



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

01421  
194

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

REABSORCIÓN RADICULAR EN  
ORTODONCIA Y ORTOPEDIA  
CRANEOFACIAL

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

**DALIA MARTINEZ ANDRADE**

DIRECTOR: C.D. ALFREDO GARCILAZO GÓMEZ  
ASESORES: C.D. MARIO HERNÁNDEZ PÉREZ  
C.D. JAVIER LAMADRID CONTRERAS





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



---

## AGRADECIMIENTOS

**A DIOS**, por caminar a mi lado  
y permitirme servir a los demás.

**A MIS PAPÁS**, por que el objetivo  
logrado también es suyo y la fuerza  
que me ayudo a alcanzarlo fue su amor.

**A MIS HERMANOS**, por que esos momentos de  
risas y enojos han creado entre nosotros un  
lazo indestructible.

**A PACO**, por su gran ayuda para realizar  
este trabajo.

**A MIS FAMILIARES**, por que su presencia en mi  
vida me motiva para seguir adelante.

**A MIS AMIGOS**, por lo que superamos juntos y  
por hacer de esta una época inolvidable.

**A MIS PROFESORES**. Por su ejemplo, dedicación  
y paciencia.

**A LA UNAM**, por su invaluable valor en la vida de  
cada alumno que pisa sus aulas.



**REABSORCIÓN RADICULAR EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA CRANEOFACIAL**

	Pág.
Introducción	
Capítulo 1. Antecedentes .....	1
Capítulo 2. Definición de reabsorción radicular .....	8
2.1. Clasificación de la reabsorción radicular.....	8
2.1.1. Según su localización .....	8
2.1.2. Según su etiología .....	9
2.1.3. Según su etiología y tratamiento o prevención .....	10
2.1.4. Reabsorción interna y externa .....	17
Capítulo 3. Reacciones tisulares frente a las fuerzas ortodóncicas .....	28
3.1. Pulpa .....	32
3.2. Cemento .....	33
3.3. Dentina .....	33
3.4. Esmalte .....	34
3.5. Hueso alveolar .....	34
3.6. Ligamento periodontal .....	37



---

Capítulo 4. Factores que intervienen en la respuesta Ortodóntica .....	43
4.1. Magnitud de la fuerza ... ..	44
4.1.1 Tipo de fuerza que causa menos reabsorción radicular ....	46
4.2. Factores en el movimiento dentario .....	48
4.2.1 Ritmo de aplicación de la fuerza .....	48
4.2.2 Cantidad de aplicación de la fuerza .....	54
4.2.3 Dirección de aplicación de la fuerza .....	55
4.3. Condiciones anatómicas .....	60
4.3.1 Volumen radicular .....	60
4.3.2 Factor edad en movimiento dentario .....	60
4.4. Condiciones metabólicas .....	63
4.4.1 Factores hormonales .....	63
4.4.2 Factores vitamínicos .....	63
Conclusiones .....	64
Propuestas .....	67
Bibliografía .....	68



### REABSORCIÓN RADICULAR EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA CRANEOFACIAL

#### Introducción

La reabsorción radicular es una lesión permanente que puede extenderse desde fracciones de milímetro hasta más de la mitad de la longitud radicular y compromete gravemente la estabilidad dentaria.

El principio de la reabsorción radicular esta presente siempre que se apliquen aparatos para la corrección de las anomalías dentofaciales. Es un efecto colateral inherente a muchas técnicas mecánicas que se utilizan para desplazar dientes, y es una de las preocupaciones principales dentro de la clínica de ortodoncia dado que influye de manera determinante en la supervivencia de los dientes afectados y por lo tanto en la estabilidad de la oclusión de los pacientes afectados.

Debe tenerse en cuenta que la reabsorción radicular es una lesión dentaria que no se regenera y que quedará como cicatriz permanente, aunque en la mayoría de los casos no sea notada por el propio paciente. Pero el ortodoncista debe conocer este riesgo antes de planear un tratamiento y está en condiciones de elegir la aparatología capaz de corregir las anomalías dentarias y de la oclusión en forma satisfactoria y con el menor peligro para la integridad de los tejidos dentarios.

En este sentido, el criterio de seguir los postulados del tratamiento mínimo, ( mínimo de fuerzas, mínimo de desplazamiento dentario y mínimo de duración del tratamiento activo) puede ayudar mucho a disminuir las posibilidades de que se ocasionen reabsorciones apicales.



## INTRODUCCIÓN

---



Al presentarse reabsorciones radiculares al final del tratamiento, surge la duda de que tan conveniente hubiera sido no realizarlo. Lamentablemente, pocas veces se plantea esta cuestión en ortodoncia, pero si se tomaran radiografías periapicales o panorámicas de comprobación al finalizar los tratamientos, se tendría un mejor conocimiento de la frecuencia y extensión de las reabsorciones radiculares y se tendría una mayor cautela antes de aplicar aparatos que ejercen fuerzas grandes, que desplazan exageradamente las raíces dentro del hueso alveolar o que no permiten un mínimo de movimiento del arco dentro de la ranura de los brackets.

Si nos preguntamos si la reabsorción radicular es una consecuencia inevitable de los tratamientos de ortodoncia podemos responder que es un efecto secundario posible de una gravedad muy importante debido a que puede conducir a la pérdida dentaria pero que se puede prevenir mediante la identificación de los factores predisponentes del paciente como antecedentes familiares o personales de reabsorción o enfermedades sistémicas y alteraciones endocrinas e inmunológicas. Como factores locales interesa determinar el estado periodontal, la presión de dientes incluidos o formaciones patológicas

Los nuevos materiales y tecnologías contribuyen a la disminución de las fuerzas empleadas y a disminuir el tiempo de tratamiento: la utilización de brackets por adhesión directa a través de bandas las cuales pueden provocar periodontitis, y por lo tanto, un terreno mas propicio a la reabsorción, brackets más pequeños con distancia interbrackets aumentada, aleaciones para arcos con fuerzas más controladas, el avance de la cirugía ortognática y el tratamiento precoz que permiten realizar movimientos ortodónticos de menor entidad, entre otros.



## CAPÍTULO 1

### 1. Antecedentes

En las discusiones sobre daños causados por el movimiento ortodóntico de los dientes, la resorción radicular siempre ha sido uno de los problemas principales. Ya en 1887, Schwarzkopf demostró resorción radicular en dientes extraídos. Rudolph en 1929 y otros investigadores informaron sobre lagunas de resorción en la superficie radicular visibles en radiografías. La resorción radicular ha sido observada en estudios histológicos por varios autores. (2-17)

Después de la disponibilidad de las radiografías dentales, algunos ortodoncistas como Ketchman en 1927-1929 descubrieron la frecuencia de reabsorción radicular durante el tratamiento. La resorción normal de las raíces de los dientes deciduos es asociada a la erupción del permanente, aunque aun sin la presencia del permanente las raíces de los deciduos se reabsorben lentamente.

(4-6)

Ketchman, reportó en 1935 que 21% de 500 pacientes tratados ortodónticamente presentaron diferentes grados de reabsorción radicular. Rudolph (1936) encontró una incidencia de 74% de reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóntico y lo comparo con el 5% que presentaba reabsorción radicular y no estaba sometido a tratamiento ortodóntico. (9)

Respecto a los dientes permanentes Becks en 1936 encontró la presencia de factores en el sistema metabólico causantes de reabsorción radicular. Un número importante de factores hereditarios y patológicos se han identificado y asociado con la reabsorción de las raíces. (18)





Massler y Malone en 1954 reportaron reabsorción idiopática en 100% de las personas sometidas a tratamiento ortodóntico y solo el 5% tenían infección periapical causada por terapia en el canal radicular. En los pacientes sometidos a este estudio el 71% presentó un mayor grado de reabsorción radicular, el 9% presentó reabsorción de 2 a 4 mm y el 11% presentó reabsorción de la cuarta parte de su longitud radicular. En este estudio los incisivos y premolares fueron los dientes más susceptibles a reabsorción, y esta se presentó bilateralmente. (18)

Las comparaciones entre estudios radiográficos e histológicos han revelado que en las superficies radiculares hay espacios de resorción menores no detectados por las radiografías. Esto es natural ya que la mayor parte de los espacios lacunares en la superficie de la raíz son muy pequeños y no pueden ser visualizados por métodos radiográficos (30).

Estudios realizados por Stuteville y Spurrier en el año 1962 afirman que en el 100% de los casos tratados ortodónticamente se presenta reabsorción radicular.(1)

Reitan publicó en 1974, a través de sus estudios en la Universidad de Oslo que en casi todos los movimientos ortodónticos se produce reabsorción radicular, pero que si se utilizan fuerzas moderadas, la reabsorción será normalmente lateral lacunar, superficial y de pequeña extensión. También demostró que estas reabsorciones se reparan con cemento celular y que ortodónticamente solo se puede producir reabsorción externa y no interna, siendo la clínicamente más importante la reabsorción apical. (1)

En 1978 Suárez y colaboradores, en la Universidad de Santiago de Compostela presentaron estudios muy importantes sobre la reabsorción realizados sobre dientes humanos que deben ser extraídos. a los que se aplicaron fuerzas conocidas durante espacios de tiempo establecidos.



Luego de la extracción, estas piezas fueron observadas con lupa binocular, microscopio óptico y microscopio electrónico. Realizaron estudios sobre premolares y más recientemente sobre incisivos superiores cónicos o supernumerarios e incisivos inferiores, ( dos dientes más afectados de reabsorción ortodóncica según las estadísticas) teniendo en cuenta las variaciones de tamaño y morfología de los dientes anormales en forma o número estudiados. (4)

Si bien, otros autores ya habían realizado estudios sobre dientes humanos (Barber y Sims, 1973 y Langford, 1975 sobre premolares humanos y Vardimón, 1977 sobre animales), Suárez et al, presentaron el primer estudio sobre incisivos humanos (4)

Los resultados de estos estudios son que se encontró reabsorción en el 85% de la muestra. La reabsorción fue en la mayoría de los casos lateral y en las lagunas de Howship en socavados se observaron en las áreas de presión periodontal que debe vehiculizar los materiales de reparación deponiendo cemento secundario o cementoide. Si la reabsorción llega a dentina, normalmente la reparación no es posible. (4.7)

Otra conclusión de estos estudios es que la reabsorción se encuentra altamente influenciada por la duración de la fuerza.(4.7)

Factores debidos a hábitos en la reabsorción radicular se han enumerado en la literatura ortodóncica. Odenrick y Brattstrom en 1983 encontraron un grado significativo de reabsorción radicular en niños con el hábito de onicofagia antes del tratamiento de ortodoncia, lo que puede sugerir que el morder la uñas es un factor por si solo, en la aparición de reabsorción radicular. (2)

Son escasos los informes sobre la influencia de los aparatos removibles en la aparición de lesiones radiculares y periodontales, lesiones más frecuentes de lo



que suele pensarse cuando dichos aparatos son manejados por odontólogos sin suficiente conocimiento de los principios biológicos del movimiento dentario.<sup>(8)</sup>

Los porcentajes de lesiones apicales que se desprenden de la mayoría de los informes publicados confirman la enorme frecuencia con que se presentan reacciones iatrogénicas cuando se usan aparatos que usan fuerzas poderosas con fricción del arco en la ranura de los brackets. De Shields encontró 99.08% de reabsorciones de los incisivos en 52 casos de no extracción tratados con arco de canto y concluye que la reabsorción radicular se presenta en casi todos los casos de pacientes con Ortodoncia. El mismo autor considera que la magnitud de la lesión radicular depende de la duración del tratamiento y de la mecánica empleada y recomienda evitar los desplazamientos apicales innecesarios. <sup>(14)</sup>

En 1983 Goldie y King atribuyen la reabsorción radicular a la densidad del hueso y el metabolismo del calcio en el hueso alveolar. De manera parecida se expresan Levander y Malmgren en 1983 en un estudio de la reabsorción radicular en los incisivos superiores.<sup>(6)</sup>

La reabsorción radicular no tiene ninguna manifestación clínica y la radiografía es importante para descubrirla, en 1983 fue estudiada al microscopio por Cokogure y Oppenheim sobre dientes humanos después de haber soportado estos una fuerza habitualmente usada, comprobando la presencia de reabsorciones en el cemento y dentina, cerca de la cresta alveolar del lado de la presión cerca de la cresta del ápice del lado opuesto. <sup>(14)</sup>

En 1984 en un estudio de 719 pacientes tratados consecutivamente Linge y Linge encontraron entre otros pacientes ajenos a la mecanoterapia empleada un número muy significativo de reabsorciones apicales en los dientes anteriores superiores en los pacientes tratados con arcos rectangulares 0.016x0.022 en



brackets con ranuras 0.018 en comparación con los pacientes tratados con aparatos removibles. (5)

Según Oppenheim el cemento está más sujeto a la reabsorción en el hombre que en los monos y perros, en el hombre son suficientes fuerzas ligeras para alterar temporariamente el cemento, pero la reparación se hace en cuanto la fuerza ha cesado. (3)

Schwarz en 1984 dice que a más edad hay más facilidad de reabsorción, agrega el autor que estas reabsorciones terminan al cesar la presión y son reemplazadas por un depósito de hueso o de cemento en la misma cavidad que la reabsorción y por una capa nueva cementada, obteniéndose la "*restitución as integrum*". (3)

Se estima que la resorción radicular ocurre en un mínimo de 12% de los pacientes tratados por ortodoncistas competentes. (18)

En un estudio radiológico realizado en 1987, por Cwyk, Saint-Pierre y Tronstad, sobre pacientes de 20 a 24 años, que habían recibido tratamiento ortodóntico, y después de 5 a 10 años de terminado el tratamiento se encontró que el 42.3% de los incisivos centrales maxilares, el 35% de los incisivos laterales superiores y el 7.4% de los incisivos inferiores presentaban diferentes grados de reabsorción radicular. Globalmente se podría decir que el 28.8% de los incisivos tratados ortodónticamente mostraban cierto grado de reabsorción apical comparado con el 3.4% de los incisivos del grupo de control. La reabsorción lacunar en los sectores anteriores de las raíces se vio en el 9.4% de los incisivos centrales tratados ortodónticamente en comparación con el 0.5% observado en el grupo de control. (15)



Algunos autores han demostrado que no se producen reabsorciones a pesar de actuar fuerzas excesivas cuando se buscan desplazamientos apicales. Se demostró además que en sujetos que no han recibido tratamientos ortodónticos se encontraban grandes reabsorciones, en 1987 Jaffe y Bodansky estudiaron deficiencias alimenticias, comprobaron la producción de reabsorciones radiculares. Esto demostraba que dichas reabsorciones no eran de origen mecánico. Becks estudio pacientes de los cuales una minoría había sufrido tratamiento ortodóntico, la gran mayoría presentaba afecciones generales muy interesantes, como las afecciones endógenas y en particular el hipotiroidismo.

(21-23)

Este autor demostró que el 60% de las reabsorciones correspondía a sujetos que se les había efectuado ortodoncia y el 40% restante a los otros. El hipotiroidismo estaba asociado a otras afecciones endógenas como hipopituitarismo e hipogonadismo. En todos los sujetos se notaban alteraciones, óseas, atróficas y distróficas. Estos mismos fenómenos los ha encontrado Becks en los sujetos con acromegalias, por lo tanto el hiperpituitarismo actúa en el mismo sentido.(24)

De los estudios antes mencionados se llega a la conclusión de que la reabsorción apical total es una lesión compleja, en la cual, el desplazamiento dentario ocupa un rol secundario actuando solamente de espina irritativa siendo las principales productoras las afecciones antes mencionadas. Para evitar estas lesiones hay que crear un terreno más resistente en estos sujetos portadores de afecciones y actuar con suma precaución en los desplazamientos dentarios. Todas las reabsorciones se presentan sin dolor y sin ninguna manifestación clínica y solo se revelan en la radiografía. (16)

Massier y Malone estudiaron en 1991 a un grupo de familiares sometidos a tratamiento ortodóntico y encontraron un numero severo de



reabsorción radicular. Es grande el número de hipótesis relacionadas con la naturaleza y el tipo de aplicación de las fuerzas utilizadas en el tratamiento ortodóncico que aumentan la reabsorción radicular. La dirección del movimiento aplicado al diente es un posible factor causal de la resorción radicular, así como la fuerza del movimiento y la duración de la fuerza. (21)

Haciendo una revisión bibliográfica se puede decir que los siguientes son los factores más comúnmente descritos como responsables de la reabsorción radicular:

- × Predisposición genética (Newman, 1975)
- × Edad ( Harris y Baaker 1990 )
- × Estado periodontal ( Sjolen y Zachrizon, 1883, Hollender 1980, Remington, 1989)
- × Maloclusion y biotipo facial ( Harris y Buffler, 1992)
- × Alteraciones metabólicas e inmunológicas ( Newman, 1975, Linge 1983).
- × Factores locales como presión en los dientes vecinos, durante el tratamiento,
- × Antecedentes de traumatismo dental, infección periapical, etc.
- × ( Malmgren,1982; Kafe 1984, Spurrier, 1990; Brin 1991 ). (1)

Factores que dependen del tratamiento:

- × Magnitud y tipo de fuerza empleada ( Reitan 1974)
- × Movimientos continuados de intrusión ( Goldson y Henrikson )
- × Inclinación y vaivén ( Reitán 1974 )
- × Duración del tratamiento ( Suárez 1982) (1)



## CAPÍTULO 2

### DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA REABSORCIÓN RADICULAR

La reabsorción radicular es una de las preocupaciones principales en la clínica de ortodoncia dado que influye en la supervivencia de los dientes afectados y por lo tanto en la estabilidad de la oclusión de los pacientes tratados, en este capítulo se identifican los factores predisponentes a la reabsorción para su prevención.

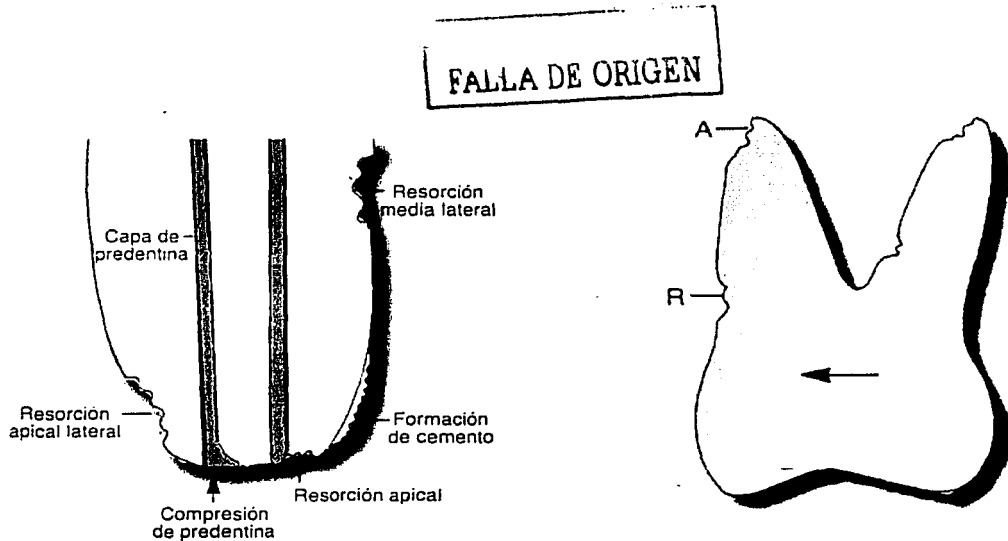
#### 2. DEFINICIÓN DE REABSORCIÓN RADICULAR

- × Coppelend et al.: lesiones permanentes que pueden extenderse desde fracciones de milímetro hasta más de la mitad de la longitud radicular y comprometer gravemente la estabilidad dentaria. (1)
- × Lucci et al.: Actividad cementolítica y eventualmente dentinolítica de la superficie radicular de un diente y de carácter irreversible. (1)

#### 2.1 CLASIFICACIÓN DE REABSORCIÓN RADICULAR

##### 2.1.1. Según su localización:

- × Reabsorción interna dentro del conducto radicular
- × Reabsorción externa, en la superficie externa de la raíz, dentro de este grupo se pueden reconocer las reabsorciones apicales y laterales (1) Fig. 1 A y B.



A

B

Fig.1-A Efectos del movimiento dentario sobre la superficie radicular. La hialinización puede llevar a la resorción lateral media, que no interferirá en la estabilidad dentaria. La resorción lateral puede ser reconstruida si esta localizada solo en un lado de la raíz.. Las lagunas de resorción apicales pequeñas que se producen en un tejido bien calcificado siempre se reparan durante el periodo de contención.

Fig. 1-B Áreas resorbidas de un molar sometidas a traslación pura continua. Las lagunas se reparan durante el periodo de contención, A. resorción apical lateral; B. Resorción lateral.

Imagen tomada del libro Graber, Ortodoncia Teoría y práctica.

### 2.1.2. Según su etiología

Según su origen, las reabsorciones se clasifican en:

1. Reabsorciones por causa evidente en el examen radiológico como quistes, granulomas, dientes incluidos, etc.





## 2. Reabsorcciones presentadas por dientes desvitalizados.

Este grupo presenta dos subdivisiones: reabsorcciones presentadas por dientes vitales, que no presentan factores etiológicos locales reconocibles radiográficamente y no tratados ortodonticamente, y la reabsorción ortodóntica. (1)

**2.1.3. Según su etiología y tratamiento o prevención se pueden identificar los siguientes grupos: fisiológicos y patológicos.**

- ✧ La reabsorción fisiológica ocurre exclusivamente en las raíces de los dientes temporales y el hueso circundante permitiendo la erupción de la pieza permanente correspondiente. (Fig.2 )

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fig. 2 Reabsorción Fisiológica de dientes temporales por presión del diente permanente.(1)

Imagen tomada del libro Echarri, L.P, Diagnóstico y realidad en ortodoncia.



✖ La reabsorción patológica se puede clasificar en tres grupos principales:

1. Reabsorciones que son consecuencia de presiones externas, ejercidas por factores externos sobre los tejidos radiculares.
2. Reabsorciones como consecuencia de los procesos inflamatorios del tejido pulpar.
3. Reabsorciones como consecuencia de procesos inflamatorios del periodonto. (1)

Dentro del primer grupo encontraremos las reabsorciones producidas por la presión de:

- a. Erupción dentaria de dientes incluidos (Fig. 3)
- b. Presión de formaciones patológicas como quistes o tumores.
- c. Presiones que son resultado de la terapia ortodóntica. (Fig. 4) (1)

Dentro del segundo grupo encontraremos las reabsorciones producidas por las pulpitis originadas por:

- a. Periodontitis debida a enfermedades sistémicas
- b. Periodontitis originada en la excreción apical o periradicular de un proceso inflamatorio pulpar.
- c. Periodontitis causada por trauma dental
- d. Periodontitis debida a una agresión química procedente del conducto radicular.
- e. Periodontitis originada por la propia enfermedad periodontal. (1)



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fig. 3 Reabsorción radicular del diente 22 por presión del 21 y 23 incluidos.<sup>(1)</sup>  
Imagen tomada del libro Echarri, L.P, Diagnóstico y realidad en ortodoncia.



Fig. 4 Reabsorción radicular como consecuencia del tratamiento de ortodoncia.<sup>(1)</sup>  
Imagen tomada del libro Echarri, L.P, Diagnóstico y realidad en ortodoncia.



### Tratamiento y prevención de cada tipo de reabsorción patológica

REABSORCIONES QUE SON CONSECUENCIA DE PRESIONES EXTERNAS, EJERCIDAS POR FACTORES EXTERNOS SOBRE TEJIDOS RADICULARES	
Tipo	Tratamiento
Reabsorción por erupción dentaria de dientes incluidos:	Extracción o descubierta y erupción ortodóncica de la pieza incluida.
Reabsorción por presiones patológicas como quistes o tumores:	Extirpación quirúrgica del proceso patológico.
Reabsorción por reacciones que son resultado de la terapia ortodóncica:(Fig.5y6)	Detención del tratamiento ortodóncico

Cuadro tomado del libro Echarri, L,P, Diagnóstico y realidad en ortodoncia.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Fig. 5 Reabsorción como consecuencia de tratamiento ortodóncico .

Imágen tomada del libro Echarri, P.J. diagnóstico y realidad en Ortodoncia



TESIS CON  
FOLIA DE ORIGEN

Fig. 6 Detención del tratamiento ortodóntico y ferulización. Obsérvese la estabilidad de la retención un año después.(1)

Imagen tomada del libro Echarri, P.J. diagnóstico y realidad en Ortodoncia

REABSORCIONES COMO CONSECUENCIA DE LOS PROCESOS INFLAMATORIOS DEL TEJIDO PULPAR	
Origen	Tratamiento
Caries y traumatismos:	Tratamiento endodóntico. Las reabsorciones como consecuencia de pulpitis por trauma, normalmente son reabsorciones internas y su pronóstico depende del grado de destrucción de tejidos duros y de la precisión con la que se realice la terapia endodóntica.

Cuadro tomado del libro Echarri, L.P, Diagnóstico y realidad en ortodoncia



REABSORCIONES COMO CONSECUENCIA DE PROCESOS INFLAMATORIOS DEL PERIODONTO	
Reabsorción por periodontitis debida a enfermedades sistémicas:	Tratamiento de la enfermedad sistémica causal
Reabsorción por periodontitis originada por la excreción apical o periradicular de u proceso inflamatorio pulpar.	Tratamiento endodóntico de la pieza.
Reabsorciones por periodontitis causada por trauma dental	Externa de la superficie Situación transitoria que se detiene sin tratamiento, su magnitud es pequeña y difícil de identificar en radiografías.
	Reabsorción externa de reemplazo y anquilosis Se produce posterior a una necrosis de un área del ligamento periodontal y cuando la reparación proviene del hueso alveolar. La reabsorción es progresiva y mutilante y no existe tratamiento conocido. Podría considerarse no como un proceso patológico sino como un error del proceso de reparación ósea en le que los osteoclastos y osteoblastos se vuelven incapaces de diferenciar el tejido óseo del cemento de la dentina, y los destruyen sustituyéndolo por hueso.
Reabsorción debida a periodontitis causada por trauma dental:	En este grupo la reabsorción es producida por la proyección de agentes químicos a través del ápice durante el tratamiento endodontico o por la difusión de agentes químicos utilizados en técnicas de blanqueamiento termicatalíticas o la no proyección de los túbulos dentinales con un sellador para impedir la difusión de los agentes químicos hasta el ligamento periodontal . Esto depende de las características anatómicas del diente. El tratamiento de este grupo es principalmente la prevención con técnicas depuradas de endodoncia y blanqueamiento.
Reabsorción por periodontitis originada en la propia enfermedad periodontal:	Las reabsorciones de este grupo son poco conocidas pero basándonos en los estudios de la bolsa patológica de Nyman, podemos decir que este tipo de reabsorción es un proceso destructivo extendido que aparece dentro de la bolsa . por encima del sulcus y que se puede diagnosticar tanto clínica como radiográficamente. El tratamiento consiste en la eliminación del tejido de granulación , la desinfección y la concreción de la laguna en una cavidad retentiva y la obturación con amalgama

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Cuadro tomado del libro Echarri, L,P, Diagnóstico y realidad en ortodoncia



Tronstand hace una clasificación de las reabsorciones en:

1. Transitorias
2. Progresivas

Son **transitorias** las reabsorciones que cesan tras la desaparición del factor etiológico como dientes traumatizados, tratamiento ortodóntico o tratamiento periodontal. Las áreas desgarradas de la raíz atraerá a las fagocitos que absorben la raíz, pero la fagocitosis necesita una estimulación continuada por lo que esta reabsorción transitoria o inflamatoria que se detiene a las 2 o 3 semanas y no tiene una gran importancia clínica. (8)

La reabsorción **progresiva** sucede cuando en el área afectada se produce una estimulación adicional prolongada de las células que realizan la reabsorción. Esta estimulación puede ser provocada por :

- × Bordes cortantes
- × Aumento de la presión tisular en la zona
- × Infección
- × Enfermedades sistémicas

En los casos de reabsorción progresiva por bordes cortantes se produce una estimulación mecánica de los macrófagos y osteoclastos y se observa en los rebordes agudos de los fragmentos radiculares de los dientes fracturados. En estos casos se verifica una reabsorción selectiva de los bordes que sólo se detiene cuando estos son redondeados. (8)



La reabsorción progresiva por presión se observa, por ejemplo, en los incisivos laterales superiores por presión de los caninos o segundos molares inferiores. También puede presentarse en las raíces de aquellos dientes involucrados en formaciones patológicas como quistes, ameloblastomas, tumores de células gigantes, lesiones fibroósas. Las entidades patológicas de crecimiento lento provocan más reabsorción radicular que las de crecimiento rápido, como los tumores malignos. (11)

La reabsorción **ortodóntica** también es una lesión progresiva por presión, la reabsorción progresiva por **infección**, normalmente es consecuencia de la complicación de un tratamiento endodóntico o parodontal y la reabsorción progresiva por enfermedades sistémicas ocurre en la enfermedad de Paget y enfermedades sistémicas entre otras.

En todos los casos es muy importante identificar la reabsorción progresiva e intentar evitarla ya que no se detendrá con el control del agente etiológico local. (3)

#### 2.1.4. Reabsorción interna y externa

La reabsorción interna (Fig. 7) puede deberse a una enfermedad crónica de larga duración de la pulpa. En estos casos pueden destruirse los odontoblastos del conducto radicular y no se pueden reparar las paredes de los conductos radiculares mediante la aposición de la dentina. Es asintomático y solo se puede diagnosticar radiográficamente cuando las lagunas de reabsorción son suficientemente grandes. Las lagunas más fáciles de diagnosticar son las que se presentan en las paredes mesial y distal de los conductos en contraposición con las paredes vestibular y lingual. (2)





Otra causa posible es la necrosis pulpar y la reabsorción puede ser producida por la infección del tejido necrótico. En ambos casos el tratamiento indicado es la pulpectomía y el pronóstico depende del grado de destrucción de la raíz. (2)

En ocasiones puede observarse una comunicación entre el conducto radicular y el ligamento periodontal que puede ser centrífuga o centrípeta, es decir, puede estar originada en la perforación de la raíz por reabsorción interna progresiva, pero en la mayoría de los casos se debe a una reabsorción externa que perfora el conducto radicular. (2)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fig. 7 Paciente con pieza 23 incluida y reabsorción interna de la pieza 22.(1)

Imagen tomada del libro Echarri, L,P, Diagnóstico y realidad en ortodoncia.



Hay tres tipos de reabsorción externa:

1. reabsorción inflamatoria progresiva
2. reabsorción cervical
3. reabsorción por sustitución

La reabsorción inflamatoria progresiva se debe normalmente a un problema endodóntico u ortodóntico.

En endodoncia la reabsorción externa es causada por infecciones. La mayoría de los dientes con periodontitis apical exhibirán diversos grados de reabsorción apical. Esto tiene una gran importancia ya que la mayoría de las reabsorciones se detienen con el tratamiento endodóntico. (8)

La reabsorción ortodóntica se relaciona con presión tisular por lo que debe detenerse al cesar la fuerza. En dientes luxados o con grandes desplazamientos apicales ( en especial de intrusión o extrusión ) podría producirse la ruptura de los vasos sanguíneos apicales y la necrosis pulpar sistémica (6)

La infección secundaria podría continuar la reabsorción y acabar destruyendo el diente en pocos meses. La continuación del proceso de reabsorción una vez eliminado el factor etiológico, normalmente se asocia a la necrosis pulpar. (2)

El tratamiento endodóntico podría detener este proceso. Durante el tratamiento endodóntico se pueden aplicar agentes antiinflamatorios como dexametasona en el conducto radicular lo que ayuda a que desaparezcan las áreas reabsorventes en las áreas de reabsorción.



Pero el tratamiento de elección debe incluir la aplicación de hidróxido de calcio ya que su elevado pH actúa de las siguientes maneras:

- eliminación de bacterias
- necrosis de las células presentes en las lagunas de reabsorción
- neutralización del ácido láctico de los macrófagos y osteoclastos impidiendo la disolución de los componentes minerales de la raíz.
- El pH alcalino será desfavorable para la actividad colagenasa e hidroliza alcalina de las células reabsorbentes y estimulante de la reabsorción de la fosfatasa alcalina para la reparación de los tejidos. (2)

El tratamiento con hidróxido de calcio se interrumpe cuando se observa radiográficamente un ligamento periodontal íntegro en toda la raíz, lo que puede ocurrir entre 6 y 8 semanas. En este momento se realiza la eliminación del hidróxido de calcio y la obturación permanente de los materiales habituales. Con este tratamiento se consigue una tasa de 96% de éxitos. (9)

El plan de tratamiento a seguir al presentarse reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóntico es el siguiente:

- Detener la aplicación de fuerzas sobre el diente
- Test de vitalidad
- Vital: observación
- No vital: pulpectomía, lavado antiinflamatorio, obturación con hidróxido de calcio durante 6-12 semanas y obturación permanente. (2)

La reabsorción cervical es una reabsorción externa cervical progresiva de aparición frecuente y no bien reconocida. Se visualiza clínica y radiográficamente como una laguna de reabsorción externa en el área cervical de un diente. (2)



La reabsorción cervical puede presentarse por encima o por debajo de la inserción epitelial, siendo la primera la de mejor pronóstico y la de más fácil tratamiento. (7)

Si se lesiona la raíz por debajo de la inserción epitelial, esta área es colonizada por células de reabsorción, pero este proceso es transitorio y se puede reparar sin tratamiento en 2 ó 3 semanas. Pero si las lesiones locales conducen a la necrosis del ligamento periodontal en esta zona, la reabsorción puede pasar de transitoria a anquilosis y reabsorción por sustitución. El diagnóstico diferencial radiológico entre reabsorción cervical por encima de la inserción epitelial en casos de bolsas periodontales infraoseas, y la reabsorción cervical por debajo de la inserción epitelial es muy difícil. (2)

Las causas de la reabsorción cervical pueden ser complicaciones tardías de lesiones traumáticas, ortodoncia, cirugía ortognática o dentoalveolar, tratamiento periodontal, blanqueamiento de dientes y una gran variedad de entidades traumáticas. (16)

Tronstand sólo observó reabsorción apical en 1 de 87 pacientes tratados ortodónticamente, pero es importante recordar que en contraste con la reabsorción apical asociada a la ortodoncia, la reabsorción cervical se debe a una infección, y por lo tanto no se detendrá al eliminar las fuerzas ortodónticas. (7)

Raspajes y curetajes periodontales no cuidadosos pueden originar reabsorción cervical. El tratamiento es: colgajo, eliminación del tejido de granulación, conversión de las lagunas de reabsorción en una entidad retentiva y desinfectada y su obturación con amalgama o resinas. (2)



La anquilosis dentoalveolar y la reabsorción por sustitución se produce después de una necrosis extensa del ligamento periodontal y con la formación de hueso en las áreas radiculares destruidas. (2)

Si la necrosis periodontal implica menos del 20% de la superficie radicular, se producirá anquilosis por destrucción del espacio del ligamento periodontal, pero si en área afectada sobrepasa el 20% el diente se reabsorberá gradualmente y será sustituido por tejido óseo, de ahí el nombre de reabsorción por sustitución. (2)

Los signos clínicos de la anquilosis son:

- > Ausencia de movilidad
- > Sonido metálico especial en la percusión.

Radiográficamente se observa:

- > Ausencia del espacio del ligamento periodontal el la anquilosis
- > Irregularidades de la raíz observadas en la reabsorción por sustitución.

La rizalísis es la reabsorción radicular localizada en un punto o la destrucción de la totalidad de la región apical. Se puede dividir en fisiológica y patológica. Dentro de la fisiológica tenemos la reabsorción natural de los dientes primarios. A la patológica la subdividimos a su vez en exterior e interior. La exterior exclusiva de los dientes permanentes puede ser producido por a) trauma (ortodoncia), gravitacional oclusal excesiva, lesiones dentarias, irritaciones químicas bacterianas, afección periapical por infección del conducto pulpar o consecutivo a un tratamiento de los mismos, b) presión debida al apiñamiento c) proximidad de tumores y de quistes mandibulares. (3)



La rizalísis interior no es tan común, se produce en dientes temporarios o permanentes y es debida a una irritación local que provoca la inflamación de la pulpa la cual ocasiona reabsorción de la estructura dentaria desde el interior. El origen estaría dado por trastornos endocrinos.<sup>(3)</sup>

Reabsorción apical completa, se localiza principalmente en los incisivos pudiéndose encontrar también en los premolares y caninos, si es poco pronunciada si no hay síntomas clínicos, ataca a una gran parte de la raíz se observa una movilidad más o menos grande; no hay signos objetivos, las reacciones térmicas son normales. Lo que nos da el diagnóstico es la radiografía que presenta un aspecto especial. Da la impresión de que la extremidad apical hubiera sido amputada, más o menos alta, siguiendo una línea bastante regular con los bordes redondeados. La cavidad pulpar es ancha y el orificio de entrada de la pulpa en la raíz es neto y ampliamente abierto. Esta reabsorción radicular puede llegar según Comte a la mitad de la raíz.<sup>(3)</sup>

Es interesante hacer el diagnóstico diferencial entre un diente con rizalísis y un diente cuyo desarrollo no ha terminado. En el diente con rizalísis, la extremidad de la raíz muestra una masa dentaria horizontal, más o menos espesa, la pulpa radicular es normalmente ancha. El diente en desarrollo se caracteriza por la amplitud de su cavidad pulpar, que aumenta a medida que nos acercamos a la extremidad de la raíz. Las partes duras se reducen y la raíz en su extremidad es laminiforme. La forma de producirse esta lesión es muy discutida, después de los estudios de Ketcham.<sup>(3)</sup>

Con frecuencia se observan pequeñas zonas de resorción radicular en los dientes que se mueven ortodónticamente. Pueden ocurrir en forma lateral o apical, el cemento secundario las repara y carecen de importancia a largo plazo. Sin embargo puede haber notable reabsorción apical con acortamiento permanente de la raíz, en especial donde se hacen movimientos apicales extensos, como los



efectuados por aparatos fijos. Se dice que los movimientos donde se mueve el ápice primero en un dirección y luego en otra, son particularmente susceptibles de causar la resorción radicular, pero lo anterior solo puede reflejar la distancia total por la que se mueve el diente. (7)

Los dientes que se dañan con más frecuencia son los incisivos superiores y los primeros molares permanentes. Se puede perder un cuarto a más de la longitud radicular en los antes sanos, y es claro que esto es motivo de gran preocupación. Conservan su vitalidad, por lo general no son motivo de resorción espontánea y después del periodo normal de retención no aumentan su movilidad, por lo que el paciente no tiene problemas inmediatos. Sin embargo, si después se presenta enfermedad periodontal con pérdida de hueso alveolar, el pronóstico para dientes con raíces muy cortas es desfavorable. (7)

Algunos dientes son muy susceptibles, en particular a la resorción radicular, durante el movimiento ortodóntico, y puede ocurrir pérdida radicular extensa, incluso con movimientos de inclinación simple. Casi siempre presentan signos de resorción idiopática antes de iniciar el tratamiento de endodoncia y es muy importante examinar con radiografías la longitud de los dientes que van a moverse. Si hay signos de acortamiento y achatamiento de las raíces se debe evitar de ser posible el movimiento ortodóntico. No solo puede ocurrir resorción rápida y extensa, pero como el centro de resistencia para el movimiento se localiza más cerca de la corona, se inclinan más de lo usual con aparatos removibles u otras fuerzas simples. Si es indispensable moverlos en esta forma, se debe advertir al paciente sobre los riesgos de que el acortamiento radicular disminuya seriamente las expectativas de vida de los dientes. Puede resultar aconsejable confirmar la advertencia y discusión por escrito como defensa contra demandas posteriores. (16)



Las fuerzas ligeras son obligadas y es más conveniente usar aparatos fijos con inclinación controlada, alrededor del ápice para reducir al mínimo el desplazamiento apical. Se debe vigilar la longitud radicular y es preciso tomar radiografías periapicales estandarizadas en intervalos trimestrales, si se observa incremento en la reabsorción y se estabiliza el diente con aparatos por un periodo de tres meses, para facilitar reparación mediante cemento secundario. (7)

Se puede planear la posición final, para que el diente quede tan libre como sea posible del estrés oclusal o de otro tipo. Es sorprendente que tan firme puede ser después que pierde incluso tres cuartos de su longitud radicular y seguir funcional por muchos años siempre que se conserve la salud gingival. No obstante esos dientes siempre están en peligro, incluso ante los traumatismos menores y su pronóstico a largo plazo inevitablemente es desfavorable. (7)

Se ven tres tipos de reabsorción radicular en pacientes ortodónticos: a) microreabsorción, que es local, superficial confinada al cemento y que rutinariamente se repara. b) reabsorción progresiva, que afecta cantidades crecientes del extremo apical de la raíz. c) reabsorción idiopática, en la que la reabsorción radicular no está relacionada con las fuerzas ortodónticas. (9)

La microreabsorción es factible verla en alguna medida en las raíces de la mayoría de los dientes que han sido movidos. La zona cementaria cicatriza rápidamente y el resultado puede considerarse no como más de una cicatriz menor del procedimiento ortodóntico. En realidad no se puede ver radiográficamente sino solo en el preparado microscópico. La reabsorción progresiva de la raíz, aparece primero en el sitio de presión apical continua e intensa y puede afectar todo el ápice. Como algunos pacientes tienen una disposición mucho mayor que otros a la reabsorción, cualesquiera dientes que deben moverse grandes distancias o por largos periodos deben ser controlados





frecuentemente y cuidadosamente con radiografías. Los pacientes con reabsorción idiopática, habitualmente muestran evidencias del estado antes de la terapia ortodóntica, y las fuerzas ortodónticas solo agravan el problema. (4)

Desde la primera investigación sobre respuesta periodontal a los movimientos dentarios, el problema de la reabsorción radicular ha sido estudiado extensamente. Algunos de los factores que influyen la reabsorción son:

1. magnitud de la fuerza
2. duración de la aplicación de la fuerza
3. dirección del movimiento
4. edad del paciente

La reabsorción radicular se ve más cuando fuerzas intensas están activas por un periodo demasiado prolongado sobre dientes de raíces pequeñas. La traslación, el torque y la intrusión, son los movimientos que con más probabilidad causarán reabsorción radicular. (4)

Al principio se culpó a los aparatos destinados a producir los desplazamientos radiculares que inmovilizaban a los dientes, esta inmovilidad facilita la reabsorción al no permitirse el movimiento dentario normal, otra causante de la reabsorción serían los movimientos dentarios anormales. (21)

La reabsorción radicular ocurre en todos los pacientes sometidos a tratamiento ortodóntico. En muchos pacientes es muy severa la pérdida de longitud radicular, con algunas excepciones ocurre en dientes traumatizados y también ocurre en dientes con un largo periodo de vida. Aproximadamente, el 16% de los pacientes presentan 1mm de reabsorción en los incisivos superiores, estos dientes son reportados como más susceptibles a la reabsorción (24).



Fig. 8 Reabsorción radicular generalizada (11)

Imagen tomada del libro Echarri, L.P. Diagnóstico y realidad en ortodoncia.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## CAPÍTULO 3

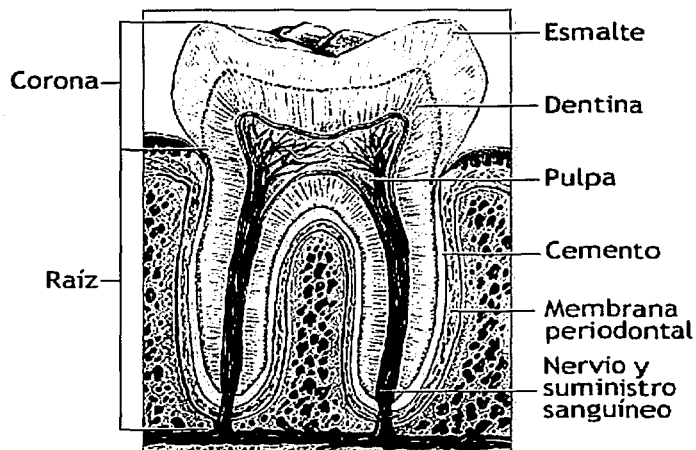
### REACCIONES TISULARES FRENTE A LAS FUERZAS ORTODÓNTICAS

#### 3. REACCIONES TISULARES

La aplicación de presión constante a la corona de un diente provocara un cambio de posición si la fuerza aplicada es de duración e intensidad suficientes.

Dikman, en una apreciación puramente mecánica de las fuerzas y su magnitud sobre modelos dentarios teóricos, encontró que la magnitud de esta no afecta al eje, generalmente localizado en la región media de la raíz. Esto no toma en consideración la reacción biológica a diferentes magnitudes de fuerza. Señaló que los dientes unirradiculares experimentan menor presión en el ápice, debido a su área superficial y configuración. Parece por lo tanto que existen dos ejes de rotación: el eje mecánico, basado en las leyes de la física, y el eje biológico, basado en la reacción tisular, presiones hidráulicas, actividad tisular, mecanismos de protección, entre otros. El primero se ha confirmado por experimentos físicos precisos utilizando modelos, el segundo se ha confirmado mediante estudios histológicos sobre la reacción real osteoblástica y osteoclástica a las presiones aplicadas.<sup>(18)</sup>

Las fuerzas ejercidas por movimientos ortodónticos tienen repercusiones sobre los tejidos dentales: Pulpa, cemento, dentina, esmalte, hueso alveolar, ligamento periodontal. ( Fig. 9)



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Fig. 9. Estructuras dentarias

Los dientes humanos están unidos a los maxilares por una articulación diferente a todas las que se encuentran en el organismo, la articulación alveolodentaria. Esta unión se realiza por el periodonto de inserción, representado por el cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar.

El cemento probablemente por no ser vascularizado es escasamente modificado por los estímulos de la función masticatoria o por cargas de presión y tensión. Esto hace que la presión del periodonto de inserción sea menos reactiva a las fuerzas provenientes del tratamiento ortodóntico.

Toda la atención debe recaer sobre los otros dos componentes: el ligamento periodontal y el hueso alveolar.



El ligamento periodontal ocupa un espacio de aproximadamente 0.5 mm entre la pared del alveolo y el cemento y es el responsable por la articulación dentaria. Está constituido principalmente por fibras colágenas insertadas de un lado en el cemento radicular y del otro en el hueso alveolar, están entremezcladas por vasos sanguíneos, elementos celulares, terminaciones nerviosas y líquido intersticial.

Los vasos sanguíneos son responsables por la nutrición del ligamento periodontal y servirán de vía de acceso para las células responsables por la remodelación del hueso cortical y ligamentos. Las terminaciones nerviosas que ahí existen transmitirán las sensaciones de presión y la noción propioceptiva. Las fibras periodontales y el líquido intersticial forman un eficaz sistema amortiguador y disipador de fuerzas fisiológicas aplicadas por un breve intervalo de tiempo, durante las funciones oclusales. El tercer y último componente del periodonto de inserción es el hueso alveolar, que puede dividirse en dos partes: porción fasciculada ( lamina dura), que reviste la superficie interna del alveolo y la porción lamelar ( hueso esponjoso). De la misma forma que el cemento, la porción fasciculada recibe la inserción de las fibras periodontales. (Fig.10)



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Fig. 10. Aspectos histológicos de la porción radicular de un diente insertado en su alveolo. En la imagen A, una visión panorámica, en la cual el hueso alveolar y el cemento están coloreados en azul oscuro, las fibras periodontales en azul claro y la dentina en rojo. Con más aproximación B, el ligamento periodontal se ve como un enmarañado de fibras colágenas (azul claro) y vasos sanguíneos. En la imagen C, fibras del ligamento periodontal aparecen insertadas en el cemento radicular.

Imágenes tomadas del libro Vellini. F.F.



### 3.1.PULPA

Las fuerzas leves pueden causar hiperemia en el tejido pulpar. Los pacientes en ocasiones presentan sensibilidad a los cambios térmicos y la pulpitis después de ajustar los aparatos ortodónticos. Si la presión es fuerte, puede presentarse degeneración parcial o total de la pulpa, y el diente se oscurecerá, debido a la hemorragia y a la necrosis. Los experimentos indican que durante el tratamiento ortodóntico existe menor sensibilidad a las pruebas eléctricas de vitalidad pulpar. La reacción pulpar se normaliza después de haber terminado el tratamiento ortodóntico. (11)

Cuando la fuerza es suave se presenta ligera hiperemia, que cede posteriormente. La pulpa reacciona con menor intensidad a la corriente eléctrica, pero esta reacción vuelve a ser normal al final del tratamiento. Cuando la fuerza es excesiva se presentan fenómenos patológicos, como congestión pulpar, pulpitis y necrosis. (2)

Excepcionalmente se ve seriamente dañada la pulpa debido al desplazamiento dentario. La frecuencia de la pulpitis, sobre todo en adultos, traduce el trauma del paquete vascular al mover el ápice e implica signos clínicos de hipersensibilidad o dolor que se transmiten espontáneamente. Los movimientos de extrusión son particularmente peligrosos si se aumenta la intensidad de la fuerza, la desvitalización de la pieza se produciría por estrangulamiento del paquete vascular al estirar las fibras periapicales por lo que la fuerza extrusora debe mantenerse a un nivel muy bajo.(4)



### 3.2.CEMENTO

La superficie de la raíz generalmente posee una capa de cementoide orgánica acelular sobre el cemento. Al aplicar presiones ortodónticas, esta capa cementoide protectora puede ser perforada formando áreas semilunares de resorción en el cemento. Si las fuerzas empleadas son intermitentes o si el tratamiento ha sido terminado, los cementoblastos rellenan estas zonas excavadas, pero el cemento nunca presenta el mismo aspecto microscópico que la estructura original. (6)

En toda presión se presenta ligera cementosis en las superficies radiculares y luego formación de cemento secundario o tejido cementoide. Cuando la presión es muy grande la reabsorción es también mayor y la recuperación del tejido no es total. Quedando zonas desgastadas en la superficie del cemento. La reabsorción del cemento se hace en forma semilunar. Al cesar la presión los cementoblastos entran a formar cemento normal pero que histológicamente no es igual al cemento primario. (2)

### 3.3.DENTINA

Con presiones grandes la solución de continuidad de la carpa cementoide y la resorción del cemento van seguidas por resorción de la dentina en algunos casos. Aunque las presiones prolongadas parecen ser un factor, los factores endocrinos predisponen a los pacientes a este tipo de resorción, el fenómeno de resorción no es completamente conocido. Los ápices con frecuencia son destruidos y una vez que se pierden no vuelven a formarse. Si el daño a la dentina es solo una zona socavada bajo el cemento los cementoblastos penetran a la depresión y reparan el daño a la dentina como una sustancia parecida al cemento. (6)





En algunos casos, a la reabsorción del cemento puede seguir una reabsorción de la dentina secundaria por acción de los odontoblastos. Actualmente, no está completamente explicado el fenómeno de la reabsorción, en especial de los ápices, aunque se atribuye a las presiones de larga duración y a factores endocrinos predisponentes. Debe señalarse que la reabsorción apical no se recupera nunca, y por lo tanto, es un factor que hay que tener siempre presente. (2)

### 3.4. ESMALTE

En el esmalte no se presentan cambios tisulares como resultado del movimiento ortodóntico. La descalcificación que se presenta alrededor de las bandas causada por restos de alimentos que no son eliminados y el grabado de la superficie del esmalte pueden ser observados a simple vista o microscópicamente.

(6)

En el esmalte no se observan reacciones a los movimientos ortodónticos sino descalcificaciones debidas a acumulación de alimentos por mala higiene y a colocación y adaptación defectuosa de las bandas. (14).

### 3.5. HUESO ALVEOLAR

Avanzando apicalmente más allá del eje de rotación, puede presentarse aposición ósea en el tercio apical lingual, sobre la superficie labial, la aposición ósea se presenta en la cresta alveolar junto al diente y disminuye al acercarse el eje de rotación. El tercio apical labial presenta actividad osteoclástica y resorción ósea. Al inclinarse la corona en sentido lingual, con resorción en la zona de la cresta lingual y deposición en la zona de la cresta labial se presenta reorganización interna en la proximidad del diente en movimiento. La resorción se lleva a cabo sobre la superficie externa de la placa labial, las trabéculas individuales duplican esta reacción (resorción en el lado lejos de la superficie labial



del diente, deposición en el aspecto lingual de las trabéculas, y esto ayuda a mantener un grosor constante en el hueso alveolar labial. En el aspecto lingual, se presenta resorción modeladora y de aposición de hueso, al resorberse trabéculas individuales en el lado más cercano al diente y depositarse en el lado más alejado.

(7-11-12)

La modificación más importante generalmente se presenta en la cresta, debido a que la mayor parte de los pacientes de ortodoncia se someten al tratamiento durante un periodo de crecimiento. Por lo tanto el tratamiento se superpone a los procesos normales de erupción, con o sin tratamiento ortodóntico, se depositaría hueso alveolar en la cresta. El movimiento dentario puede alterar el proceso y cambiar los contornos de esta zona. Existen pocas pruebas para apoyar la afirmación de que las presiones ortodónticas pueden cambiar la forma del hueso palatino que ya ha sido depositado, pero tal presión puede afectar al hueso que se está depositando cerca del diente en movimiento.

(9)

Furtsmann y colaboradores, notaron que existe una reacción diferente en el hueso alveolar superior e inferior.

La resiliencia ósea es mayor en el maxilar que en la mandíbula y los dientes superiores se mueven más rápidamente que los inferiores. (6).

Como consecuencia de la presión aparecen los osteoclastos en el hueso alveolar, produciéndose una reabsorción; en el lado opuesto, también hay acción del osteoblasto produciendo tejido osteoide. Las mayores transformaciones ocurren en la cresta alveolar, la cual tiene mucha actividad durante el crecimiento.

(2)

Si se aplica fuerza de inclinación hacia lingual se presentarán los siguientes fenómenos: hay presión en la cresta alveolar lingual y en la zona apical vestibular, en estas zonas se produce reabsorción, con presencia de osteoclastos, y luego se



observarán osteoblastos, que vendrán a regenerar el hueso. La actividad osteoclástica va disminuyendo a medida que se acerca al fulcro y desaparece al llegar a él. (5)

La pérdida de la altura de inserción de los tejidos blandos y duros ha sido también observada en el tratamiento ortodóntico, particularmente en pacientes adultos. En estudios comparativos hechos sobre grupos de pacientes tratados con aparatos fijos se ha observado un descenso apical del epitelio de inserción tres veces mayor en el transcurso de dos años que dura el tratamiento. La pérdida ósea se asocia en sentido labial, la delgada lamina que cubre los incisivos puede reabsorberse parcialmente por no adaptarse al hueso al intento de protrusión coronal de la pieza. (4)

Otra hipótesis apuntada es la de que la pérdida ósea es consecuencia por un proceso de hialinización por fuerzas excesivas que impiden una remodelación fisiológica. La inflamación gingival se superpone a veces a la pérdida ósea y condiciona una disminución notable de la altura de la cresta alveolar, de ahí la importancia del control de la gingivitis. (6)

El hueso es el tejido más plástico del organismo, adaptándose a las fuerzas funcionales que actúan sobre él. Su reacción es la de depositar tejido óseo en las áreas sometidas a las fuerzas de tracción y resorber tejido óseo en las áreas donde hay presión. El movimiento ortodóntico solamente es posible por causa de esta propiedad plástica del hueso, pero es mucho más compleja que la remodelación, por la presencia del ligamento periodontal.

La secuencia de eventos que provienen de la aplicación de una fuerza ortodóntica continua y que produce el desplazamiento horizontal de un diente se ilustra en la Fig.11.

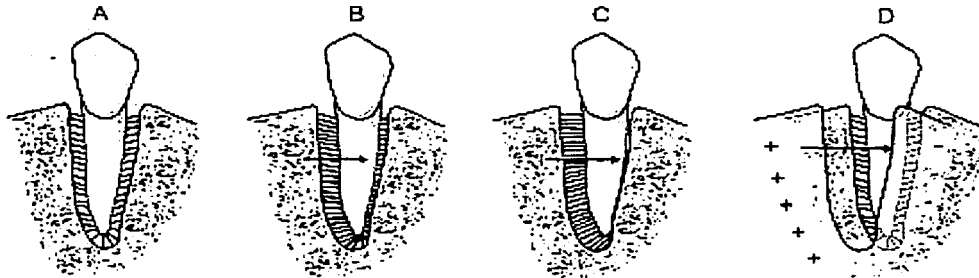


Fig. 11. Secuencia de eventos provenientes de una fuerza ortodóntica suave y continua aplicada sobre un diente. En la figura A, el diente esta en situación de reposo. En el momento en que se inicia la fuerza (B) el diente se disloca en el interior del alveolo; sin embargo este movimiento es impedido por los ligamentos periodontales (distendidos del lado izquierdo y comprimidos del lado derecho) y por el líquido intersticial. La carga se transfiere entonces para el hueso alveolar. Si la fuerza se mantiene, el diente se aproxima todavía más de la pares alveolar, lo que provoca un proceso inflamatorio periodontal (C). Las reacciones tisulares locales provocarán la remodelación ósea del alveolo y la consiguiente migración dentaria (D).

Imagen tomada del libro Vellini, F.F. Ortodoncia, Diagnóstico y planificación clínica.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.6. Ligamento periodontal

Sin la membrana periodontal el ortodoncista no puede hacer mucho. Funge como fuente de elementos celulares en proliferación cuando estimulada por presión o tensión; los "constructores" (osteoblastos) y los "destruidores" (osteoclastos) son reclutados cuando se necesitan. Utilizando el ejemplo hipotético de un incisivo central superior con presión lingual aplicada a la corona, se presentarían cambios físicos inmediatos en el ligamento periodontal. Es más pronunciado es la presión del ligamento periodontal a nivel de la cresta alveolar por el aspecto lingual. La compresión disminuye al acercarse al eje de rotación y no existe en el eje de rotación. Se presenta engrosamiento del tercio apical lingual debido a la elongación de las fibras de la membrana periodontal, ya que esta zona se encuentra sometida a fuerzas de tensión y el aumento de grosor de la



membrana periodontal se observan en la cresta, reduciéndose al acercarse al eje de rotación. El tercio apical labial presenta la misma compresión que la cresta lingual. Los cambios en la membrana periodontal sobre las superficies mesial y distal también incluyen elongación y acortamiento de las fibras de la membrana periodontal, al mismo tiempo dependiendo de la zona examinada. Suponiendo que la fuerza es óptima la membrana periodontal se comprimirá casi hasta un tercio de su anchura a nivel de la cresta lingual. Se presenta un aumento inmediato en la producción celular y riego sanguíneo.

La presión sobre el tejido lingual estimula la actividad osteoclástica en el hueso alveolar próximo a la lámina dura, las células de la membrana periodontal proliferan en el punto en que se aplica la presión. En la superficie labial, donde la fuerza para mover el diente se transmite a la membrana periodontal como tensión, proliferan células osteoblásticas (posiblemente osteoblastos y osteoclastos que se diferencian de fibroblastos inmaduros) y comienzan a desempeñar su función de deposición ósea sobre la pared alveolar en el sitio de la tensión. (6-8-13)

Cuando un diente se inclina con una fuerza ordinaria continua, la membrana periodontal se comprime en una zona circunscrita situada cerca de la cresta alveolar. Esta zona se torna acelular y se cierran los vasos sanguíneos. En el lado de a tensión las fibras generalmente no se rompen ni se presenta hemorragia. Pero si las fibras son estiradas, lo que conduce a la formación de nuevas células constructoras de hueso, los osteoblastos. Según Reitan, aún con fuerzas hasta de 800 gramos, las fibras no se rompen. Sin embargo puede presentarse necrosis en el lado de la presión si estas alcanzan 500 o 600 gramos y actúan durante un periodo considerable de tiempo. La zona acelular comprimida se tornará más amplia que con las fuerzas del orden de 100 gramos, y se necesitará mayor tiempo para llevar a cabo la resorción ósea. (9)



Si la fuerza excede los límites fisiológicos, la membrana periodontal es aplastada a nivel de la cresta lingual, los vasos sanguíneos son destrozados y se presenta la necrosis. La membrana periodontal en el tercio apical labial se comprime excesivamente y puede presentar cambios similares, aunque menos graves. A nivel de la cresta alveolar labial, la membrana periodontal se estira y algunas fibras pueden romperse parcialmente en el plexo intermedio de la membrana periodontal, con hemorragia. Con necrosis y éxtasis de los líquidos, la actividad en la zona inmediata a la presión es prácticamente nula. Sobre la superficie labial aparecen células tanto fagocíticas como constructoras de hueso.

Más arriba de la raíz, lejos del sitio de la presión, sobre el lado lingual, aumenta el riego sanguíneo, los osteoclastos proliferan y comienzan a trabajar sobre el hueso alveolar de esta zona, cavando túneles en el hueso que se encuentra detrás del sitio necrótico de presión para eliminar el hueso y las células muertas. Los fibroblastos constructores de tejidos invaden la zona después de la acción fagocítica para restaurar la continuidad de los tejidos periodontales. (6)

La membrana periodontal sirve como fuente de los elementos celulares proliferativos por la presión y la tensión: los osteoblastos y los osteoclastos. Es aquí donde se halla el elemento biomecánico que permite el movimiento del diente, es decir, las células generadoras y líticas del hueso y el cemento. (2)

Los dientes se mueven, no porque el hueso sufra deformación elástica, sino por fenómenos de reabsorción y aposición óseas. Cuando aplicamos presión en la parte vestibular el ligamento va a servir de amortiguador. Si la fuerza empleada no es mayor que la presión capilar (20 a 26 gr. por centímetro cuadrado), el ligamento se comprimirá un tercio de su espesor, y en el lado opuesto (tensión) las fibras se estirarán. Si la fuerza es mucho mayor la membrana periodontal no podrá formar el nuevo hueso, produciéndose necrosis en la cresta lingual y parte vestibular del ápice, en los lados de la tensión habrá ruptura de las fibras. (16)



En los seres humanos, muchas de las fibras principales tienen una disposición oblicua que tiende a resistir la presión durante la masticación.

En la región marginal, algunas fibras están insertadas en la cresta del hueso alveolar. Las fibras gingivales libres de tejido supraalveolar constituyen un grupo independiente. Desde el punto de vista anatómico es posible distinguir entre las fibras dentogingivales, dentoperiosticas, transeptales, alveologingivales y circulares, todas pertenecientes al grupo supraalveolar. (30)

En condiciones especiales el deterioro gradual de alguno de estos haces de fibras puede llevar a la migración patológica del diente. En el ligamento periodontal existen varios tipos de fibras, las más importantes son las fibras colágenas, porque son las fibras de sostén de los dientes. (31)

La renovación de colágeno en el ligamento periodontal es mucho mayor que en muchos otros tejidos conectivos. Esta mayor renovación ha sido atribuida al hecho de que las fuerzas en el ligamento periodontal son multidireccionales con componentes verticales y horizontales. Las fuerzas funcionales pueden producir microtrauma, el cual involucra una renovación rápida del colágeno en la reparación del tejido conectivo.

El periodonto de inserción ejerce importante papel en la estabilización del diente durante los esfuerzos funcionales. El proceso ocurre de la siguiente manera: cuando la fuerza es aplicada sobre el elemento dentario, éste se disloca en el interior del espacio alveolar, lo que provoca el estiramiento de algunas fibras periodontales y la compresión de otras. Simultáneamente, el líquido que llena los espacios entre las fibras, también es comprimido contra las paredes óseas, como su drenaje hacia fuera del alveolo es lento, el líquido ejerce una resistencia hidráulica al movimiento dentario.



Fibras periodontales y líquido intersticial actuarán en conjunto, contraponiéndose a las cargas aplicadas sobre el diente y haciéndolo volver a la posición original. (Fig.12)

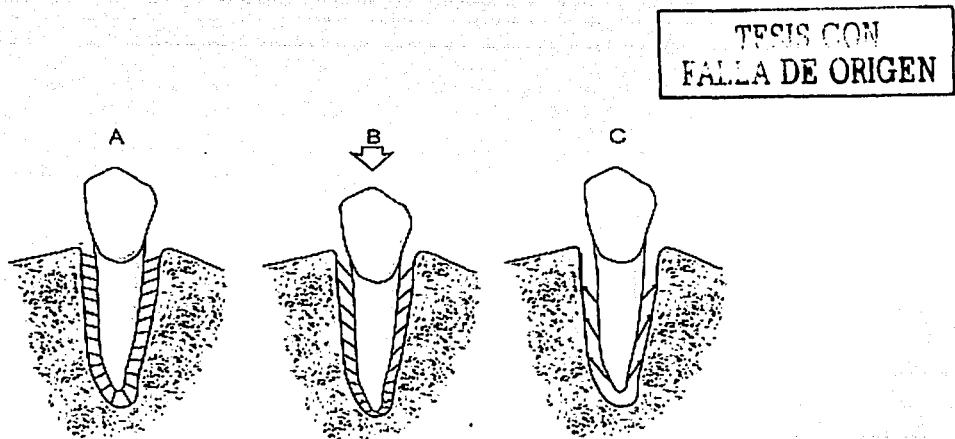


Fig. 12. Papel del periodonto de inserción durante la acción de cargas fisiológicas sobre el diente. a) diente en reposo y fibras periodontales con tono normal, b) bajo la acción de una fuerza de intrusión, las fibras periodontales periféricas se distienden y las apicales se comprimen, c) la acción elástica de las fibras del ligamento unidad a la presión hidráulica generada por el líquido intersticial, vuelven el diente a la posición inicial mientras la carga es retirada.

Imagen tomada del libro Vellini, F.F.. Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica.





TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

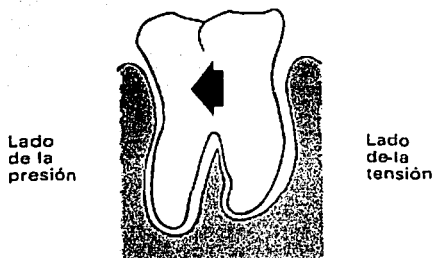


Fig. 13 Movimiento traslatorio y paralelo (en masa) de una pieza. El ligamento se comprime y el hueso se reabsorbe en el lado izquierdo (lado de la presión), mientras en el opuesto el ligamento se ensancha y el hueso se neoforma (lado de la tensión).

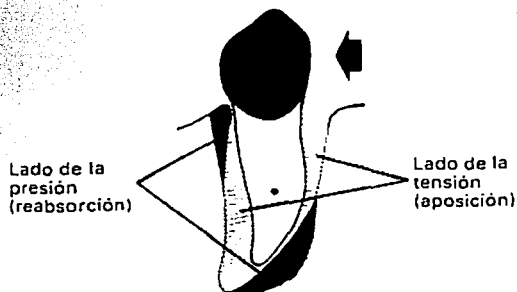


Fig. 14 Movimiento de inclinación de la corona hacia la izquierda y de la raíz hacia la derecha. Se crean zonas de aposición y de reabsorción en lado opuestos, al girar el diente alrededor de un centro de giro en la zona media de la raíz.

Imágenes tomadas del libro Proffit, ortodoncia teoría y práctica.



## CAPÍTULO 4

### FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA RESPUESTA ORTODÓNTICA

#### 4. FACTORES

El tratamiento ortodóntico se basa en el principio de que si se aplica un presión prolongada sobre un diente se producirá una movilización del mismo al remodelarse el hueso que lo rodea. El hueso desaparece selectivamente de unas zonas y va añadiéndose a otras, esencialmente el diente se desplaza a través del hueso, arrastrando consigo su aparato de anclaje, al producirse migración del alveolo dental. Dado que la respuesta ósea esta medida por el ligamento periodontal el movimiento dental es principalmente un fenómeno de dicho ligamento.

El propósito de todos los tipos de tratamientos ortodóntico es completar los movimientos dentarios necesarios dentro de un periodo razonablemente corto. En la mayoría de los casos las reacciones de los tejidos de sostén serán típicas, especialmente un movimiento de inclinación realizado con fuerzas continuas. También el movimiento intermitente producido por los aparatos removibles depende sobre todo del factor fuerza y de la duración de la acción. Otros tipos de movimiento dentario que dependen de factores anatómicos incluyen rotación y extrusión de los dientes.

Muchas veces se analizan las fuerzas y los momentos en términos cuantitativos, los aparatos de ortodoncia no se pueden emplear con este grado de precisión. El clínico debe estar consiente de la variedad general de fuerzas que aplica a los dientes y de las propiedades mecánicas de los aparatos.



#### 4.1 MAGNITUD DE LA FUERZA

Una fuerza es la acción de un cuerpo sobre otro ( un empuje o un tiramiento), una fuerza tiene magnitud, dirección y un punto de aplicación. El efecto de una fuerza sobre un cuerpo libre rígido es independiente del punto de aplicación de la fuerza en una línea de acción determinada. (8) Fig.15

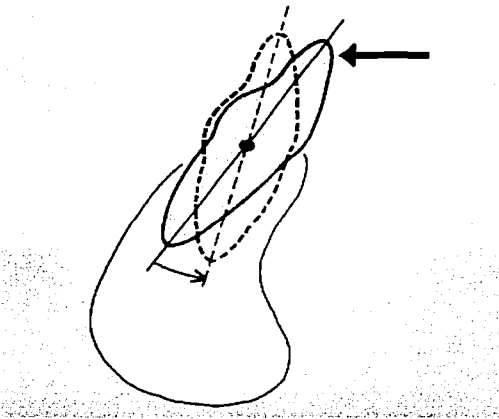


Fig.15 Reacción del diente ante la fuerza aplicada en el tercio incisal. El movimiento ilustra la reacción apical de oposición a la dirección. Normalmente el centro de rotación se encuentra más apicalmente.

Imagen tomada del libro Canut, Ortodondia clínica.

TESIS CON  
FOLIA DE ORIGEN

Por lo general se coincide en que para mover los dientes deben usarse fuerzas ligeras. Esta fuerza no produce áreas hialinizadas en el ligamento periodontal. La división entre fuerzas ligeras y grandes depende de muchos factores, incluyendo la longitud y forma radicales, las características del ligamento periodontal y la naturaleza del movimiento dental. Es imposible e innecesario calcular la fuerza apropiada por aplicar aun en base a los principios fundamentales. Las pruebas clínicas empíricas e histológicas indican que uno de cada 30g, aplicados a la corona de un diente uniradicular es adecuada para los movimientos de inclinación y que se pueden usar mas de 100g para los movimientos en cuerpo. (7)



Aunque las zonas de hialinización retrasan el movimiento dental temprano, el rápido movimiento posterior a su resorción puede significar que el avance es similar con ambos valores de fuerza. Los experimentos clínicos muestran que el índice de movimiento dental no es consistentemente mayor con las fuerzas ligeras o grandes, incluso en los lados opuestos de la misma boca. (7)

La importancia de las fuerzas ligeras no radica en el índice de movimiento dental sino en los efectos secundarios indeseables de las fuerzas grandes:

1. El control del anclaje se complica cuando se usan fuerzas grandes con aparatos intrabucales. Es posible disipar el espacio requerido para corregir la maloclusión, mediante el movimiento no planeado de los dientes de anclaje. Por ejemplo, cuando se usa un aparato removible para retraer los caninos superiores, después de extraer los primeros premolares, es muy fácil perder todo el espacio en esa forma. Cuando se usa el anclaje extrabucal, tal riesgo se reduce o elimina.
2. La regulación del movimiento dental se dificulta porque los arcos del alambre de los aparatos fijos no tienen la suficiente rigidez para oponerse al movimiento de inclinación, creado por las fuerzas grandes. Por ejemplo cuando los dientes se mueven a lo largo de un arco de alambre. Las propiedades mecánicas de los arcos seccionales, son particularmente insatisfactorias cuando se activan en forma excesiva.
3. Las fuerzas grandes causan sensibilidad dental y aumentan los riesgos de la resorción radicular y daño a los vasos pulpares.
4. Cuando los componentes de una aparato removible se activan demasiado, el paciente puede tener dificultades para insertarlo correctamente.



Por ejemplo, es posible colocar los resortes para retraer los caninos en sentido distal en vez de en sentido mesial. (7)

#### 4.1.1 Tipo de fuerza que causa menos resorción radicular

Se ha demostrado histológicamente que la capa de hueso osteoide resistente a la resorción es la capa cementoide que cubre la raíz del diente, se desintegran más lentamente que el hueso alveolar. Por este motivo, las fuerzas interrumpidas provocarán menos resorción radicular que las fuerzas continuas de intensidad suficiente para penetrar la barrera cementoide protectora. Las fuerzas ligeras o las fuerzas que se aproximan al nivel de lo que se ha llamado movimiento fisiológico de los dientes, producen poca resorción ósea en la mayor parte de los casos. Parece que con las fuerzas ligeras el método de interrupción interrumpido o continuo, no importa mucho. Las fuerzas internas que causan necrosis y resorción socavadora pueden provocar resorción radicular. Si estas fuerzas intensas son de duración continua y operan a una distancia mayor que el grosor de una membrana periodontal, las posibilidades de resorción radicular aumentan apreciablemente. (5)

Cuando hablamos de fuerzas intensas debemos considerar la duración y la intensidad. Si los aparatos se dejan sobre los dientes por largo tiempo, puede presentarse resorción radicular como resultado de presión repetida. Existe poca tendencia a la resorción radicular en un periodo de ocho a nueve meses, siempre que se empleen fuerzas moderadas y no existen factores endocrinos predisponentes. Un movimiento de inclinación prolongado provoca más resorción apical que un movimiento de cuerpo. El movimiento dentario en cuerpo dentro de los límites de 50 a 200 gramos, generalmente no provoca resorción radicular apical perceptible radiográficamente. (5)



La fuerza ortodóntica óptima para cualquier movimiento dentario determinado es la que inicia la respuesta tisular máxima sin dolor o reabsorción radicular y mantiene la salud del ligamento periodontal durante el movimiento del diente. La velocidad del movimiento dentario es determinada por una cantidad de otras variables como los efectos de la oclusión y engranaje intercuspidado de los dientes, la zona de la superficie radicular a ser movida, si la dirección del movimiento dentario es ayudada por arrastre dentario natural. (8)

La fuerza ortodóntica ideal, óptima o más deseable es aquella que produzca movimientos dentarios que estén de acuerdo con las necesidades fisiológicas. Según Schartz y Openheim la fuerza ideal que se debería utilizar sería la de la presión capilar que es la misma que tiene el diente en su erupción y migración mesial (20-26 gr. por centímetro cuadrado de superficie radicular). En la práctica es casi siempre imposible atenerse a la anterior definición y puede afirmarse que siempre se sobrepasa dicha fuerza ideal cuando se usan aparatos multibandas.

Por eso es importante tener siempre en cuenta que el movimiento del diente se haga en la forma planeada de antemano, en el menor tiempo posible y con menores molestias al paciente, esto se puede lograr escogiendo los aparatos adecuados para cada caso y procurando seleccionar los de acción más suave, de acuerdo a las anomalías que se van a corregir, es por tanto indispensable que el ortodoncista tenga un suficiente conocimiento de varios aparatos o técnicas mecánicas para poder utilizar el que este más adecuado según el diagnóstico y el plan de tratamiento. Lo anterior no es posible cuando se quieren resolver todos los problemas ortodónticos con el empleo de una misma técnica que, por más perfecta que sea mecánicamente, no podrá nunca adaptarse a todas las variedades de anomalías. Cuando estas sean de fácil pronóstico se podrán corregir con aparatos simples y a medida que se agraven, será necesario recurrir a aparatos más complicados. (12)



Sobre la elección del tipo de fuerza que va a desarrollar el aparato de ortodoncia hay distintas opiniones. Openheim preconizó el uso de fuerzas ligeras e interrumpidas para que no lesionaran los tejidos de soporte del diente y para que dieran tiempo a la reabsorción ósea y a la aposición de hueso nuevo. Estos postulados han sido observados por muchos ortodoncistas durante muchos años, aunque otros durante el mismo tiempo, han empleado fuerzas grandes como las desarrolladas por el arco de canto, que por su misma constitución y modo de aplicación ejercen fuerzas muy grandes que el mismo operador no puede controlar por desconocer la fuerza acumulada en el dispositivo, se puede afirmar que con el arco de canto el movimiento se produce por reabsorción socavada. (18)

## 4.2. FACTORES EN EL MOVIMIENTO DENTARIO

### 4.2.1. Ritmo de aplicación de la fuerza

La amplia variación en la respuesta biológica hacia los movimientos dentarios ortodónticos se debe a muchos factores.

La cantidad, duración y dirección de la fuerza puede combinarse en varias maneras, de acuerdo a la intención del odontólogo y al aparato que se está usando.

#### 1. Fuerzas continuas

Las fuerzas continuas mantienen aproximadamente la misma magnitud de fuerza durante un tiempo indefinido, por ejemplo un resorte. (8)  
Son las fuerzas características de los aparatos fijos. Surgen en el momento en que el dispositivo que aplica la fuerza es instalado y su acción persiste por varios días de forma continua. Generalmente debido a la migración dentaria, la intensidad de la fuerza tiende a decrecer, y corresponde al ortodoncista reactivar la aparatología de forma periódica para mantener el nivel deseado.



La fuerza continua decae rápidamente, después de la activación, se dice que es de corta duración, si es estable es de duración larga. El aparato ortodóntico más eficiente es aquel que aplica fuerza óptima de manera continua, que produce resorción ósea frontal y migración dentaria rápida e indolora.<sup>(32)</sup>

## 2. Fuerzas disipantes

Las fuerzas disipantes son continuas pero presentan una cantidad de fuerza decreciente en un periodo corto, por ejemplo, un diente con banda ligado a una arco de alambre. Muchos movimientos dentarios efectuados por aparatos ortodónticos modernos resultan de la aplicación de un tipo de fuerza disipante. Una ventaja de este tipo de fuerza sobre las fuerzas continuas es el periodo de recobro, reorganización y proliferación celular previo a la reaplicación de la fuerza. <sup>(8)</sup>

## 3. Fuerzas intermitentes

Las fuerzas intermitentes están asociadas con aparatos removibles. La fuerza es activa cuando el aparato esta en la boca y no existe cuando se retira.

Alguna acción intermitente se ve bien como resultado de los cambios en la posición del diente o del aparato durante la masticación y la dicción.

Los aparatos fijos removibles, incluyendo las placas superiores <sup>(8)</sup> Son fuerzas aplicadas por aparatos removibles, por eso su intensidad varia desde el valor deseado y la ausencia total de presión. Un ejemplo típico es el aparato extrabucal de uso nocturno, que el paciente usa durante 12 horas y las 12 horas siguientes las pasa sin ninguna fuerza ortodóntica. En estos casos el ligamento periodontal sufre estrés solo una parte del día y dispone de muchas horas para su regeneración. Esto permite que el ortodoncista pueda emplear,





de forma intermitente, tanto fuerzas leves como pesadas, sin producir lesiones tisulares definitivas.<sup>(32)</sup>

#### 4. Fuerzas funcionales

Las fuerzas funcionales aparecen contra el diente solamente durante la función bucal normal, y están asociadas con aparatos removibles sueltos. Así, cada vez que el paciente traga, el activador dirige la fuerza de las contracciones musculares contra los dientes. Las fuerzas funcionales no son fáciles de controlar. Y no mueven los dientes tan rápidamente como las fuerzas disipantes o intermitentes. Se debe recordar, sin embargo, que los aparatos removibles sueltos no son diseñados primariamente como aparatos para mover dientes, sino como dispositivos para afectar al esqueleto craneofacial en crecimiento.<sup>(8)</sup>

### Reacción de los tejidos a los diferentes grados de fuerza

#### 1. Fuerzas moderadas

Cuando se aplica una fuerza adecuada se produce una compresión de la membrana periodontal que estimula la aplicación de fibroblastos y osteoclastos en la zona de presión y de formación de nuevo hueso en el lado de presión, aparece una zona de neoformación ósea, el llamado hueso osteoide, el cual tendrá que ser nuevamente reabsorbido al reactivarse la fuerza.<sup>(16)</sup>

#### 2. Fuerzas ligeras continuas

También hay gran actividad celular con formación de nuevo hueso, pero los osteoclastos destruyen las espículas óseas en un ataque frontal directo. De esta forma es más fácil de mover el diente porque no hay tiempo de formarse el tejido osteoide, el cual por ser más consistente, es más difícil de destruir. En el caso de las fuerzas ligeras continuas, habrá menos oportunidad de que se



presenten reabsorciones radiculares, siendo este peligro más frecuente cuando se emplean fuerzas interrumpidas que deben eliminar el tejido osteoide.<sup>(16)</sup>

### 3. Fuerzas intermitentes

Reitan estudio los fenómenos de reabsorción y aposición de experimentos con activador fijo usado por las noches. Observo que los cambios de los tejidos son mínimos, tanto en el lado de la presión como en el de tensión, no se apreciaban fenómenos de reabsorción en la zona de presión y solo se distinguieron pequeñas áreas de formación ósea en el lado de la tensión, seguramente esta pequeña actividad puede ser debida a la naturaleza intermitente del movimiento con aparatos movibles.

### 4. Fuerzas grandes

Cuando es mayor que la presión capilar, o cuando actúa por distancias considerables, la membrana periodontal sufre una severa compresión en el sitio de la presión produciéndose hemorragias, detención de la actividad celular, y por último necrosis. El cemento se destruye y la raíz se reabsorbe, especialmente en el ápice. <sup>(2)</sup>

Las fuerzas grandes o pesadas producen una gran cantidad de áreas de hialinización en la zona de compresión del ligamento periodontal. (Fig. 16)

En una evaluación histológica se observa la necrosis estéril del tejido periodontal en la zona de la compresión de los ligamentos, asociada a lo oclusión de los vasos, falta de suministro sanguíneo y anorexia (falta de oxígeno) de las células conjuntivas. La presión excesiva de la superficie cortical del alveolo se disipa en le interior del hueso basal, de forma similar a las ondulaciones formadas



por una piedra lanzada a un lago . así en una región distante de la pared del alveolo , el gradiente de fuerza capaz de producir estímulos químicos y eléctricos responsables por la resorción ósea es alcanzado y el tejido comienza a ser retirado. Este proceso se llama resorción minante o resorción ósea a distancia. (32)

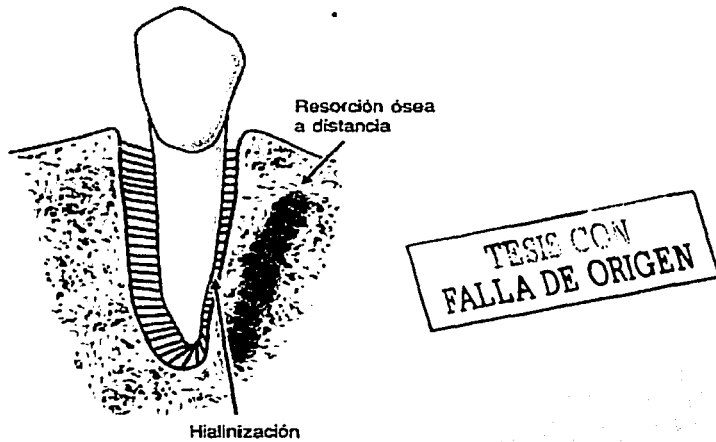


Fig.16. Diente sometido a carga ortodóntica excesiva. La presión sobre los vasos del ligamento periodontal crea éxtasis del flujo sanguíneo y la consecuente anoxia celular. La remodelación frontal del alveolo es impedida, pero ocurrirá resorción ósea a distancia.

Imagen tomada del libro Vellini, F.F. Ortodoncia, Diagnóstico y planificación clínica.

Clinicamente puede observarse que las fuerzas pesadas son más patológicas que las suaves ocasionando lo siguiente.



### Dolor:

Al contrario de las fuerzas leves, que en el momento de aplicación no provocan dolor y dejan al paciente con una ligera molestia apenas para masticar durante 2 o 3 días, las fuerzas pesadas pueden ser muy dolorosas. En estos casos la sensibilidad es más grande, con dificultad para la alimentación y persistencia de la sintomatología por varios días.(32)

### Movilidad dentaria:

Como las fuerzas pesadas inducen al movimiento repentino del diente después de varios días de inmovilidad, osteoblastos y fibroblastos del lado de la tensión no logran producir tejido a tiempo. El resultado es el aumento de la dimensión del alveolo con relación al tamaño original, permitiendo gran movilidad dentaria.(32)

### Reacciones pulpares:

Disturbios circulatorios (congestión o dilatación de los vasos sanguíneos), inflamación pulpar, atrofia de algunos grupos celulares y calcificaciones pulpares.(32)

### Alteraciones radiculares:

El movimiento dentario provoca un proceso continuo de degradación y regeneración del periodonto. De la misma forma como la lamina dura del alveolo y las fibras del ligamento periodontal se destruyen y después se reconstruyen, el cemento radicular y hasta partes de la dentina también se remodelan. El cuadro que se observa más frecuentemente es la pérdida del ápice radicular.(32)

### Alteraciones en la cresta ósea alveolar:

Experiencias desarrolladas con instalación de fuerza ortodóntica demuestra que hay una inflamación periodontal y gingival en el lugar de aplicación de la



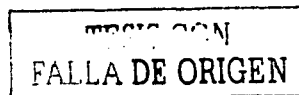
carga. El trauma surge en las primeras horas y se caracteriza por ulceraciones en el epitelio gingival, ruptura de las fibras periodontales, infiltraci6n leucocitaria y presencia de eritrocitos extravasculares. El resultado es que despu3s de un lardo periodo de terapia ortod6ntica habr3 p3rdida 6sea en la cresta alveolar que generalmente es inferior a 0.5 mm.(32)

En la tabla siguiente se puede resumir los efectos provocados en el organismo por las fuerzas leve y pesadas.

FACTOR	FUERZAS LEVES	FUERZAS PESADAS
Tipo de resorci6n	Frontal	Minante o a distancia
Alteraciones tisulares	Principalmente fisiol6gicas	Principalmente patol6gicas
Tipo de movimiento dentario	Continua	Intermitente
Reflejo en las suturas 6seas	Pequeño	Grande, movim. ortop3dico
Sensaci6n dolorosa	Presente 2 o 3 d3as	Grande si las fuerzas son continuas y prolongadas.

Tabla tomada del libro Vellini, F.F. Ortodoncia, diagn6stico y planificaci6n cl3nica.

#### 4.2.2. CANTIDAD DE APLICACI6N DE LA FUERZA



La magnitud de la fuerza determina en alguna medida la duraci6n de la hialinizaci6n, cuando se aplican fuerzas excesivamente intensas, resultar3 un poco de hialinizaci6n inicial m3s prolongado, al igual que la formaci6n de zonas hialinizadas secundarias. La interrupci6n de las fuerzas pesadas moderar3n la velocidad de hialinizaci6n. La cantidad de fuerza 6ptima varia con el tipo de movimiento dentario, por ejemplo si se va a evitar la hialinizaci6n durante la intrusi6n de dientes, deben usarse las fuerzas m3s ligeras. Un poco m3s de fuerza (25-30 Gm) es 6til para la extrusi6n, y Burstone y Groves han demostrado que 50-75 Gm de fuerza es satisfactorio para la traslaci6n de dientes. Como se ha señalado al tratar la manera de aplicaci6n de la fuerza, hay dos aspectos a



considerar: la cantidad que actúa en el momento que comienzan los movimientos y la cantidad que actúa a medida que los dientes responden. (8)

#### 4.2.3. Direcci3n de aplicaci3n de la fuerza

Los movimientos dentarios se denominan de acuerdo a la direcci3n de aplicaci3n de la fuerza.

##### 1. Inclinaci3n

Durante la inclinaci3n, la corona y la raíz se mueven en direcciones opuestas alrededor de un centro de rotaci3n dentro de la raíz. Dentro del ligamento periodontal se producen zonas de compresi3n y tensi3n diagonalmente opuestas. La inclinaci3n se realiza mejor con una fuerza continuada ligera. Debe señalarse que durante los movimientos de inclinaci3n, la corona del diente se mueve mucho más que la raíz, la corona del diente se mueve mucho más que la raíz pero, afortunadamente, eso es todo lo que se requiere en muchos casos. (8) Fig.17

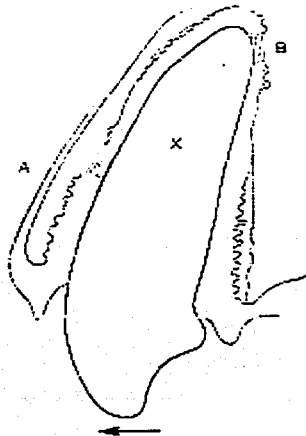


Fig.17 Movimiento de inclinaci3n prolongado que puede resultar en la formaci3n de una zona hialinizada secundaria. A. eliminaci3n despu3s de una zona hialinizada secundaria. Se mantiene la compresi3n del ligamento periodontal en la regi3n apical B.

Imagen tomada de Proffit, W.R. Ortodoncia teoría y pr3ctica.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## 2. Traslaci3n

Durante la traslaci3n o moviendo dentario corporal, la corona y la ra3z se mueven en la misma direcci3n al mismo tiempo. En la inclinaci3n de los movimientos corporales, se ha demostrado que fuerzas de 150-200Gm , son muy satisfactorias para el movimiento corporal de caninos, por ejemplo a sitios de extracci3n. (8) Fig.18

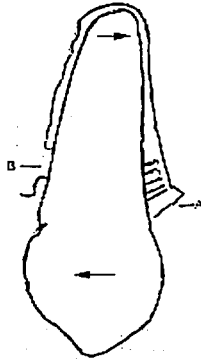


Fig. 18. Traslaci3n de un diente con una zona hialinizada en el tercio medio de la ra3z y la resorci3n 3sea frontal, un tipo de movimiento dentario que requiere una fuerza moderadamente intensa.

Imagen tomada de Proffit, W.R. Ortodoncia teor3a y pr3ctica.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 3. Rotaci3n

La rotaci3n es el movimiento del diente alrededor de su eje largo. es un movimiento dentario muy complicado, dif3cil de efectuar y dif3cil de retener. Las rotaciones se efectúan mejor por fuerzas disipantes con periodos de estabilizaci3n entre activaciones del aparato. La recidiva de las rotaciones es especialmente prominente cuando el diente ha sido rotado r3pidamente con un fuerza continua intensa. (8) Fig.19

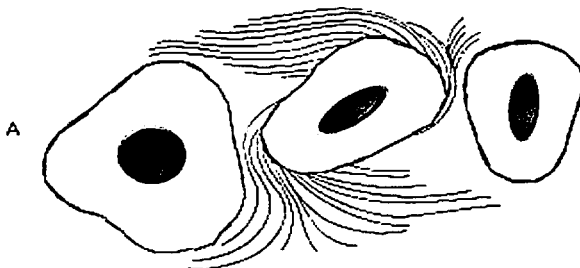


Fig.19. Disposici3n de las fibras gingivales despu3s de la rotaci3n

Imagen tomada de Proffit, W.R. Ortodoncia teor3a y pr3ctica.



#### 4. Intrusión

La intrusión es el movimiento del diente en el alveolo. Se usan fuerzas muy ligeras y cuando se aplican correctamente, se ve poca recidiva. En la práctica, la intrusión frecuentemente es relativa, esto es, algunos dientes son intruidos muy poco, mientras otros son recíprocamente extruidos más fácilmente. (8)

Cuando es necesaria la intrusión esta se aplica sobre todo a los dientes anteriores. Se logra una intrusión más rápida mediante la aplicación de fuerzas ligeras continuas. Una fuerza intrusiva medida con cuidado puede causar reabsorción radicular aún en pacientes jóvenes, sin embargo, en las radiografías no siempre habrá acortamiento radicular visible. (19)  
Fig.20.

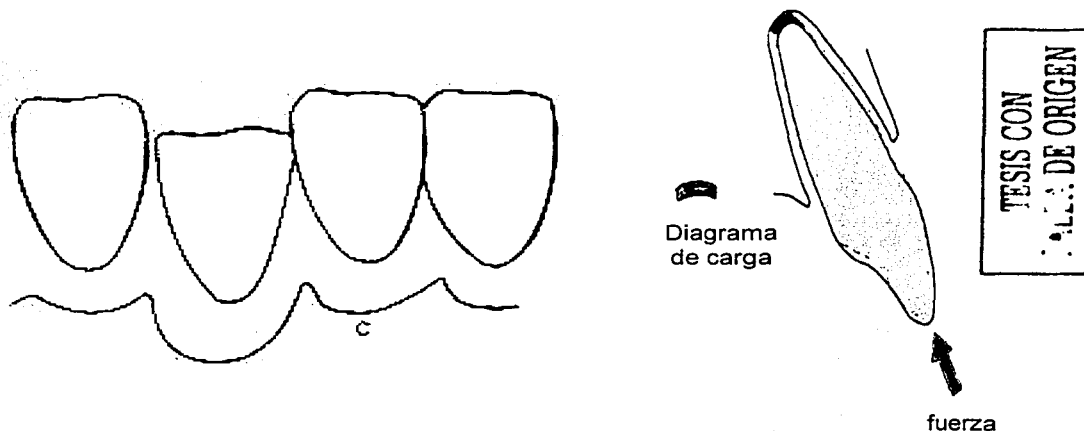


Fig. 20. El incisivo inferior no erupcionó totalmente debido a la curvatura de la raíz. C. La cresta ósea no puede desarrollarse porque ahí existe un fuerte antagonismo entre el tejido epitelial y el tejido óseo.

Imagen tomada de Proffit, W.R. Ortodoncia teoría y práctica.





## 5. Extrusi6n

La extrusi6n es el movimiento del diente fuera del alveolo, la raiz sigue la corona. La extrusi6n es necesaria frecuentemente en las maloclusiones de clase II divisi6n I con mordida abierta. Se realizan mejor usando fuerzas continuas, muy ligeras, durante periodos r6pidos de crecimiento alveolar. Las fuerzas intermitentes, intensas, por ejemplo, son el6sticos verticales fuertes, pueden resultar en recidiva. (8)

La extrusi6n es el movimiento que menos fuerza requiere, si se mide la fuerza con cuidado, no se producir6 reabsorci6n radicular visible. (16) Fig.21

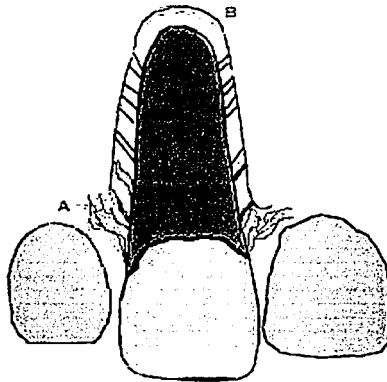


Fig.21. Disposici6n de los haces de fibras durante la extrusi6n o despu6s de ella de un incisivo central superior B. Nuevas capas 6seas en el fondo del alveolo. Los haces de fibras insertados en la zona A se ordenan.

Imagen tomada de Proffit, W.R. Ortodoncia teorfa y pr6ctica.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## 6. Torque

El torque como se llama en ortodoncia, es un movimiento de la raiz sin movimiento de la corona. En otras palabras, es un movimiento de inclinaci6n en el fulcrum en la zona del *bracket* o por agregados a un alambre redondo. Los efectos del torque varfan en la zona de la raiz estudiada. Es m6s probable ver reabsorci6n socavante en la porci6n apical de la raiz, donde las fuerzas son mayores. Como la fuerza varfa a lo largo de la superficie radicular, el torque habitualmente se expresa como la cantidad de fuerza en la cresta de los procesos alveolares. Fuerzas de 50-60 Gm, en la



cresta alveolar son satisfactorias para la mayoría de los movimientos del torque. (8) Fig.22

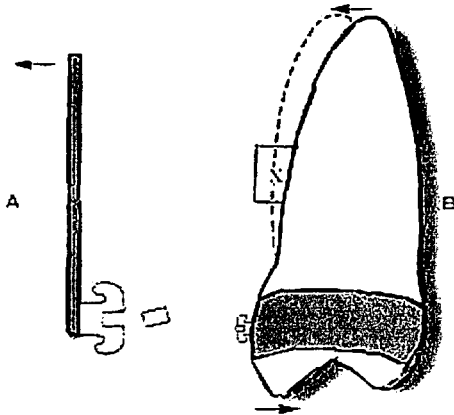


Fig.23. Dispositivo para la medición de la fuerza ejercida en el torque experimental de un primer premolar superior.

Imagen tomada de Proffit, W.R. Ortodoncia teoría y práctica.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

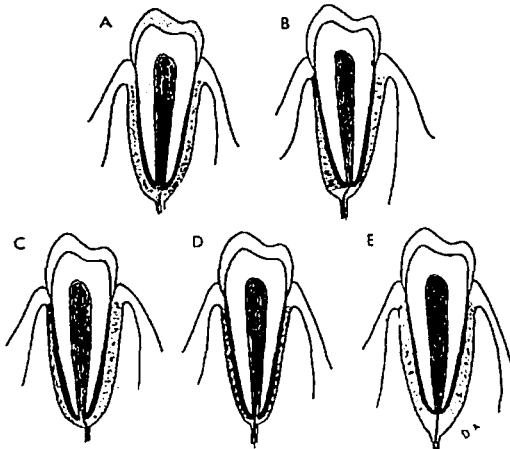


Fig. 24 . A Presentación esquemática de un diente dentro del alveolo. B. La corona se inclina, el ligamento periodontal es comprimido en la cresta alveolar en un lado y las fibras periodontales son estiradas en el lado opuesto de la cresta alveolar. C. Traslación o movimiento corporal de un diente; durante la traslación la corona y la raíz se mueven en la misma dirección y al mismo tiempo. D. Intrusión. Durante la intrusión es forzado en el alveolo, comprimiendo todo el ligamento periodontal y disminuyendo así la circulación periodontal. E. Extrusión

Cuadro tomado del libro Graber, Ortodoncia principios generales y técnicas.



### 4.3. CONDICIONES ANATÓMICAS

#### 4.3.1 Volumen radicular

Schwarz concluyo que el movimiento ortodóntico más eficiente ocurriría cuando en el periodonto se producía una presión levemente superior a la presión capilar. Cuanto más grande es el volumen radicular, más grande deberá ser la magnitud de la fuerza aplicada.

#### 4.3.2 Factor edad en el movimiento dentario

Como uno de muchos factores variables en el tratamiento ortodóntico, el factor edad deberá ser ligado al crecimiento individual, al tiempo del crecimiento puberal, tipo de maloclusión, método de corrección ortodóntica entre otros. Sin embargo, existen ciertos factores generales, por ejemplo, el tratamiento de una maloclusión clase II o III, deberá ser emprendido durante el periodo de crecimiento. El movimiento dentario y la corrección de estas maloclusiones dependen de la ayuda que nos presenta el crecimiento durante el tratamiento mismo. Además el dentista puede necesitar el crecimiento durante el periodo de la dentición mixta si el problema es grave, o podrá corregir todo el problema con la ayuda del crecimiento durante el periodo de la pubertad. Si los incrementos de crecimiento son insignificantes, tendrá que recurrir a la extracción de los dientes.<sup>(32)</sup>

La edad por si sola, no es un factor determinante en el movimiento real de los dientes. Con presiones adecuadas, los dientes se mueven a cualquier edad. Los dientes deciduos han sido desplazados durante los primeros meses de vida. En general, los dientes se mueven mejor durante el periodo de crecimiento, los tejidos reaccionan mejor y los resultados son más estables. Es lógico pensar que la reducida vitalidad de los tejidos del adulto maduro dificulta un poco más el



movimiento dentario y la retención de los resultados con frecuencia es solo semipermanente. A cualquier edad se debe tener cuidado al aplicar presiones ortodónticas. La aplicación de una fuerza demasiado pronto, cuando los ápices de los incisivos son amplios y antes de que se halla formado suficientemente las raíces, pueden reabsorber estas raíces e impedir el logro del patrón completo. Este es el peligro cuando el tratamiento ortodóntico se comienza demasiado pronto.

Los dientes de los individuos maduros reaccionan de manera más lenta a las presiones ortodónticas. Los individuos mayores tienen mayor predisposición a la resorción. Parece que esto se debe a la penetración de la capa cementoide y a la incapacidad de las células en esta zona, con menos vitalidad comparada con las del niño joven en crecimiento para depositar cementoide nuevo y proteger las raíces contra la resorción. (5)

Como actualmente se realizan más tratamientos ortodónticos en adultos, es bueno saber la diferencia en la reacción de los tejidos. Debido a que con frecuencia faltan espacios medulares amplios, existe mayor posibilidad de resorción socavadora indirecta. Es muy importante que se utilicen fuerzas socavadoras ligeras primero para estimular el desarrollo o proliferación celular. En la inclinación, el cementoide se encuentra más cerca del ápice en los adultos que en los niños, debido a que el diente es más completo y al anclaje fibroso. Como el cemento tiende a proteger al diente y es generalmente más grueso en los adultos, el movimiento del cuerpo es posible y constituye una forma recomendable de movimiento dentario en los adultos. Reitan recomienda usar una polaca oclusal para eliminar las fuerzas oclusales de vaivén que pueden causar daños, más fácilmente en pacientes de esta edad.

El movimiento de inclinación parece que produce más daño en la región de la cresta alveolar en los adultos que en los niños, un factor que indica la necesidad de realizar movimientos en cuerpo siempre que sea posible.



Se recomienda la utilización de fuerzas ligeras, continua para los adultos, en lugar de las fuerzas interrumpidas, como las que son aplicadas por aparatos removibles. En el adulto son necesarias fuerzas continuas para estimular el desarrollo constante de osteoblastos y osteoclastos. En los adultos es más fácil dañar la pulpa y desvitalizar el diente, ya que el agujero apical es de menor diámetro y es más fácil por lo tanto dañar los vasos y nervios que hacen su entrada por él. (5)

Como regla general, la respuesta biológica a las fuerzas ortodónticas en el adulto es más lenta que en el niño. La eliminación de fuerzas oclusales es importante en movimientos dentarios adultos y hay necesidad de fuerzas ligeras con periodos más largos de descanso entre ajustes. (6)

Los dientes pueden ser movidos a cualquier edad, como lo demuestra la experiencia de la relación de la ortodoncia con la prótesis. En términos generales, es más fácil el movimiento dentario en el niño, cuando hay una mejor respuesta celular, en el adulto es más difícil el movimiento por la reducción en la vitalidad de los tejidos. También debe tenerse la precaución, cuando se quieren hacer tratamientos en adultos, de controlar el estado de salud periodontal, pues en casos de destrucciones avanzadas del hueso alveolar y, por consiguiente de la membrana periodontal, el diente tendrá dificultad de asegurarse una vez terminado el movimiento por ausencia o disminución de aposición ósea, cuando los tejidos periodontales sean normales, el movimiento ortodóntico puede realizarse satisfactoriamente en el adulto, y esta será una ayuda importante de la Ortodoncia en la preparación de espacios adecuados para la reconstrucción protésica. (6)

En edades tempranas hay que recordar que las raíces hayan completado su calcificación para evitar que se formen reabsorciones apicales en raíces normales. Esta es una de las desventajas del tratamiento ortodóntico en dentición mixta.



En esta etapa, deben recomendarse los aparatos removibles, o los fijos sin bandas en todos los dientes. (3)

Las mejores épocas para el tratamiento ortodóntico son las que corresponden al pico de crecimiento especialmente en la pubertad en la que se facilitara las uniones dentarias, sin embargo no se puede pretender que el crecimiento permita la alineación correcta de todos los dientes en casos de macrodoncia o micrognatismo, y entonces habrá que recurrir a la extracción dentaria como parte del tratamiento. (12)

### 4.3 CONDICIONES METABÓLICAS

#### 4.4.1. Factores hormonales

El aumento de los niveles de paratohormona, producida por la paratiroides (hiperparatiroidismo), induce a un aumento de la cantidad de osteoclastos con consecuente estímulo de la resorción ósea, la calcitonina producida por la paratiroides, inhibe la actividad oteoclástica con disminución de la resorción ósea. Storey, en 1954, relata arritmia en el movimiento dentario relacionado la las fases del ciclo menstrual de la jóvenes. (14)

#### 4.4.2. Factores vitamínicos

La vitamina A esta relacionada a la distribución y actividad de los osteoblastos y osteoclastos e influye en el equilibrio entre aposición y resorción ósea. La vitamina E interviene en la síntesis del colágeno y su carencia ocasiona reducción de la aposición ósea. La vitamina D promueve la absorción de calcio en el intestino. (14)



## CONCLUSIONES

La reabsorción radicular es en mayor o menor grado la consecuencia inevitable de los tratamientos de Ortodoncia. Esto debe ser aceptado si los beneficios estéticos y las mejoras funcionales del tratamiento son mayores a la reabsorción provocada y si no se pone en riesgo la permanencia del diente en la cavidad bucal.

Lo más importante es que se traten de evaluar objetivamente aquellas causas que se pueden prevenir o reducir para minimizar el daño a la raíz.

Distintas causas que provocan reabsorción radicular han sido descritas en la literatura. Existe una predisposición hereditaria y causas asociadas al umbral fisiológico frente a las fuerzas aplicadas a los dientes, así como traumas.

La reabsorción radicular que tiene lugar durante los tratamientos ortodónticos puede ser axial o apical, insignificante o extensa. La reabsorción radicular axial tiene lugar en cualquier punto a lo largo de la longitud radicular, ocurre como respuesta a presiones contra el proceso alveolar. La presión puede ser intrínseca como la encapsulación de un diente o extrínseca proveniente de aparatos que originan fuerzas con magnitudes suficientes

Cuando la reabsorción tiene lugar apicalmente puede ser por causa idiopática debido a un factor genético que provoca la falta de desarrollo radicular o causa de una combinación de fuerzas que intentan deprimir la raíz fuertemente dentro de su alveolo. La reabsorción puede ser pequeña (cemento) o extensa (cemento-dentina).



Para tener importancia clínica la cantidad de pérdida radicular debe ser visible a la radiografía. Aunque en pequeña intensidad la reabsorción es frecuente en individuos normales y es más alta en pacientes ortodónticos. Ciertas piezas son más susceptibles que otras. Los ocho incisivos, principalmente los incisivos laterales superiores y los primeros molares permanentes son los más afectados.

Todas las piezas, ante una afección traumática, infecciosa o metabólica pueden presentar diversos grados de reabsorción radicular. Algunos factores de riesgo al aplicar fuerzas ortodónticas hacen que la raíz sea más susceptible a la reabsorción como son la intensidad, duración y tipo de fuerza ejercida.

La aplicación incontrolada de cualquier aparato provoca pérdidas tisulares importantes, si una parte de raíz se pierde afecta la permanencia dentaria. Por lo cual es importante hacer un estudio radiográfico de los dientes y hacer una valoración del riesgo-beneficio antes de iniciar cualquier movimiento dental.

Se dice que los movimientos de ida y vuelta donde se mueve el ápice primero en una dirección y luego en otra, son particularmente susceptibles de causar resorción radicular.

Se puede perder un cuarto a más de la longitud radicular en los dientes antes sanos y esto es motivo de gran preocupación. Conservan su vitalidad, por lo general no sufren más resorción espontánea y después del periodo normal de retención no aumentan su movilidad, por lo que el paciente no tiene problemas inmediatos. Sin embargo, si después se presenta enfermedad periodontal con pérdida de hueso alveolar, el pronóstico para dientes con raíces muy cortas es desfavorable.





Algunos dientes son muy susceptibles en particular a la resorción radicular, durante el movimiento ortodóntico y puede ocurrir pérdida radicular extensa, incluso con movimientos de inclinación simple. Casi siempre presentan signos de resorción idiopática antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia y es muy importante examinar con radiografías la longitud radicular de los dientes que están por moverse. Si hay signos de acortamiento de las raíces, se debe evitar de ser posible el movimiento ortodóntico. No solo puede ocurrir resorción rápida y extensa, pero como el centro de resistencia para el movimiento se localiza más cerca de la corona, se inclinan más de lo usual con los aparatos removibles u otras fuerzas simples. Si es indispensable moverlos de esta forma es indispensable advertir al paciente y a los padres sobre los riesgos de que el acortamiento radicular disminuya seriamente las expectativas de vida de los dientes dañados y es aconsejable confirmar esta información por escrito como defensa contra demandas posteriores.

Se debe vigilar la longitud radicular y es preciso tomar radiografías periapicales estandarizadas en intervalos trimestrales, si se identifica más acortamiento radicular, se tiene que estabilizar el diente con aparatos por un periodo de tres meses, para facilitar tanta reparación mediante cemento secundario como sea posible. También debe seguirse el procedimiento de estabilización si durante el tratamiento de ortodoncia se descubre resorción en los dientes previamente normales.

Se debe planear la posición final para que el diente quede tan libre como sea posible del estrés oclusal o de otro tipo. Es sorprendente que tan firme puede ser después que se pierde incluso tres cuartos de su longitud radicular y seguir funcional por muchos años, siempre que se conserven en forma escrupulosa el control de placa y la salud gingival. No obstante esos dientes siempre están en peligro, incluso ante los traumatismos menores y su pronóstico a largo plazo invariablemente es desfavorable..



## PROPUESTAS

- Debe existir un manejo adecuado de las fuerzas durante el tratamiento ortodóntico.
- Evitar iatrogénias haciendo un buen diagnóstico para el tratamiento ortodóntico
- Informar al paciente o a los padres si es el caso de que el grado de reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóntico es altamente impredecible.
- Tener una carta firmada por el paciente donde se le informa sobre los riesgos del tratamiento ortodóntico.
- Evitar movimientos ortodónticos innecesarios
- Monitorear posibles reabsorciones radiculares mediante radiografías periapicales.
- Comenzar los tratamientos ortodónticos tan pronto como sea posible ya que los pacientes jóvenes tienen mejor adaptabilidad de los tejidos.
- Las fuerzas ortodónticas deben ser ligeras y continuas.
- Tener los brackets el menor tiempo posible en boca.
- Hacer una correcta oclusión al final del tratamiento ya que el trauma oclusal es potencialmente dañino para las raíces.
- Hacer el tratamiento ortodóntico en el menor tiempo posible
- Valorar las limitantes en el tratamiento ortodóntico.
- Si se detecta reabsorción radicular severa, por ortodoncia, detener el tratamiento y ferulizar.



**BIBLIOGRAFÍA**

1. Echarrí Labiondo, Pablo. **"Diagnóstico y realidad en Ortodoncia"**, Ed. Quintessence, S.L. 1ra edición, Barcelona, 1998 pp. 509-518.
2. Mayoral Guillermo, **"Ficción y realidad en Ortodoncia"**, Ed. Actualidades Médico Odontológicas., 1ra. edición, España, 1997, pp. 85-145.
3. Cuardo, **"Ortodoncia"**. Ed. Mundi, 1ra edición, España, 1981, pp.778-789.
4. Canut, B.J.A. **"Ortodoncia clínica"**, Ed. Salvat, 1 ra. ed, México 1992, p.p. 239-271.
5. Graber, T. **"Ortodoncia Teoría y Práctica"**, Ed. Interamericana, 3ra. edición, México, 1974, pp. 460-496.
6. Graber, T. V. **"Ortodoncia Principios Generales y Técnicas"**. Ed. Médica Panamericana, 2da. edición, Barcelona, 1999, pp-220.
7. Houston. Stephens, Tulley. **"A textbook of Orthodontics"**. Editorial Wright, 2 da edición, E.U.A., 1997. pp. 267-276.
8. Moyers, R.E. **"Manual de Ortodoncia"**. Ed. Panamericana, 4ta ed. Argentina, 1992, pp. 304-330.
9. Andreasen JO. **"Relationship between cell damage in the periodontal "Relationship between surface and inflamatory resorption and Changues in the pulp after replantation of permanent incisors in monkeys"**. J Endod 1991; 7:294-301.
10. Andreasen J.O. **"Ligament after replantation and subsequent development or root resorptión."** J.Endod 1995; 9:120-123.
11. Scott MaNab, **"External apical root resorption of posterior teeth in asthmatics after orthodontic treatment. American Journal Ortodontics. And Dentofacial Ortopedics"**. Vol. 116, No. 4, 1999.
12. Lee. Y.R. **"Are dental anomalies risk factors for apical resorption in orthodontic patients?"**. American Journal Orthodontics end dentofacial Ortopedics. Vol 116, No.1, 1999.
13. Desai. H.M. **"Root resorption: Another long- term outcome"**. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Ortopedics. Vol 116. No. 1. 1999.



14. Kirk, R.D. "**Deciduous canine and permanent lateral incisor differential root resorption.**" American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Vol. 120. No. 4. 2001.
15. Villavicencio L.O. "**Ortopedia dentofacial**". Ed, Actualidades Médico Odontológicas, 1997. pp. 237-241.
16. Proffit W.R. "**Ortodoncia Teoría y Práctica**". 2da. ed. Ed. Mosby. España 1994. pp. 278-272.
17. Viazis, A.D. "**Ortodoncia**". 2da. ed. Ed. Mosby 1994. pp. 91-97.
18. Wilson, C.F.G. "**Management of Traumatology primary and developing teeth Dental clinics of north America**". Vol. 39. January 1995.
19. Rudolph, C.E. "**An evaluation of root resorption occurring during orthodontic treatment**". J Dent res. 19. 306-371, 1990.
20. De Shields, R.W.; "**A study of root resorption in treated Class II División I malocclusions**", Angle Orthodont; 39:231-245, 1989.
21. Thurow, Raymond C. "**Ortodoncia de arco de canto**". Noriega editores, Limusa, 1ra. ed, México, 1989, pp. 107-152.
22. Marks, Manuel H. Herman Corn, "**Atlas de Ortodoncia del adulto. Tratamiento funcional y estético**", editorial Mason- Salvat Odontología, España, 1992. pp68-75.
23. Nanda, Ravindra. "**Biomecánica en Ortodoncia clínica**". Editorial Medica panamericana, Argentina 1998.pp.88-92.
24. Vellini F.F. "**Ortodoncia, Diagnóstico y planificación clínica**". Editorial Artes Médicas Latinoamericana, Brasil, 1ra ed. 2002. pp. 306-398.
25. Yoshikawa, Ken. "**Principios biomecánicos del movimiento dentario. Clínicas de Norteamérica**", Ortodoncia, McGraw-Hill. Interamericana, España, pp. 17-23.
26. Zenik, J.N. "**Desarrollo, maduración y envejecimiento del hueso alveolar**". Clínicas de Norteamérica, Ortodoncia, McGraw-Hill, Interamericana, España, pp. 1-17.
27. Torabinejad. F.A.L. "**Diagnosis and treatment of escañal invasive resorptión**". J. endod 1998, 7:500-4-



28. Hammarstrom L, Lindsjö S. **“General morphological aspects of – resorption of teeth, and alveolar bone”**. Int Endod J 1995, 18: 72-92-
29. Wedenberg C, Lindsjö S. **“Experimental internal resorption in monkey teeth”**. Endod dent Traumatol. 1985, 1: 221-7.
30. Graber Thomas. **“Ortodoncia, Principios generales y técnicas”** 2da ed. Ed. Medica Panamericana. España, 1997. p.91-160.
31. Hirschfeld Phyllips. **“Pequeños movimientos dentarios en Odntología general”**. Ed. Mundi. Buenos Aires 1970. p. 73-97.
32. Vellini, Ferreira Flavio **“ Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica “** Editorial Artes medicas Latinoamericana, Brasil. 2002. pp. 361-398.