

340

ZES



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**MOVIMIENTOS ORTODONCICOS EN PACIENTES
CON SALUD Y ENFERMEDAD PERIODONTAL**

T E S I N A

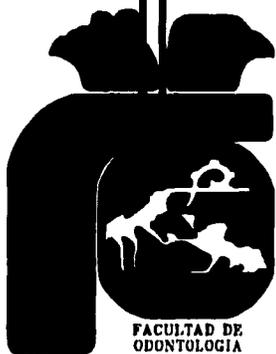
Que para obtener el título de:
Cirujano Dentista
presenta:

Ep. **ELIZABETH URZUA LOPEZ**

Asesor:

C.D. CARLOS HERNANDEZ HERNANDEZ

MÉXICO, D.F.



FACULTAD DE
ODONTOLOGIA

FALLA DE ORIGEN

de bo.
Hernandez
1995
[Signature]



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.

DEDICATORIA

A mis padres

Por su amor, motivación y apoyo durante todo este tiempo.

A mis hermanos

Por su paciencia y el sacrificio que mis estudios representaron para ellos.

A Fernando y Adriana

Por su amor, comprensión y apoyo.

A Luis Urzúa Z

Por su ayuda incondicional en todo momento.

A mis pacientes

Porque fueron una parte muy importante en mi formación profesional.

A la Univesidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología por las oportunidades que me han brindado.

Al Dr Carlos Hernández Hernández

**Por su asesoramiento, ayuda y dedicación
para la elaboración de este trabajo.**

Al Honorable Jurado.

INDICE

Introducción.....	(1)
Relación de las maloclusiones con alteraciones periodontales.....	(4)
Cambios tisulares producidos por el movimiento ortodóncico en pacientes - periodontalmente sanos.....	(7)
Efectos del movimiento ortodóncico a nivel de ligamento periodontal.....	(12)
Efectos del tratamiento ortodóncico a nivel de hueso alveolar.....	(13)
Reabsorción ósea directa o frontal	
Reabsorción ósea indirecta o hialinización	
Reconstrucción de los tejidos de soporte	
Movimiento ortodóncico en pacientes periodontalmente comprometidos.....	(19)
Tratamiento de los defectos óseos mediante el movimiento ortodóncico.....	(27)
Reacciones tisulares secundarias causadas por el tratamiento ortodóncico.....	(34)
Reabsorción radicular, pérdida de la cresta alveolar, recesión gingival, hipersensibilidad y necrosis pulpar	
Cambios tisulares durante la fase retentiva.....	(45)
Terapia periodontal de las alteraciones gingivales desarrolladas antes o durante el movimiento ortodóncico.....	(49)
Conclusiones.....	(65)
Bibliografía.....	(69)

INTRODUCCION

La gran mayoría de los individuos, en alguna etapa de su vida ya sea en la infancia, adolescencia o en su vida adulta, presentan algún grado de enfermedad periodontal; un alto porcentaje de estas alteraciones es debido a la presencia de maloclusiones, ya sea Clase I , Clase II o Clase III , las cuales impiden que se pueda realizar una higiene oral adecuada; aunado a esto, las malposiciones dentarias originan un desequilibrio entre las fuerzas internas de la oclusión y las fuerzas musculares, creando así áreas donde se generan presiones y tensiones nocivas para los tejidos dentarios, hueso alveolar y tejidos blandos (37). Por lo tanto, es básico detectar éstas áreas nocivas y eliminarlas mediante la terapia ortodóncica alineando los dientes dentro del arco dental y estableciendo de esta manera un equilibrio funcional y estético que favorezca la recuperación de los tejidos periodontales.

Es importante tener presente que la enfermedad periodontal no es causada directamente por la presencia de bandas o braquets de ortodoncia como se cree, pero sí, la presencia de éstos aparatos precipita la acumulación de una mayor cantidad de placa supragingival y subgingival, agente etiológico de la enfermedad periodontal, ya que altera el equilibrio fisiológico y microbiológico del medio oral, por lo cual si no es motivado el paciente a tener un buen control personal de placa se pueden desencadenar lesiones periodontales leves o severas.

Los pacientes que presentan características normales de los tejidos periodontales y son sometidos a un tratamiento ortodóncico para corregir la presencia de maloclusiones, presentan cambios tales como la inflamación, producida como respuesta ante la aplicación de una fuerza biomecánica que tiene como fin el desplazamiento dental. Cuando es aplicada la fuerza sobre un diente se genera un lado de presión y otro de tensión sobre el ligamento periodontal, esto provoca la reabsorción ósea directa (frontal) o indirecta (hialinización) y la aposición ósea, necesarias para que se pueda realizar el movimiento dental.

Los cambios tisulares que se producen durante los movimientos ortodóncicos de inclinación (vestibular, lingual, mesial o distal), intrusión, extrusión o rotación pueden ser reversibles después de eliminar los aparatos ortodóncicos. Para que éstos cambios puedan ser reversibles es importante tener en cuenta la intensidad de la fuerza y el tiempo que ésta va actuar sobre los tejidos periodontales para producir el movimiento; si no son tomados en cuenta estos factores es muy posible que aún los pacientes sanos periodontalmente puedan presentar reacciones secundarias tales como la reabsorción radicular, recesión gingival, pérdida ósea, fenestraciones o dehiscencias, hipersensibilidad, o necrosis pulpar, las cuales pueden ser reversibles o irreversibles.

En los últimos años la terapia ortodóncica se ha empleado conjuntamente con la terapia periodontal en pacientes adultos que generalmente presentan la enfermedad periodontal, la cual se ve acentuada por algún tipo de maloclusión ; en algunos casos puede ser un auxiliar importante en la eliminación o disminución de bolsas o defectos

infraóseos; aún el tratamiento ortodóncico puede ser realizado en aquellos pacientes que presentan un soporte periodontal disminuido y movilidad dental patológica de uno o varios dientes, o en pacientes que han sido sometidos anteriormente a la terapia periodontal para devolver un estado de salud a los tejidos periodontales (31).

Antes o después de haber realizado el tratamiento ortodóncico es posible que existan lesiones periodontales que deban ser corregidas con terapia quirúrgica periodontal, como puede ser el empleo de cirugía mucogingival, cirugía ósea o regeneración tisular guiada, dependiendo de las características de las lesiones existentes (19).

RELACION DE LAS MALOCLUSIONES CON LAS ALTERACIONES PERIODONTALES

Se ha denominado maloclusion a una oclusión anormal, es decir, cuando existe una malposición de los dientes dentro del proceso alveolar; lo cual puede ser ocasionado por una falta de relación entre el maxilar superior y la mandíbula, por fuerzas musculares patológicas o por fuerzas externas, en consecuencia cuando los dientes se encuentran en malposición se generan fuerzas nocivas para los tejidos que rodean y soportan los dientes, debido a que se crean áreas donde existen mayor presión y tensión. Si éstas fuerzas nocivas no son detectadas y la presión excesiva permanece durante largo plazo, los tejidos periodontales, en su afán por establecer un equilibrio entre las fuerzas de oclusión presentan cambios estructurales; además la alteración de la posición de los dientes puede conducir a cambios en los contornos tisulares blando y duro. Goldman en 1980, observó que los dientes con colocación lingual tienden a tener perfiles gingivales y óseos voluminosos; los dientes en labioversión a menudo muestran tejido gingival delgado, friable, el cual se asocia a raíces prominentes y con hueso radicular delgado; aunado a ésto sabemos, que la presencia de malposiciones dentales impide que exista una higiene adecuada, por lo tanto la acumulación de placa dentobacteriana es mayor, lo que precipita el desencadenamiento de la enfermedad periodontal.

CLASIFICACION DE LAS MALOCLUSIONES (ANGLE)

Maloclusión Clase I. La relación de los primeros molares superiores e inferiores y los maxilares es normal. La posición de los dientes anteriores puede variar; se puede presentar una clase I con mordida borde a borde, en donde los dientes anteroinferiores hacen contacto con los bordes incisales de los dientes anterosuperiores. En éste tipo de maloclusión se generan tensiones durante el proceso de masticación en los dientes anteriores inferiores y se produce el deterioro del hueso que soporta estos dientes.

Otro tipo de maloclusión que se presenta con gran frecuencia es el apiñamiento de los dientes anteriores superiores, por lo general los caninos superiores no toman su posición funcional y son los premolares los que soportan las tensiones durante el movimiento oclusal protusivo lateral; el ligamento periodontal y el hueso alveolar se deterioran y pueden perderse los premolares.

Maloclusiones Clase II. Los primeros molares inferiores se encuentran en una relación distal a los molares superiores.

Los pacientes que presentan éste tipo de maloclusión se caracterizan por una mordida profunda acompañada de un desgaste extremo de los primeros y segundos molares y existen grados variables de pérdida ósea en éstos dientes.

Los pacientes que presentan maloclusión Clase II división II, se caracterizan por una mordida profunda, debido a la cual durante un movimiento protusivo lateral casi horizontal se crea una movilidad patológica por la pérdida ósea excesiva en los dientes incisivos inferiores. En casos extremos la pérdida de la lámina cortical vestibular de los

dientes anteriores inferiores se pierde debido al impacto de los incisivos superiores, el resultado de ésta pérdida ósea es la pérdida de los dientes inferiores.

Maloclusiones Clase III. Este tipo de maloclusión se caracteriza por la relación mesial de los primeros molares inferiores con respecto a los primeros molares superiores, los dientes anteriores superiores se encuentran extruídos y no funcionales, éstos pacientes presentan una presión adicional en los dientes posteriores, por lo general es de tipo compresivo y genera una gran pérdida ósea en el segmento posterior.

Cualquiera que sea el tipo de maloclusión es necesario establecer un equilibrio entre las fuerzas de oclusión para disminuir el deterioro de los tejidos de soporte. Este equilibrio se puede lograr mediante el tratamiento ortodóncico, durante el cual se alinean los dientes dentro de sus maxilares para lograr una armonía funcional y estética (22,37).

Stillman en 1917, señala que la presencia de maloclusiones origina un trauma por oclusión, es decir provoca la lesión de los tejidos de soporte, dando como resultado el ensanchamiento del ligamento periodontal y la pérdida ósea (33).

CAMBIOS TISULARES PRODUCIDOS POR EL MOVIMIENTO ORTODONCICO EN PACIENTES PERIODONTALMENTE SANOS

Después de realizar el diagnóstico del tipo de maloclusión que presenta el paciente, es necesario que el especialista valore la salud periodontal de su paciente para establecer un mejor plan de tratamiento; el ortodoncista debe motivar a su paciente lo suficiente para que desde éste momento y durante todo el tratamiento ortodóncico tenga un buen control personal de placa, y así evitar la presencia de placa supragingival y subgingival alrededor de las bandas o braquets, evitando de esta manera que se presente la enfermedad periodontal, para que los cambios inducidos por la aplicación de las fuerzas ortodóncicas sean reversibles al término del tratamiento. Cuando los niveles de higiene oral no son adecuados se produce el deterioro en los tejidos periodontales durante o después del tratamiento ortodóncico.

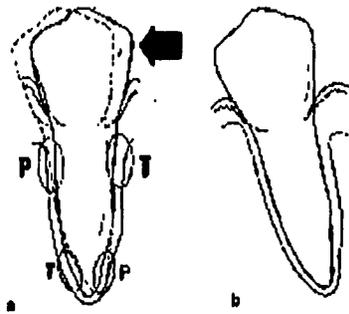
Durante el tratamiento de ortodoncia todos los tejidos periodontales se ven afectados. Clínicamente los cambios histológicos se manifiestan en la encía con una hiperplasia inflamatoria, la cual se produce únicamente a nivel de la encía marginal, la inflamación que se presenta es leve y se localiza en las papilas interdentes, las cuales se tornan de un color blanquecino debido a la vasoconstricción que experimentan los capilares del ligamento periodontal al aplicar las fuerzas ortodóncicas.

La diferencia entre la inflamación leve producida por el tratamiento ortodóncico y la inflamación moderada característica de la enfermedad periodontal, es el sangrado

marginal que se presenta al sondeo y es un signo importante que se debe tener en mente para realizar el tratamiento periodontal .

Cuando se aplica una fuerza ortodónica sobre la corona de un diente, se generan zonas de presión sobre las fibras periodontales, cemento y hueso alveolar que se localiza en el lado hacia el cual se aplica la fuerza; en el lado contrario se forman zonas de tensión sobre los tejidos periodontales, estos cambios se observan principalmente en las porciones marginal y apical del periodonto (12). Según la dirección de las fuerzas las zonas de presión y tensión se localizarán en diferentes posiciones y estarán más extendidas en sentido apico-coronal a lo largo de la superficie radicular (31).

Las fuerzas dirigidas unilateralmente en un movimiento en cuerpo o masa, no producirán reacciones inflamatorias en la encía, ni pérdida de la inserción de las fibras del tejido conectivo. Cuando la corona de un diente con periodonto sano y altura normal es expuesta a una fuerza horizontal para provocar un movimiento de inclinación mesial, distal, vestibular o lingual, se generan zonas de presión en la porción marginal de la raíz en el lado hacia el cual se va a desplazar el diente y en la zona apical del lado contrario; las zonas de tensión se localizan en la porción marginal de la raíz en el lado contrario al movimiento y en la porción apical en el lado hacia el cual se aplica la fuerza.



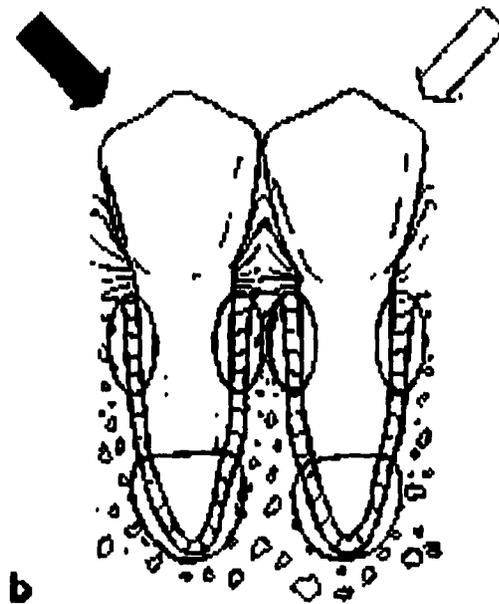
P son las zonas de presión y T son las zonas de tensión que se generan durante un movimiento de inclinación mesial o distal.

Cuando un diente sufre un movimiento en cuerpo, de tipo mesial o distal las zonas de presión se localizan en dirección apico-coronaria sobre toda la pared radicular en el lado hacia el cual se ejerce la fuerza, en el lado opuesto se localizan las zonas de tensión a lo largo de toda la raíz.



Movimiento en cuerpo o masa

En un movimiento de intrusión la presión se ejerce sobre la porción apical de la raíz y la tensión se localiza en las zonas laterales.



Movimiento de intrusión

Los cambios tisulares que se presentan durante cualquier tipo de movimiento son esencialmente los mismos, su única diferencia radica en los sitios donde se localizan las zonas de presión y tensión (31).

EFFECTOS DEL MOVIMIENTO ORTODONCICO A NIVEL DEL LIGAMENTO PERIODONTAL

El tejido periodontal funciona como un sistema mecánico que une el diente al alveolo y permite resistir las fuerzas de masticación y fuerzas externas que pudieran provocar el desplazamiento dental. El ligamento periodontal está integrado por dos componentes muy importantes:

Primero encontramos el fluido tisular periodontal constituido por glucosaminoglucanos, sales y agua. Una de sus funciones es la de actuar como primer amortiguador durante la aplicación de las fuerzas ortodónicas para impedir que se produzca el desplazamiento dental, éstas fuerzas son transmitidas y distribuidas a todo el espacio periodontal; la reducción de éste espacio por la aplicación de las fuerzas compresivas hace que el fluido tisular sea exprimido fuera de este espacio. Si la intensidad de la fuerza logra vencer el primer amortiguador entra en función el mecanismo fibrilar el cual está formado principalmente por fibras colágenas que actúan como resorte, además sujetan al diente y amortiguan las fuerzas aplicadas. En el lado de presión, se disminuye el espacio periodontal, por la compresión de las fibras, generando la vasoconstricción en ésta zona, que activa el proceso de recambio fibrilar en el lado contrario o lado de tensión, en donde se observa un ensanchamiento del espacio

periodontal y un estiramiento excesivo de las fibras, las cuales al romperse permiten el desplazamiento dental inicial y activa el sistema de regeneración fibrilar (12).

El desplazamiento inicial se produce al desplazarse el diente y ocupar el espacio que se genera por la compresión de las fibras; para que se pueda continuar el desplazamiento es necesario que el hueso alveolar sea modificado.

EFFECTOS DEL MOVIMIENTO ORTODONCICO A NIVEL DE HUESO

ALVEOLAR

La modificación en la estructura del hueso alveolar, para que pueda continuar el desplazamiento dental, depende de las características del hueso alveolar; de la actividad fisiológica de los tejidos que rodean al diente y de la aplicación de la fuerza.

a) En cuanto a las características del hueso, debemos recordar que en el adulto el hueso alveolar presenta diferente densidad; el hueso es más esponjoso en el área apical, las áreas marginal y media presentan un hueso más denso con escasos espacios vasculares; es aquí donde se localiza la mayoría de los cambios inducidos por las fuerzas ortodóncicas. Cuando la densidad es menor y existe una mayor vascularización la reabsorción ósea es más fácil; el hueso alveolar compacto tiene escasos espacios medulares y la reacción es más tardía, aún cuando se use la misma intensidad de fuerza. Es importante recordar que en la dentición adulta la lámina alveolar vestibular y lingual

son de hueso denso y las paredes mesial y distal son de hueso esponjoso y vascularizado, esto explica el porque es más fácil realizar un desplazamiento en dirección mesio-distal que vestibulo-lingual (22).

b) En lo que respecta a la actividad fisiológica, la capacidad de reorganización de las fibras colágenas depende del equilibrio hormonal, la edad y la salud del paciente, que determinan la rapidez de la proliferación tisular y la diferenciación celular.

c) En la aplicación de la fuerza, si se aplican fuerzas ligeras pero continuas se producirá un desplazamiento relativamente grande del diente siguiendo a los cambios tisulares de la zona marginal, si las fuerzas aplicadas son intensas el movimiento dental es más lento debido a que se debe esperar la remoción del tejido hialinizado para que se pueda efectuar el desplazamiento (37).

El desplazamiento del diente a través del hueso se debe al proceso de reabsorción el cual comienza entre las 12 y 40 horas siguientes a la aplicación de la fuerza. En el lado de presión se inicia la proliferación de las células osteoclasticas que van a iniciar la desmineralización del hueso alveolar, además de estas células existen otras células vasculares y cantidades elevadas de prostaglandinas que inducen la reabsorción ósea (36).

La reabsorción ósea se presenta en dos formas: 1) por reabsorción directa también llamada frontal, 2) reabsorción indirecta o hialinización (36).

La reabsorción ósea directa se presenta en el lado de presión como reacción inicial a la aplicación de la fuerza ortodóncica ligera e implica la formación de osteoclastos directamente a lo largo de la superficie del hueso que corresponde al sitio

donde se encuentran comprimidas las fibras y en donde se reduce la circulación sanguínea, sin que se interrumpa de manera total la irrigación de la zona (16).

El estrechamiento de los vasos produce un microaneurisma por la estenosis y dilatación de las venas, lo que provoca la salida de moléculas de oxígeno que se sitúan entre las espículas del hueso alveolar creando un medio favorable para el mecanismo de reabsorción directa (Bien,1966). La reabsorción directa en los individuos jóvenes inicia a las 12 horas después de haber aplicado la fuerza y se detiene después de las 40 horas. El ancho del ligamento periodontal aumenta debido a una actividad celular muy elevada y a la proliferación de estructuras vasculares; gracias a la abundante irrigación la reabsorción y la reconstrucción son rápidas. En cambio, en el lado de tensión el aumento celular se produce entre las 30 y 40 horas siguientes a la aplicación de la fuerza; a medida que ocurre el estiramiento, un nuevo material mineralizado es depositado alrededor de las fibras que se encuentran en estrecha relación con el hueso alveolar, toda la pared ósea en el lado de tensión es cubierta por una capa de osteoide (37). Sin embargo, cuando se aplica una fuerza demasiado intensa se presiona tanto el diente contra la pared del hueso alveolar, que la actividad vital en la membrana periodontal se paraliza, se bloquea la circulación sanguínea y en consecuencia la membrana periodontal responde con degeneración local y necrosis. A esta respuesta se le denomina hialinización; es un fenómeno casi inevitable durante el desplazamiento ortodóncico por lo que debe describirse detalladamente éste fenómeno biológico (37).

La hialinización se define como la degeneración de la membrana periodontal producida por la compresión; se caracteriza por la lisis celular con desaparición de los capilares, formando una masa de aspecto vidrioso o hialino; este proceso depende de la morfología de la zona comprimida, la magnitud de la fuerza sobre el diente y de la duración de ésta fuerza.

Los cambios en el tejido periodontal durante el proceso de hialinización se presentan en 3 fases: 1) degeneración tisular, 2) eliminación del tejido dañado, 3) reconstrucción del tejido de soporte.

1) degeneración tisular, se inicia a las 36 horas de haber aplicado una fuerza intensa y prolongada, dura de 2 a 4 semanas, durante las cuales se produce la oclusión vascular que genera el cese de la actividad celular caracterizada por la degeneración de los núcleos del tejido conectivo, la lisis celular con desaparición de los capilares por desmoronamiento de las paredes de los vasos, seguida de la salida de eritrocitos y la desorganización fibrilar; este periodo de hialinización se traduce en el detenimiento del movimiento ortodóncico, el cual continuará después de la eliminación del material hialino.

2) la eliminación de la zona hialina ocurre por dos mecanismos: a) reabsorción del hueso alveolar por osteoclastos que se diferencian en la membrana periodontal periférica y en los espacios medulares, los osteoclastos provienen de zonas lejanas al tejido hialinizado, que presentan actividad vital; se observa entonces un fenómeno de reabsorción en forma de túnel, en la cual los osteoclastos van provocando la reabsorción

desde la zona más interna del hueso alveolar hacia la zona del ligamento periodontal; b) invasión de células y vasos sanguíneos desde la periferia de la zona comprimida, que provocan la descomposición del colágeno por acción enzimática y su eliminación por fagocitosis, principalmente por macrófagos y neutrófilos, éstas células pueden provocar la reabsorción radicular en lugar de la reabsorción ósea.

3) la reconstrucción de los tejidos de soporte se produce gradualmente a las 4 semanas después de la eliminación del tejido hialinizado. El proceso reparativo se inicia a nivel del ligamento periodontal con la producción de nuevas fibras colágenas, las cuales se forman a expensas de la actividad proliferativa de los osteoblastos que sintetizan colágeno nuevo para formar las fibras del plexo intermedio que deberá unir las fibras que se insertan en el cemento con las fibras del hueso alveolar. Esta zona del ligamento periodontal después de haber sufrido el proceso de hialinización es ahora más ancha, más rica en células y con mayor circulación sanguínea (37).

Una vez que se ha realizado la reparación del ligamento periodontal se lleva a cabo la aposición ósea que habrá de compensar la cantidad de tejido óseo reabsorbido e impide que el diente que se ha desplazado en el hueso experimente una regresión, debido a que el tejido óseo nuevo fija el diente en su nueva posición.

La aposición ósea es provocada por la tensión de las fibras y el hueso, que actúa como estímulo para la formación de nuevas capas de tejido óseo. La aposición es considerada como un mecanismo biológico que trata de mantener el espesor del hueso que soporta al diente; ésta aposición se produce en el lado de tensión en varias etapas :

1. Al aplicar una tensión las fibras colágenas del ligamento periodontal se separan del hueso.

2. La tensión ligamentosa estimula la actividad osteoblástica y se produce la formación de un tejido osteoide que se encuentra presente de 9 a 10 días, el tejido osteoide, es un tejido poco reabsorbible y evita la recidiva al cesar la actividad de la fuerza ortodóncica.

3. Posterior a la formación de osteoide se inicia la calcificación del tejido, por el depósito de sales minerales y la matriz osteoide se transforma en hueso.

4. Una vez formado el hueso se lleva a cabo la reconstrucción del tejido fibrilar y el diente vuelve a tener un buen soporte periodontal.

El desplazamiento dental se efectúa, y los tejidos que sufrieron los cambios, posteriormente vuelven a su equilibrio al eliminar las fuerzas de ortodoncia, sin embargo, si la fuerza se reactiva la pared del hueso alveolar hacia la que el diente es desplazado probablemente va a sufrir reabsorción ósea directa (12).

MOVIMIENTO ORTODONCICO EN PACIENTES PERIODONTALMENTE COMPROMETIDOS

Como se mencionó anteriormente los movimientos ortodóncicos realizados en pacientes con tejidos periodontalmente sanos y con eficiente control de placa, producen cambios tisulares reversibles. Sin embargo, en los últimos años se ha hecho importante el empleo de tratamientos ortodóncicos en pacientes adultos que han sido sometidos a terapia periodontal previa para devolver la salud a sus tejidos, aún cuando la altura de los tejidos de soporte es reducida. Por otro lado, la terapia ortodóncica también puede ser realizada conjuntamente con la terapia periodontal para poder rehabilitar de maneras más integral al paciente.

Debemos recordar que la enfermedad periodontal es ocasionada por las bacterias que se localizan en la placa dentobacteriana supragingival y subgingival que se acumula alrededor de los dientes, sabemos que existen factores que precipitan la acumulación y retención de ésta placa, como son la presencia de restauraciones con márgenes desbordantes, prótesis sobrecontorneadas y malposiciones dentarias que desencadenan la enfermedad periodontal (31).

Griffiths y Addy en 1981, realizaron estudios que muestran una mayor acumulación de placa en dientes con mala posición comparada con dientes bien alineados; sin embargo, en cuanto a la presencia de malposiciones debemos considerar

que si bien éstas intervienen en la formación de una gingivitis o periodontitis; la presencia de éstas alteraciones periodontales puede provocar la migración patológica de los dientes originando una malposición .

Las lesiones periodontales tales como la gingivitis fibrosa puede provocar el desplazamiento de los dientes, debido al gran aumento de tejido fibroso, creando diastemas entre dos o más dientes, incluso el desplazamiento puede ser tal , que ocasiona la protusión de los incisivos superiores, la rotación de los premolares y molares generando una reducción en la altura de la mordida, produciendo una oclusión traumática para los tejidos periodontales. Cuando el paciente presenta una periodontitis, la pérdida ósea es la responsable de la movilidad dentaria de diferente grado y de los desplazamientos patológicos que hacen más compleja y severa la enfermedad periodontal.

Para realizar la terapia ortodóncica en un paciente que está siendo tratado periodontalmente, debemos tener en mente que la periodontitis es una lesión de tipo cíclico que durante el movimiento ortodóncico puede experimentar exacerbación inflamatoria aguda, el daño periodontal se presenta de nuevo.

Clínicamente la exacerbación se presenta como sangrado al sondeo, gran movilidad dentaria, tejido blando muy delgado y supuración, el color de los tejidos no es una indicación muy confiable de la actividad de la enfermedad; el color únicamente indica que la inflamación gingival se extiende de la encía marginal a la unión mucogingival. En muchas ocasiones el tejido es más fibrótico y puede aparentar un color

normal; si se encuentran presentes éstos signos, se debe detener la aplicación de las fuerzas e iniciar la terapia periodontal para evitar que aumente la destrucción ósea (49).

En los pacientes adultos que presentan raíces cortas en varios dientes y la presencia de periodontitis marginal, se puede pensar que hubo reabsorción radicular. La reabsorción radicular y la pérdida ósea marginal se puede evitar si la inflamación es controlada a través del tratamiento (49).

La condición de los tejidos periodontales debe ser valorada durante el tratamiento ortodóncico y en caso necesario debe detenerse la aplicación de las fuerzas, a veces sin retirar los aparatos para controlar la oclusión y en otros casos será indispensable quitar los aparatos para iniciar el raspado radicular y curetaje; después de la preparación de las superficies radiculares y la reducción de la inflamación se puede continuar el tratamiento ortodóncico. Si se realiza el tratamiento ortodóncico en presencia de inflamación no controlada, se presenta una pérdida rápida de la inserción y clínicamente los dientes pueden presentar una movilidad de segundo o tercer grado .

Fornicola en 1972, señala que las bandas mal adaptadas en pacientes de pobre higiene oral, pueden presentar la instalación de un proceso patológico.

En este mismo año, Ainamo menciona que sin una higiene oral rigurosa, las maloclusiones dentarias para la mayoría de la gente actuarían como un factor agravante en el proceso de deterioro periodontal. Un estado más avanzado de gingivitis crónica, incluye la extensión del proceso inflamatorio al hueso contiguo lo cual ocasionará subsecuentemente reabsorción ósea. De acuerdo a los reportes de Stahl, la etapa inicial de

la destrucción ósea es mayor mientras el estado patológico periodontal es más avanzado, formando un defecto en la cresta interdental (6).

Durante el tratamiento ortodóncico es muy importante que el ortodoncista instruya a su paciente sobre la higiene oral que deberá efectuar, y mantener una evaluación constante del estado gingival a lo largo del tratamiento, para impedir que se establezca cualquier tipo de lesión periodontal.

En los casos en que los pacientes presentan una lesión periodontal: gingivitis crónica, periodontitis juvenil, periodontitis adulta o periodontitis refractaria, es necesario hacer todo lo posible por realizar la terapia periodontal antes del tratamiento ortodóncico.

En algunos casos es necesario realizar el desplazamiento dental conjuntamente con la terapia periodontal y lograr de ésta manera una rehabilitación funcional de los tejidos de soporte y dentales.

MOVIMIENTO DENTAL AUXILIAR

INDICACIONES

- 1.- topografía gingival adversa, proximidad radicular espacio de tronera, contactos abiertos, falta de paralelismo, mala distribución de los pilares.
- 2.- incompetencia labial, falta de guía incisal.
- 3.- dientes inclinados gravemente.
- 4.- traumatismo oclusal con pseudo-clase III con mordida cruzada anterior, mordida cruzada posterior, contactos primarios en relación céntrica.
- 5.- mejoramiento de defectos gingivales y óseos, proporción corona-raíz pobre, hueso interdentario desnivelado.
- 6.- mordidas profundas anteriores y traumatismo oclusal con traumatismo gingival, mordidas cerradas.
- 7.- traumatismo oclusal excesivo/ movilidad excesiva, espasmo muscular, posición retrusiva de contacto grave discrepancia en la máxima posición intercuspídea.

CONTRAINDICACIONES

1. Falta de control inflamatorio previo a , o falta de mantenimiento de la salud periodontal durante el movimiento dentario.
- 2.- falta de control oclusal (traumatismo oclusal, hábitos parafuncionales) en individuos susceptibles periodontalmente.

APARATOS Y MOVIMIENTOS

- Aparatos fijos; alineamiento, inclinación y traslación
- Aparatos fijos y removibles: retracción, inclinación, torque.
- Aparatos fijos: enderezamiento, inclinación.
- Aparatos fijos: retracción, inclinación.
- Aparatos fijos: erupción, inclinación, intrusión.
- Aparatos fijos: intrusión.
- Plano de mordida Howley para erupción oclusal, reposo y reducción de hiperactividad muscular

3. Raíces cortas y resorción radicular ideopática
4. Incapacidad de retener los dientes individuales

Sin embargo, la terapia ortodónica tiene algunos aspectos negativos: a) la terapia ortodónica puede dar como resultado la disminución de los tejidos, esto puede ocurrir porque muchos ortodoncistas todavía colocan las bandas subgingivalmente, que provocan cambios sobre la encía; por lo cual, es recomendable que las bandas sean colocadas en el margen supragingival; b) puede exacerbar las lesiones periodontales y puede crear problemas mucogingivales. Estos problemas se presentan cuando existe poca encía insertada, aunado a una higiene deficiente y a una raíz muy prominente (2,4).

Por otro lado, el tratamiento ortodónico puede ser empleado como auxiliar en la terapia periodontal.

En 1973, Rygh realizó uno de los primeros estudios clínico-histológicos para describir el efecto del movimiento de ortodoncia sobre las lesiones subcrestales, éste estudio reportó que la actividad generada en la adherencia periodontal por los procedimientos ortodónicos provocaría una respuesta positiva de la unidad gingival y el aparato de inserción, produciendo una reducción en la profundidad de las bolsas periodontales, un incremento de soporte óseo y un cambio en la arquitectura de los tejidos duros y blandos de un periodonto enfermo. Después de ser tratados ortodómicamente los dientes, el tejido que había estado inflamado y edematoso recobra su apariencia punteada, rosa, delgada y firme, el margen gingival se sitúa en su posición original y como resultado se obtiene la disminución en la profundidad de la bolsa periodontal (6).

Lindhe y colaboradores (1989), realizaron estudios que revelaron que las fuerzas ortodóncicas no convierten la gingivitis en periodontitis destructiva, debido a que la gingivitis producida por la placa únicamente afecta el tejido conectivo supraalveolar y los cambios durante el movimiento ortodóncico se efectúan en el tejido conectivo que se encuentra en la raíz y el hueso alveolar.

El desarrollo de la enfermedad periodontal destructiva puede dar como resultado la formación de bolsas infraóseas, con defectos óseos angulares e inflamación del tejido conectivo y la localización del epitelio dentogingival apicalmente a la cresta del hueso alveolar (51).

Estudios realizados por Ericsson (1982) en perros, han demostrado que las bolsa periodontales más profundas se producen en los casos en los que la periodontitis y el trauma oclusal afectan simultáneamente los tejidos periodontales subcrestales. Cuando éstos dos factores están presentes existe una mayor pérdida de hueso alveolar la cual es irreversible, debido a que existe una irritación sobre el hueso y el cemento radicular (28). La progresión de ésta enfermedad y la destrucción infraósea aumentan gradualmente por la presencia del trauma oclusal. Por lo tanto, debemos considerar que la presencia de placa subgingival es el agente causal de la periodontitis progresiva y destructiva. Es posible que el tratamiento ortodóncico que implica la intrusión de un diente en un alveolo infectado por placa, desplace la placa supragingival a una posición subgingival desarrollando una situación favorable para la formación de bolsas infraóseas y la pérdida de la inserción del tejido conectivo (28).

Estudios realizados en perros, (Lindhe y Ericsson, 1982), han demostrado que hay un efecto de agravamiento de la destrucción periodontal como resultado de la aplicación de fuerzas de vaivén, durante el movimiento dental ortodóncico hacia los defectos infraóseos angulares y se acelera la pérdida de la inserción del tejido conectivo.

Al tratar éstos pacientes que presentan alteraciones periodontales debemos tener en cuenta que la respuesta tisular durante el movimiento ortodóncico es diferente a la de los pacientes que presentan un periodonto sano.

El desplazamiento dental depende de la actividad osteoblástica y osteoclástica del periodonto, estos procesos permiten el remodelamiento constante del hueso. En los pacientes de mayor edad, la conversión de las fibras colágenas es más lenta por lo tanto, en los adultos se formarán zonas hialinas más fácilmente en el lado de presión. Las fuerzas aplicadas en los adultos deben ser ligeras, ya que si la fuerza excede a la presión sanguínea capilar en el ligamento periodontal, se produce una isquemia local; es preferible aplicar fuerzas interrumpidas-contínuas, ésto significa que la fuerza contínua aplicada a un diente es efectiva durante una pequeña cantidad del movimiento dentario, después se detiene y necesita ser activada. Aún si se establecen zonas hialinas, al disminuir rápidamente la magnitud de la fuerza, el ligamento periodontal tiene tiempo para reorganizarse antes de la reactivación de los elementos activos, de este modo hay un momento en que aumenta la proliferación celular y las zonas hialinas son eliminadas rápidamente, disminuyendo de ésta manera el riesgo de reabsorción radicular y lesión pulpar. En los adultos, la etapa inicial del movimiento debe ser realizada con la aplicación

de una fuerza interrumpida de 20 a 30 gramos, más tarde la fuerza podrá ser incrementada dependiendo del grado de la pérdida ósea marginal y la cantidad del hueso alveolar remanente.

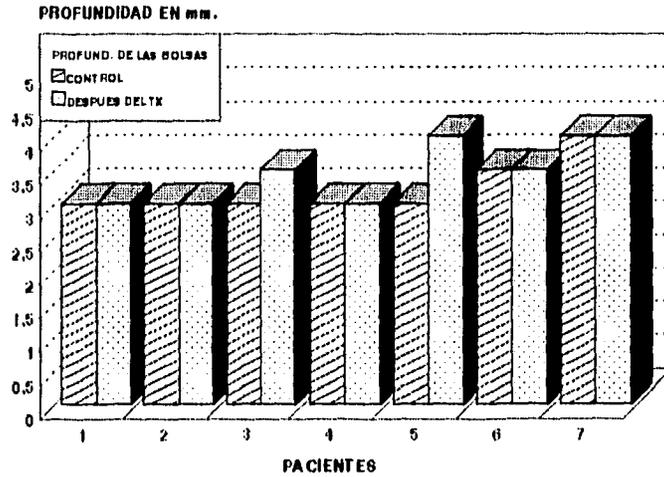
Clínicamente se puede distinguir una fuerza ortodóncica apropiada, por la sensibilidad dental que no debe exceder de 1 o 2 días después de la activación de la fuerza.

TRATAMIENTO DE LOS DEFECTOS OSEOS MEDIANTE EL MOVIMIENTO ORTODONCICO

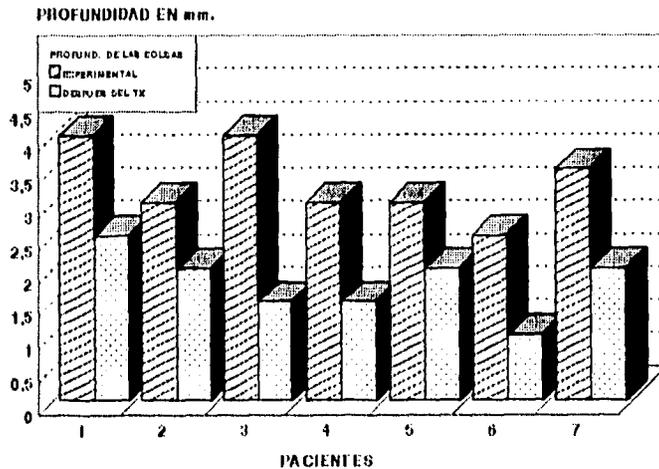
Durante el movimiento dentario ortodónico se pueden observar cambios y rellenos óseos. En los movimientos mesial y distal hacia los defectos óseos se ha encontrado que se produce la cicatrización y regeneración del hueso con aumento de la cantidad del aparato de inserción. Polson y colaboradores (1984), crearon defectos óseos angulares en monos, alisaron las raíces hasta el nivel del hueso situado en la base de los defectos óseos angulares, se realizaron movimientos ortodónicos de los dientes hacia y a través de los defectos óseos. Después del movimiento, el hueso alveolar adyacente a los dientes desplazados ya no presentaba defectos angulares, había un aumento de hueso alveolar a nivel coronal; en el lado de presión el epitelio revestía la superficie radicular (10,11).

Cuando se estudia el tratamiento de los defectos óseos durante el movimiento mesial y distal hacia uno de los defectos se observa el aumento de la altura del soporte óseo del diente, en realidad éste aumento se debe a la formación de un epitelio de unión largo entre el hueso y la raíz, sin producirse aumento de la inserción de tejido conectivo (38). Por otro lado, cuando un diente se desplaza mesial o distalmente en dirección opuesta al defecto óseo las fibras del tejido conjuntivo del ligamento periodontal estimulan el depósito de hueso en el lado de tensión, por lo tanto, al mover el diente hacia distal del defecto éste, se eliminará completamente.

PROFUNDIDAD DE LAS BOLSAS-CONTROL



PROFUNDIDAD DE LAS BOLSAS-EXPERIMENTAL

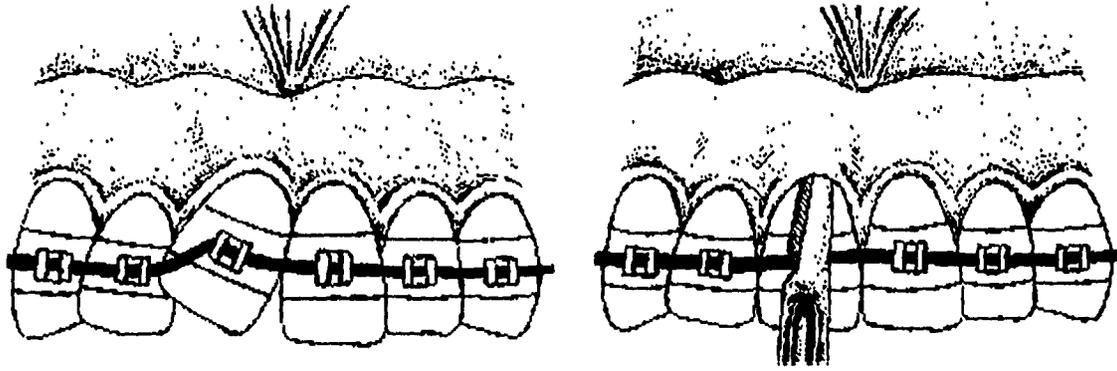


Gráfica superior: muestra los valores de molares inclinados mesialmente que sirvieron de controles en siete pacientes por varios meses durante el estudio de enderesamiento de molares. Los dientes control (sin movimiento) y los dientes experimentales (enderezados) no recibieron un raspado y alisado radicular. Notese los dientes de los pacientes 3 y 5, que tuvieron profundización de las bolsas. **Gráfica inferior:** muestra los valores para dientes experimentales (molares inclinados mesialmente que fueron corregidos) que muestra que todos los dientes en los siete pacientes mostraron una reducción de la profundidad de la bolsa, de 1 a 1.5 mm sin raspado y alisado radicular al ser reposicionados.

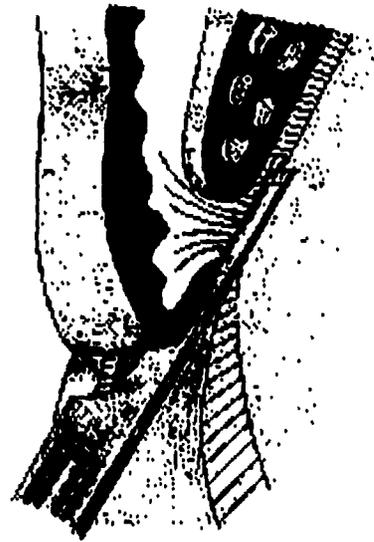
Durante el movimiento vestibular o lingual, si existen bolsas infraóseas a nivel palatino, el movimiento vestibular no eliminará el defecto, sin embargo, lo hará más estrecho. El movimiento vestibular con inserción de las fibras del ligamento periodontal y fibras supracrestales no provoca la pérdida de la altura del tejido conectivo.

Si se ejerce un torque rápido sobre el diente más allá del perfil alveolar circundante, existe el riesgo de provocar una fenestración o dehiscencia, si el movimiento es lento el alveolo acompañará al diente en su desplazamiento. Este movimiento puede eliminar la necesidad de cirugía o simplificar las técnicas de osteoplastia (41).

Existen otros tipos de movimientos como las rotaciones durante las cuales las fibras del ligamento periodontal situadas entre el cemento y el hueso dictan los estímulos para la osteogénesis en el lado de tensión y la reabsorción en el lado de presión. La rotación de un diente a través de un defecto óseo no lo eliminará, pero si creará una mayor aproximación entre el diente y el hueso, con el epitelio de unión situado entre ambos. Sin embargo, algunos defectos anatómicos pueden desaparecer; si es posible rotar el diente hacia el lado opuesto del defecto, esto permitirá la remodelación ósea y quizá la osteoplastia. En el movimiento de rotación se ha empleado la fibrotomía para que el diente permanezca en su nueva posición sin recidiva.



Inzquierda: Corrección ortodóncica de una rotación dental; Derecha: Corrección ortodóncica y fibrotomía; y Abajo: Insición quirúrgica para la fibrotomía.



El movimiento de extrusión ortodóncica, se aplica en los dientes para obtener un alargamiento de la corona, cuando se efectúa conjuntamente con la terapia periodontal se pueden eliminar defectos óseos angulares. Este tipo de movimiento requiere el corte de las fibras supragingivales; sin embargo, se ha observado también que el desplazamiento coronal es acompañado por una marcada recesión de la encía y disminución del tejido conectivo. El grado de recesión gingival y la pérdida del tejido conectivo cada vez mayor puede aumentar la extrusión de los dientes; también se observa una extrusión más rápida cuando los dientes presentan raíces cortas (reabsorción radicular), (3). No obstante, en estudios realizados en perros por Van Venroy y Yukna (1981), se encontró un incremento de los niveles de hueso de la cresta y disminución de la hemorragia al sondeo, una menor profundidad del surco y menor inflamación gingival. Esta reducción en la inflamación se debe al cambio de microorganismos vinculados con la enfermedad a una flora relacionada con la salud gingival (49).

Por otro lado; el movimiento de intrusión es un procedimiento que lejos de ayudar a la eliminación o disminución de los defectos óseos puede desencadenar la formación de éstos, al crear bolsas infraósea por la intrusión de un diente en un alveolo contaminado por placa. Ericsson y colaboradores (1972).

Otro inconveniente de éste desplazamiento es el alto porcentaje de reabsorción radicular producido durante la intrusión.

Es importante mencionar que el tratamiento ortodóncico en los últimos años ha sido empleado como terapia auxiliar en pacientes parcialmente edéntulos, que van a recibir implante óseos, debido a que se necesita una buena distribución de los dientes que van a servir como pilares en un tratamiento protésico, una vez que los dientes han sido distribuidos adecuadamente mediante la terapia ortodóncica se pueden efectuar los implantes óseos para lograr una estabilidad satisfactoria de las dentaduras (1).

REACCIONES TISULARES SECUNDARIAS CAUSADAS POR EL MOVIMIENTO ORTODONCICO

Siempre que se realiza un tratamiento ortodónico se debe tener presente el riesgo de producir reacciones lesivas que afecten los tejidos periodontales. Existen varios tipos de lesiones ocasionadas por el movimiento ortodónico: a) reabsorción radicular; b) pérdida de la cresta alveolar; c) recesión gingival con la subsecuente hipersensibilidad dentaria o necrosis pulpar; d) fenestraciones o dehiscencias.

La reabsorción radicular implica la remoción de dos estructuras: el cemento y la dentina; la reabsorción puede ser reversible o irreversible; puede haber reconstrucción por la actividad cementoblástica o quedar presente la reabsorción. Los dientes generalmente presentan resistencia a la reabsorción radicular debido a que la raíz y el hueso están protegidos por una barrera de tejido duro no mineralizado, el cual no es fácilmente reabsorbido. La reabsorción radicular se inicia cuando éstas barreras se encuentran alteradas, ya que existe una interacción entre la barrera de la superficie dentaria y la resistencia del hueso alveolar. La reabsorción radicular puede ser inducida por varios factores: 1) el aumento de la presión; 2) daño tisular en la membrana periodontal; 3) aumento de la irrigación sanguínea; 4) infección; 5) predisposición, por la presencia de enfermedades sistémicas.

La reabsorción radicular durante el tratamiento ortodónico está relacionada con el daño local del ligamento periodontal, debido a que la presencia de zonas hialinas estimula la

reabsorción ósea; los macrófagos se convierten en clastos que reabsorben las zonas hialinas y el cemento que se encuentra cerca de éstas zonas. La reabsorción radicular da origen a la movilidad dentaria secundaria.

Schwarzkopf (1887), Ketcham (1927), Rudolph (1936), y otros investigadores , informaron sobre lagunas de reabsorción sobre la superficie radicular (22).

Clínicamente la pérdida de una parte de la raíz, ha significado una disminución muy importante en el soporte de las piezas dentarias e influye en la supervivencia de la dentición.

En 1856 Bater, sugería la presencia de factores causales de la reabsorción radicular tales como: trauma, infecciones y alteraciones metabólicas. En cuanto al trauma se decía que era el factor principal de la reabsorción. Oppenheim, observó áreas de reabsorción en la migración fisiológica de los dientes. También la infección pulpar con reacción apical puede implicar cierta pérdida de sustancia en el ápice dentario.

A nivel sistémico, síndromes como el paratiroidismo o el hipoparatiroidismo, manifiestan los primeros signos a nivel de la raíz, la cual se encuentra reabsorbida (22).

En 1927 Kerchan, Phillips y Shields, en estudios por separado, encontraron una gran relación entre la reabsorción radicular presente y la terapia ortodóncica. En 1976 Siryk, realizó estudios sobre la condición del tejido periodontal con raíces en formación en pacientes bajo tratamiento ortodóncico y encontró que había desviación en el ápice radicular y reabsorción de la pared dental.

Según Zachrisson (1977), la reabsorción radicular posterior al tratamiento ortodóncico puede ser de 1 a 1.5 mm. En 1973 Vanderche, reportó que después del tratamiento ortodóncico, la reabsorción no continúa una vez que se han retirado los aparatos (6).

Parece ser que existen piezas dentales que son más susceptibles a experimentar reabsorción radicular; estos dientes son los ocho incisivos, sobre todo los laterales superiores. Según Massler, los segundos molares son los más resistentes a la reabsorción radicular.

La reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico es provocada por la magnitud de las fuerzas, casi siempre se efectúa después de la hialinización del ligamento periodontal. La reabsorción ocurre alrededor del tejido acelular comenzando en el límite de la zona hialinizada, y se presenta en la porción media y apical de la raíz.

La reabsorción y la reparación radicular ocurre durante un periodo de 30 días; la reparación se debe a que los tejidos orgánicos tienden a permanecer en el área reabsorbida. Las lagunas reabsorbidas están comúnmente recubiertas de tejido fibroso en el que se forman capas de cemento secundario sobre la superficie radicular reabsorbida.

Existen factores de riesgo al aplicar fuerzas ortodóncicas, que hacen que la raíz sea más susceptible a la reabsorción: la intensidad de la fuerza, duración y tipo de fuerza ejercida influyen en la pérdida radicular; a) la intensidad de la fuerza parece ser el factor más importante. Reitan, sugiere que la hialinización precede a la reabsorción de la raíz debido a que las fuerzas intensas llegan a provocar la oclusión vascular en el periodonto,

la magnitud de la presión ortodóncica es el factor condicionante en la reabsorción radicular; b) la duración y ritmo de la fuerza provoca un efecto continuo de compresión intensa, impide en el lado de presión la reabsorción ósea de tipo directo. El que la fuerza sea intermitente o continua facilita o dificulta la reabsorción ósea, una fuerza intensa ininterrumpida por varias semanas provoca la reabsorción radicular, en cambio la fuerza intermitente no desencadena la reabsorción radicular; c) el tipo de movimiento dentario es otro factor de susceptibilidad, siendo los movimientos de inclinación más peligrosos que el movimiento en masa al girar el diente alrededor de un centro de rotación situado en la zona media de la raíz, el área ósea apical y marginal reciben más presión; en el movimiento en masa la traslación distribuye uniformemente la presión, por lo tanto, el riesgo de reabsorción radicular es menos frecuente. Sin embargo, la reabsorción puede aumentar después de un periodo de tratamiento activo de varios meses (12).

Se puede observar que la reabsorción se detiene y durante los periodos de descanso hay tendencia a la formación de cemento nuevo. En el área de furcación de los molares se forma menos cemento secundario después de la reabsorción. Esta reabsorción puede ser estimulada por un movimiento de traslación en masa, cuando la fuerza que actúa es más intensa; una fuerza ligera de tipo interrumpido es más favorable para evitar la reabsorción radicular. En muchos experimentos se observó que el movimiento de traslación por fuerzas continuas puede provocar menos reabsorción radicular que el movimiento de inclinación. Es importante considerar que al existir reabsorción radicular se disminuye la cantidad de fibras insertadas y por lo tanto, la cantidad de tejidos

periodontales se ve disminuída, lo que afecta de manera directa la estabilidad de los dientes y su tiempo de permanencia en la cavidad oral.

Los movimientos dentarios que pueden ocasionar reabsorción radicular apical se mencionan a continuación:

- 1) la inclinación prolongada especialmente en los dientes anteriores.
- 2) inclinación distal de los molares, que provoca reabsorción de las raíces distales de los molares.
- 3) movimiento de traslación en masa prolongado, en dientes pequeños como los laterales superiores.
- 4) movimientos de intrusión .
- 5) movimiento de torque extenso, en sentido vestibular o lingual (desplazamiento de la posición radicular del diente), en los dientes anteriores.

La edad es un factor importante en la reabsorción radicular, generalmente había más reabsorción radicular después del tratamiento ortodóncico en adultos. Las tablas ósea vestibular y lingual son de tejido óseo denso y las tablas mesial y distal son de hueso esponjoso, por lo tanto, el desplazamiento en dirección mesio-distal es más fácil que en dirección vestibulo-lingual. La raíz en los adultos muestra una gruesa capa de cemento y fuertes fibras apicales, lo que hace que las raíces sean más resistentes a la reabsorción.

En los adultos el movimiento de intrusión debe ser efectuado a intervalos debido a que el hueso de la región apical en los adultos es más denso y el ligamento ocupa menos espacio, en el adulto la región dentaria anterior tiene las paredes vestibular y palatinas

finas y densas. Si el movimiento de torque no se efectúa con cuidado los ápices dentarios serán forzados contra el hueso alveolar, dando como resultado el acortamiento de las raíces.

Otro tipo de lesión secundaria que se presenta es la pérdida de hueso alveolar, principalmente en los adultos; en éstos pacientes se observa un descenso apical del epitelio de unión tres veces mayor durante el tratamiento. La pérdida ósea se asocia con el movimiento de inclinación, sobre todo en sentido vestibular; la delgada lámina que cubre los incisivos puede reabsorberse parcialmente, por no adaptarse el hueso al intento de protusión coronal del diente. 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 de la gingivitis que se desarrolla durante el tratamiento ortodóncico (12,54).

La pérdida interproximal es de gran importancia ya que ocasiona la proximidad radicular. Klassman y Zacher (1969), señalaron que los dientes en malposición o rotados, están predispuestos a un rompimiento del periodonto cuando las raíces se encuentran muy cercanas, como resultado de un septum muy delgado.

Durante el movimiento dentario se producen modificaciones a nivel pulpar, Stenvik y Mjör, demostraron que la vacuolización de los odontoblastos constituye la alteración tisular característica. En los adultos se presenta frecuentemente la pulpitis como resultado del trauma del paquete vasculonervioso al mover el ápice, e implica signos clínicos de hipersensibilidad o de dolor espontáneo. Los movimientos de extrusión son peligrosos si la intensidad de la fuerza es muy grande, la desvitalización de las piezas

dentales se producirá por el extrangulamiento del paquete vascular al estirar las fibras periapicales. La compresión del ligamento periodontal da como resultado el dolor; es importante aplicar fuerzas ligeras para disminuir las molestias dolorosas del paciente, cuando las fuerzas son de tipo interrumpido el dolor es menor (12).

En lo que respecta a cambios mucogingivales, mientras más delgada es la encía marginal, mayor es el potencial de retractibilidad del tejido en relación a su adherencia al diente; existe una mayor posibilidad de incrementar la profundidad del surco, facilitando la acumulación de placa. Si la encía adherida es demasiado delgada en sentido buco-lingual o gingival, ésta puede ser reemplazada por mucosa alveolar, la cual es sumamente delgada en áreas relacionadas con raíces prominentes. Este tejido tiende a tener menor cantidad de colágena, en presencia de inflamación el exudado se difunde a través del tejido conectivo, lo que provoca que cuando no existe un tejido resistente se desarrollen recesiones gingivales, sobre todo cuando no existe suficiente hueso adyacente por la presencia de fenestraciones o dehiscencias.

Lange y Løe (1972), establecieron la relación entre el ancho apico-coronal de la encía insertada y la salud gingival; observaron también que 1 mm de encía insertada más 1 mm de encía marginal, son el requerimiento mínimo para tener un periodonto sano, señalaron que mientras más delgada es la capa del tejido queratinizado de la encía, mayor es la presencia de periodontitis marginal; para resolver la presencia de reacciones gingivales, Meynard y Ochsenbein (1975), recomendaron el tratamiento de los problemas mucogingivales antes de realizar el tratamiento ortodóncico para crear un

tejido estable que pueda soportar las fuerzas mecánicas; recomiendan la aplicación de injertos libres de encía, para el tratamiento de una encía insertada inadecuada. Por otro lado, Boyd, cree más conveniente completar la terapia ortodóncica antes de realizar el tratamiento quirúrgico, basándose en sus estudios realizados en monos y perros, durante los cuales observó que si se aplican fuerzas ligeras en un movimiento de vestibularización en los incisivos inferiores no se provoca la recesión gingival. Dofman, Coatoam, Behrent y Bissada, en estudios realizados en pacientes que han terminado su tratamiento ortodóncico reportaron una baja incidencia de recesión gingival. (46)

En 1981 Coatoam, realizó un estudio en donde relaciona el grosor de la encía queratinizada antes y después del tratamiento ortodóncico y reporto lo siguiente:

- 1.- algunos dientes pueden presentar aumento de tejido queratinizado de la encía durante el tratamiento ortodóncico.
- 2.- el aumento de la corona clínica, no está relacionado con la disminución de la encía insertada.
- 3.- una encía insertada de menos de 2 mm, es capaz de soportar las fuerzas ortodóncicas.
- 4.- los dientes sin encía insertada antes del tratamiento ortodóncico, no formarán nuevo tejido durante el tratamiento.
- 5.- los problemas mucogingivales posteriores al tratamiento eran en la mayoría de los casos problemas preexistentes.

Stainer (1981), reporta que los defectos durante el movimiento dental vestibular, están relacionados con los cambios del periodonto marginal. Si estos movimientos son

mayores de 3.5 mm provocan áreas de recesión gingival, disminución en el tejido conectivo y reabsorción ósea.

Durante el tratamiento ortodóncico la aplicación de fuerzas intensas y una falta de valoración de los tejidos periodontales son factores que influyen en el desarrollo de las dehiscencias o fenestraciones.

Woofer (1969), Guinard y Caffesse (1977), mostraron que la posición prominente de los dientes es un factor etiológico en el desarrollo de la recesión gingival debido a la disminución de las tablas óseas. Lorato(1970) sugiere, que la falta de hueso alveolar predispone a tales áreas de exposición a una pérdida de inserción como resultado de una infección o de la abrasión por cepillado.

Las dehiscencias se desarrollan cuando los dientes son inclinados bucalmente por fuerzas ortodóncicas, Reitan (1957);sin embargo, cuando se emplean fuerzas adecuadas se presenta una formación ósea compensatoria (Elliot y Bowers 1963).

Batenhorst, Bowers y Williams en 1974, demostraron que las dehiscencias alveolares se forman en la superficie bucal, cuando los dientes se inclinan vestibularmente y se extruyen durante este movimiento, se observa un cambio apical en el nivel de inserción del tejido conectivo en la cara vestibular.

Estudios realizados por varios autores han demostrado que el hueso alveolar en el cual se reduce la altura por las fuerzas de vaivén, regeneran o se acercan a su nivel original después del cese de las fuerzas. Nyman y Karring, reportaron que la regeneración ósea es marcadamente reducida después de la remoción quirúrgica del hueso alveolar, y

sugiere que la regeneración ósea es producida debido a que la reabsorción ósea inducida por las fuerzas traumáticas deja un componente de tejido blando con capacidad de formar hueso, siempre y cuando se elimine la causa; mientras que la eliminación quirúrgica de hueso alveolar involucra los componentes óseos inorgánicos y orgánicos.

Nyman, Karring y Vergenholtz en 1982, demostraron que la remoción de tejido blando dentro de las dehiscencias de hueso alveolar, producidas por las fuerzas de vaivén, reducen el crecimiento coronal de hueso y ocurre una notable regeneración ósea si el tejido blando se mantiene. De aquí la falta de hueso compensatorio en la cara bucal de los dientes; fácilmente se produce la degradación de los componentes óseos orgánicos e inorgánicos como resultado del trauma.

Las dehiscencias presentes en el hueso alveolar de los dientes en posición prominente o desarrolladas accidentalmente por movimientos ortodóncicos más allá del hueso basal se pueden eliminar por el regreso de los dientes a una posición adecuada en la arcada dental, debido a que las células con capacidad de formar hueso invaden la cara bucal de los dientes durante el movimiento hacia atrás a su posición original.

Melcher en 1976, mencionó que no sólo las células derivadas del hueso como los osteoblastos, osteocitos, médula, células del endostio y periostio son capaces de formar hueso.

Karring, Nyman, Thilander, Manusson en 1982, demostraron que es posible la inclinación bucal de los dientes a través de la cortical ósea alveolar y moverlos hacia atrás a su posición original sin pérdida de tejido conectivo.

Los resultados presentados por Waerhaug (1955), Wentz, Jarabak y Orban (1958), Waerhaug y Hansen (1966), Svanberg (1974), Polson y cols. en (1976), han comprobado y demostrado que las fuerzas traumáticas por oclusión, sobre carga oclusal, fuerzas de vaivén o trauma repetitivo hacia el periodonto provocado por el movimiento dentario ortodóncico no inducirán una migración apical del epitelio de unión.

CAMBIOS TISULARES DURANTE LA FASE RETENTIVA

Una vez que se ha terminado el desplazamiento dental, cuando los dientes ya han sido alineados en una posición funcional, debemos considerar que los dientes tienden a regresar a su posición original, por lo tanto, es indispensable la fase de retención durante la cual los dientes se mantienen en la posición deseada en tanto se efectúe la reorganización de los tejidos duros y blandos que mantendrán a los dientes en su nueva posición.

Reitan en 1959, realizó observaciones en niños sometidos a tratamiento ortodóncico, encontrando que las fibras de Sharpey del haz óseo recién formado, así como las fibras principales del ligamento periodontal, experimentan una reacomodación aún después de un período de fijación de varios meses. Las fibras supraalveolares y transtabicales se modifican muy lentamente. Para lograr el reacomodamiento apropiado de las estructuras tisulares involucradas en la terapia ortodóncica y evitar la recaída, los dientes deben ser fijados.

En los adultos, el período de retención suele ser prolongado debido a la capacidad disminuída del tejido periodontal para reaccionar a los estímulos mecánicos. Existe siempre el peligro de recaída en tanto aún este en marcha la reorganización del tejido. Así, a menudo habrá que aplicar retenedores permanentes después de completar la terapéutica ortodóncica activa; es importante también discutir con el paciente la duración del período de fijación, antes de iniciar el tratamiento ortodóncico.

En el tratamiento ortodóncico de niños y adolescentes se recomienda a veces un sobre ajuste de los dientes movidos para recompensar la recaída, en el adulto no es aconsejable tal sobrecorrección sobre todo en denticiones con sosten periodontal reducido; se puede lograr la contención tras el movimiento ortodóncico activo mediante aparatos removibles o fijos. El retenedor correcto deberá mantener cada diente tratado en la posición adquirida; el aparato debe ser diseñado lo bastante fuerte como para lograr la fijación de los dientes durante el período de su uso, debe ser fácil para el paciente realizar su limpieza. Se suelen preferir los retenedores fijos temporarios o semipermanentes antes que los removibles, ya que cuando se utilizan éstos el especialista depende de la cooperación del paciente.

Reitan en (1967), mostró que la mayor parte de las recaídas tras el movimiento dental se produce en las primeras 5 horas después de quitar el aparato (6).

La recidiva se presenta por la hialinización en los lados de tensión; la contracción de las fibras después del movimiento ortodóncico puede ser suficientemente fuerte para producir hialinización.

Gianelly y Goldman, sostienen que el hueso alrededor del diente reposicionado está casi totalmente calcificado a los 3 meses.

Sicher, reportó una nueva fase ósea en la cual hay una rápida transformación del osteoide en tejido óseo. Reitan señala, que durante la fase retentiva posterior a la rotación dentaria, el hueso neoformado inicia su formación a lo largo del paquete de fibras

estiradas, ésta formación es observada después de 15 días de fase retentiva y la reorganización de los 50 días hasta los 232 días durante la fase retentiva.

En cuanto a los cambios que experimentan los tejidos blandos, Reitan reporta el arreglo del tejido periodontal posterior a la rotación después de los 28 días y se completa entre los 147 y 232 días durante la fase retentiva.

Edwards señala, la presencia de reorganización de fibras entre los 50 y 80 días, mientras tanto Brain señala, que es necesario esperar 192 días para encontrar la reorganización de las fibras.

Goldman y Gianelly (1971), mantienen una hipótesis que señala que las fibras del ligamento periodontal se comportan de diferente manera en cada movimiento.

Es importante tener presente que son las fibras supraalveolares las responsables de los regresos dentales postortodóncicos.

Ericsson ha reportado, que las fibras transeptales son persistentes y cuando un diente es movido éstas fibras son capaces de mover el diente contiguo hacia la dirección de la fuerza.

Picton y Moss, mostraron que la dentición en un arco sin contactos perdidos (sin fibras transeptales rotas), tiende a ser dirigida hacia la línea media.

Las fibras gingivales libres se conectan a los tejidos blandos o supraalveolares de los dientes proximales y forman así un sistema fibroso contiguo. El reacondamamiento de las fibras y del hueso ocurre adyacente a los tercios medio y apical de la raíz , pero no a la regresión supraalveolar.

Skillan y Reitan, encontraron que en los lados de tensión las fibras son elongadas hasta llegar a estar tensas y rectas. Para llegar a impedir que las fibras supraalveolares regresen a su posición se ha empleado la sección quirúrgica de las fibras (6).

**TERAPIA PERIODONTAL DE LAS ALTERACIONES GINGIVALES
DESARROLLADAS ANTES O DURANTE EL TRATAMIENTO
ORTODONCICO**

Frecuentemente se han observado defectos en la morfología y cantidad de los tejidos periodontales que rodean al diente, ya sea encía, mucosa alveolar o hueso. Dependiendo de las características de las lesiones se elige el tratamiento periodontal más adecuado.

En lo que se refiere a la encía se ha observado que antes o después del tratamiento ortodóncico se presentan recesiones gingivales, las cuales se asocian a la presencia de dehiscencias óseas, o son inducidas por los movimientos dentarios, para resolver éstos defectos gingivales se realizan procedimientos de cirugía mucogingival ya sea antes del tratamiento (Meynard y Ochsenbein, 1975), o después de éste (Boyd, 1981).

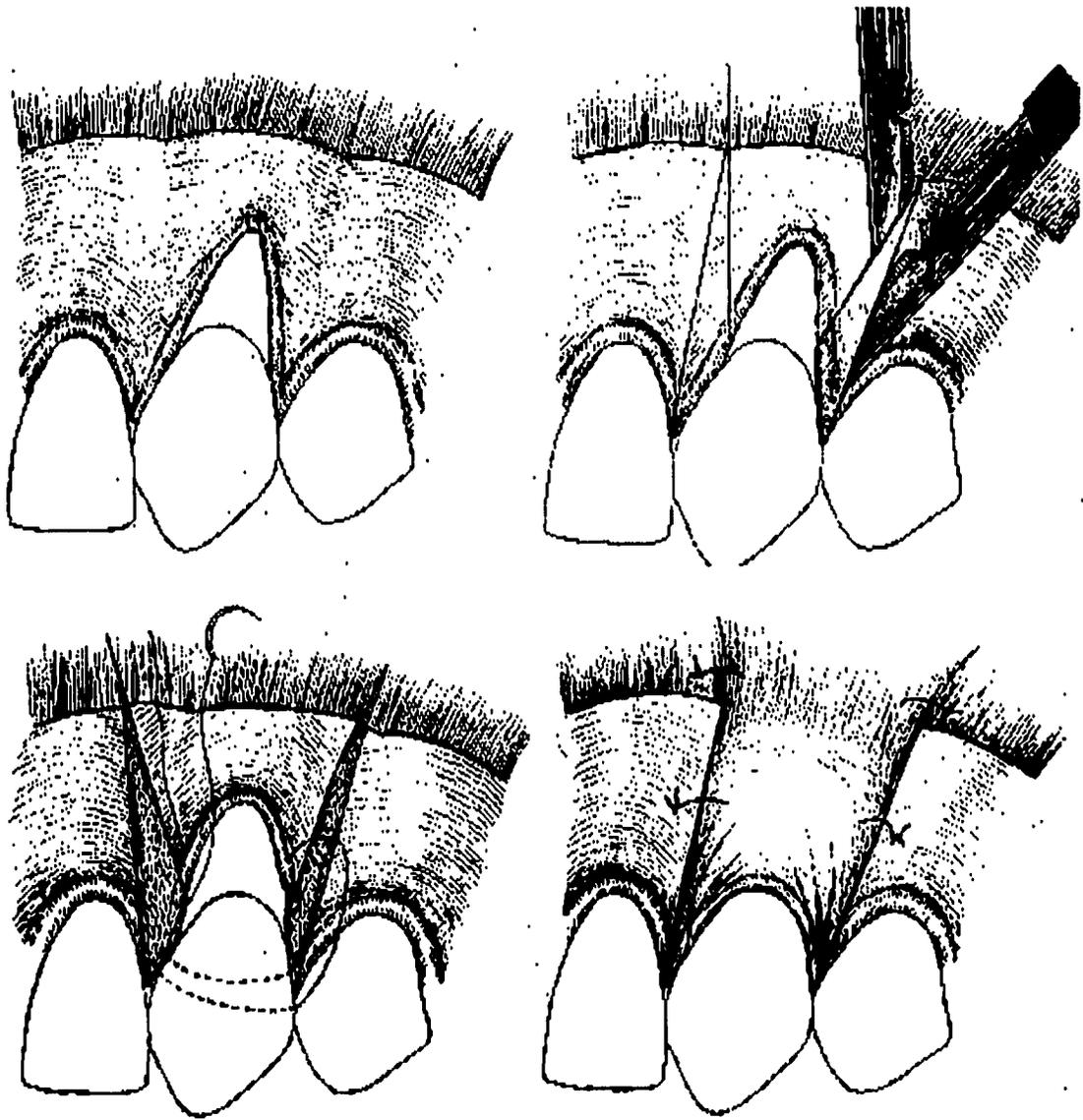
La cirugía mucogingival está indicada en los siguientes casos:

- 1.- cambios en la morfología del margen gingival, que impide un correcto control de placa.
- 2.- presencia de una inserción alta de frenillo.
- 3.- recesiones gingivales que se extiendan hasta el surco vestibular.
- 4.- recesiones gingivales que crean problemas estéticos o de sensibilidad radicular.
- 5.- encía vestibular delgada que después del movimiento da como resultado una dehiscencia.

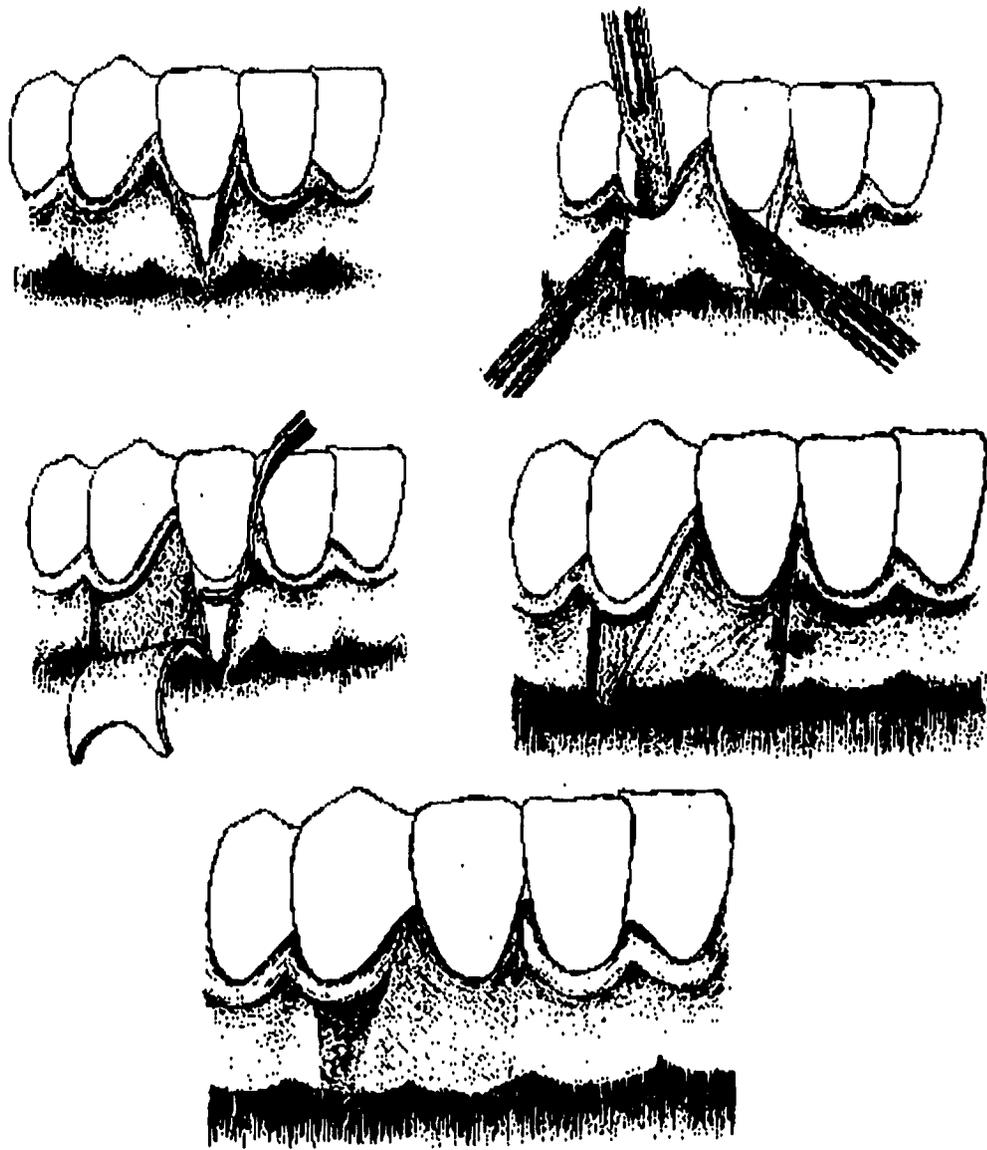
Los procedimientos quirúrgicos incluidos en la cirugía mucogingival para corregir las alteraciones gingivales son: a) injertos de tejido blando; b) injertos gingivales libres; c) injertos de tejido conectivo subepitelial.

Los trasplantes de tejido blando son usados comunmente en el tratamiento de problemas mucogingivales (Matter, 1982; Raetzke, 1985). Los trasplantes se dividen en: a) injertos pediculados; b) injertos libres .

Los injertos pediculados son utilizados para cubrir áreas de recesión gingival localizada y para ganar encía adherida; estos injertos después de su ubicación sobre el área receptora mantienen su conexión con el área donante. Aunque varios trabajos describen el uso de colgajos de reubicación lateral para el tratamiento de la recesión gingival (McFull, 1968; Sugarman, 1969; Guinard y Caffesse, 1977). Aparentemente, solo en algunos casos de este tipo de terapéutica se obtiene el recubrimiento completo del defecto. La posibilidad de lograr una nueva inserción de tejido conectivo en la porción apical del defecto parece ser considerablemente mejor en las recesiones gingivales estrechas, debido a que el ligamento periodontal en las partes laterales del defecto, sirve como fuente de tejido de granulación a partir del cual puede desarrollarse una nueva inserción (Gottlow y cols, 1986).



Recesión gingival localizada tratada mediante un colgajo posicionado coronalmente.



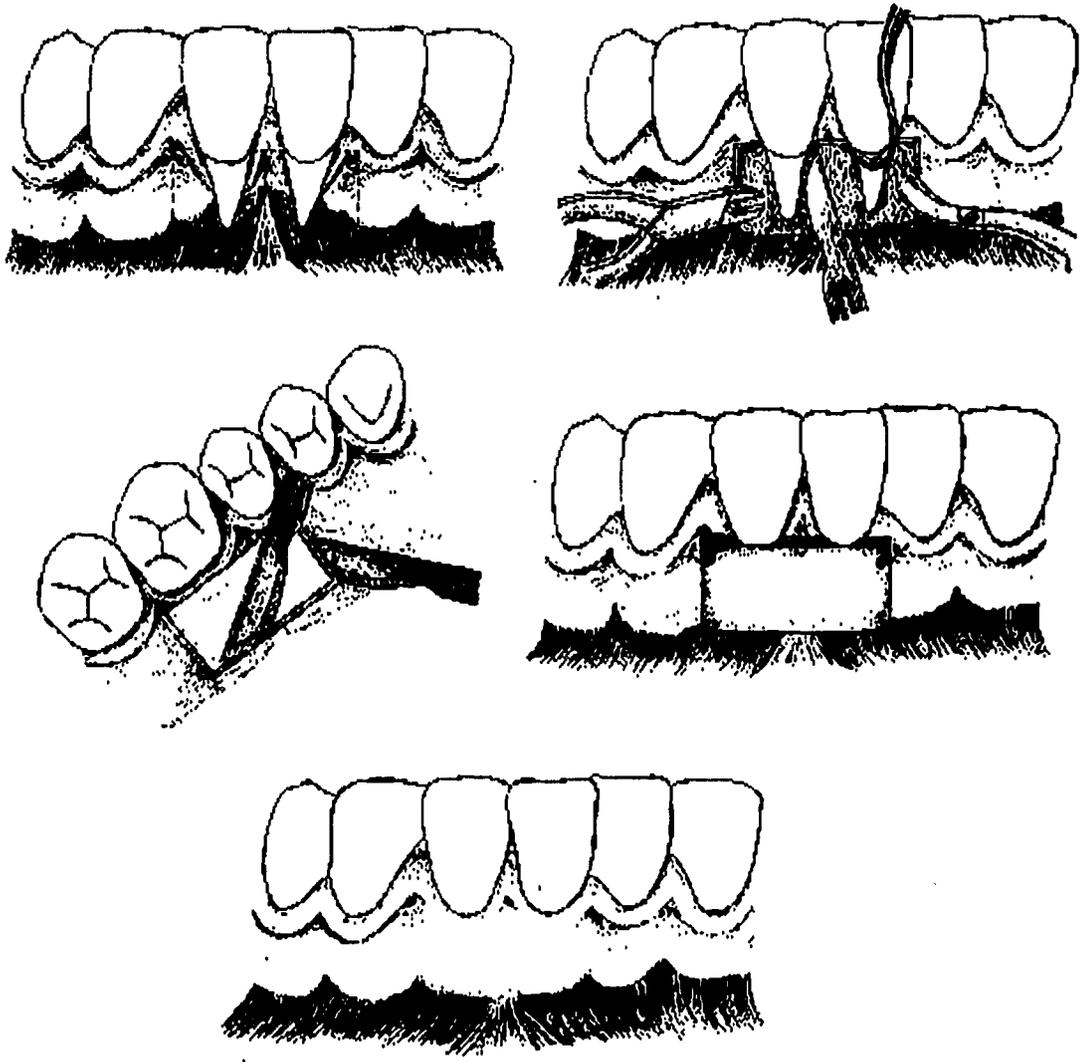
Recesión gingival localizada tratada con un congado desplazado lateralmente

Se utilizan injertos libres de encía o mucosa para incrementar la cantidad de encía vestibular o lingual de uno o varios dientes; cuando existen recesiones gingivales estrechas y no hay tejido donante adyacente.

El tejido mucoso libre puede ser obtenido desde un área que tenga una cantidad suficiente de mucosa masticatoria (encía adherida o mucosa palatina). Como en estos procedimientos quirúrgicos el tejido conectivo se pone en contacto con la superficie radicular desnuda, se ha de esperar una reabsorción en la raíz. Esta reabsorción radicular ocurre cuando el tejido de granulación originado en el tejido conectivo de la encía y mucosa alveolar toma contacto con la superficie radicular antes de ser protegida por epitelio o por cemento neoformado.

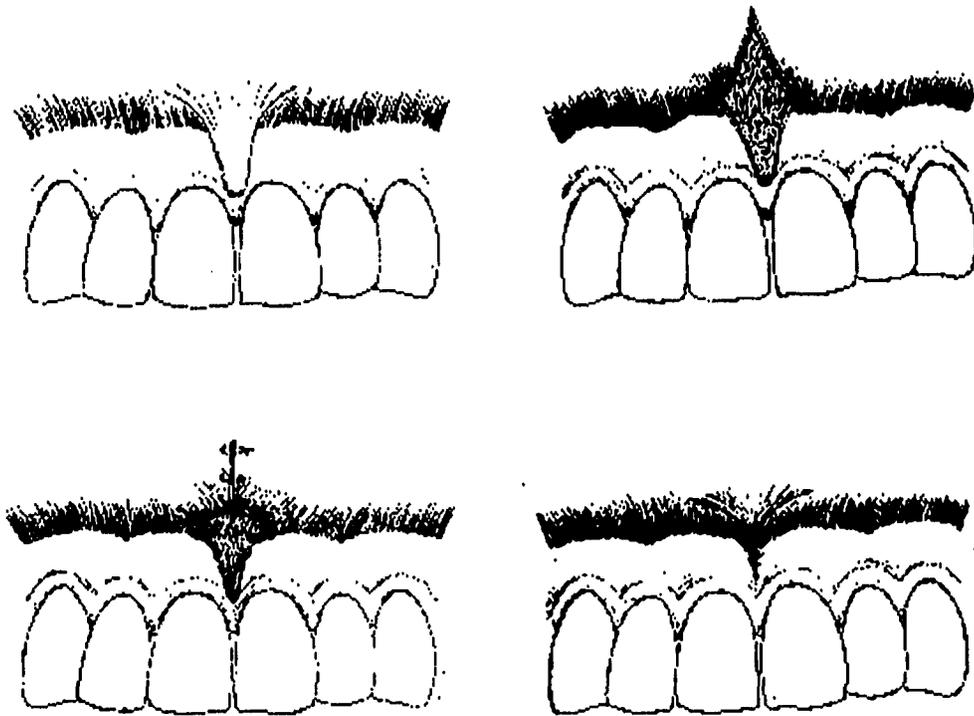
En los procedimientos de injertos libres se forma una inserción fibrosa debido a la penetración de células epiteliales (epitelio de unión largo).

Hangorsky y Bissada (1980), concluyeron que el injerto gingival libre es un medio eficaz para ampliar la zona de encía adherida y queratinizada.



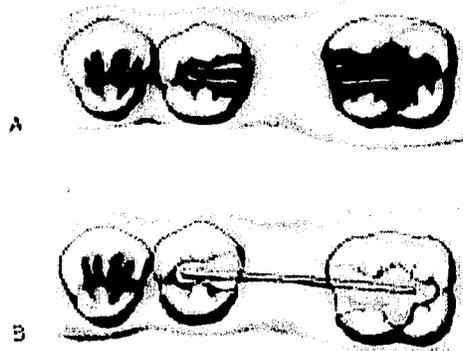
Recesión gingival tratada mediante un colgajo libre

La frenilectomía es el procedimiento que se emplea para eliminar el frenillo que se inserta de modo directo dentro de la encía marginal dando como resultado la retracción del margen gingival, lo cual se vincula frecuentemente con la recesión localizada, lo que aunado a la presencia de braquets o bandas dificulta la higiene bucal.



Procedimiento quirúrgico de frenilectomía

Generalmente los pacientes adultos que son sometidos a terapia ortodónica presentan enfermedad periodontal avanzada con defectos óseos y trauma oclusal por las malposiciones causadas por la pérdida ósea. En estos casos está indicado realizar la ferulización ortodónica de los dientes y efectuar la cirugía ósea para eliminar los defectos.



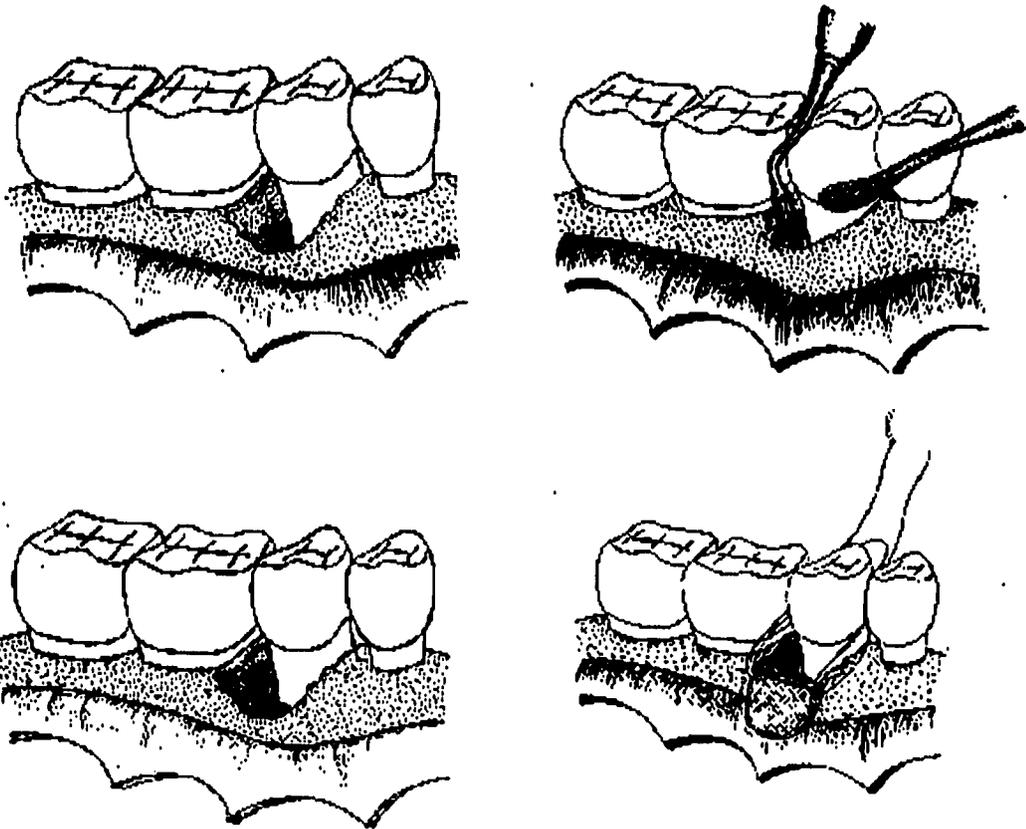
Ferulización ortodónica para mantener la posición dental durante el procedimiento quirúrgico

La cirugía ósea tiene como objetivo crear contornos que reduzcan los contornos y paredes óseas de las bolsas, la remoción de paredes óseas de cráteres interproximales y la eliminación de paredes óseas de defectos circunferenciales, así como los contornos de

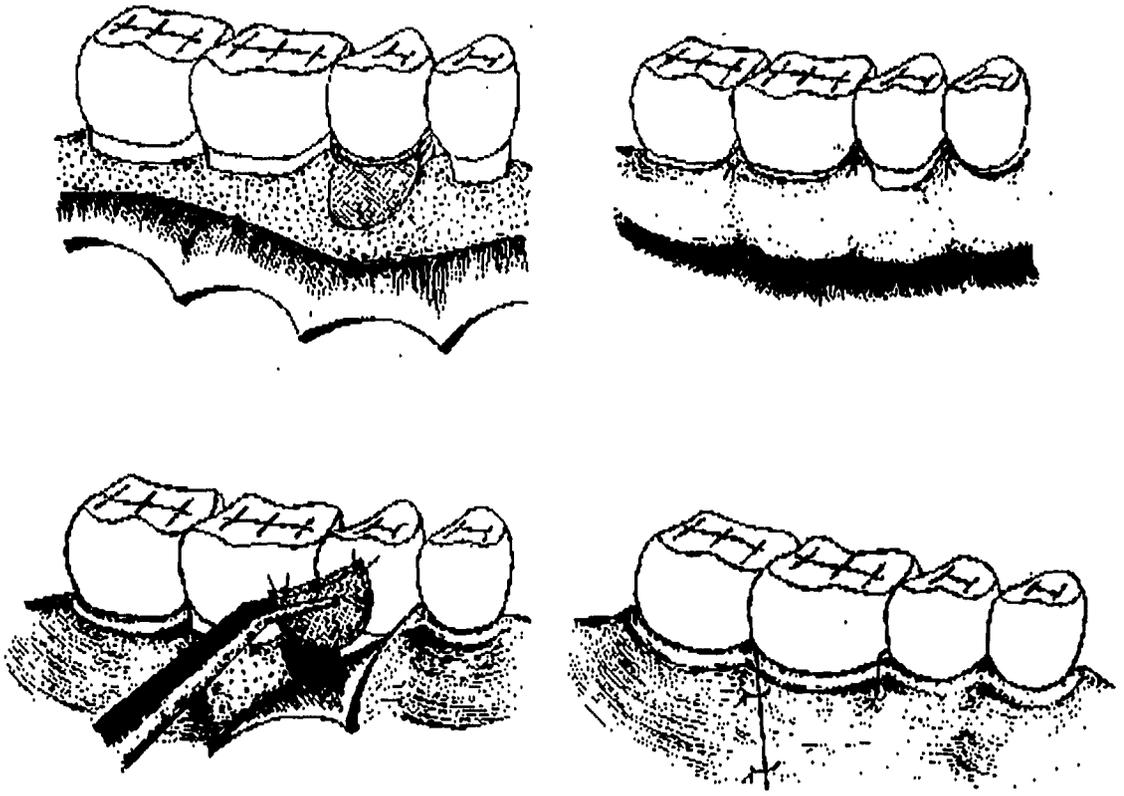
áreas interproximales. Estos procedimientos abarcan los injertos óseos y la regeneración tisular guiada.

Las lesiones óseas principalmente furcales se pueden mejorar con terapia regenerativa, la cual puede conducir al cierre del defecto (Martin y colaboradores, 1987). Se ha demostrado que es posible aumentar la regeneración de una nueva inserción de tejido conectivo en superficies radiculares por la colocación de una membrana entre la encía y la superficie radicular. Se piensa que esta membrana de barrera previene que las células epiteliales contacten la raíz durante la cicatrización; por lo tanto, permite que las células del ligamento periodontal conduzcan a la regeneración de la nueva inserción.

Pontoriero y colaboradores en 1988, mostraron un relleno completo de los defectos furcales, defectos verticales de dos o tres paredes (1989). La regeneración de tejido guiada también se ha utilizado en defectos interproximales estrechos y en defectos grandes junto con injertos de hueso (Becker y colaboradores, 1985; Schallhorn y McClain, 1988).



Procedimientos combinados de cirugía ósea y regeneración tisular guiada



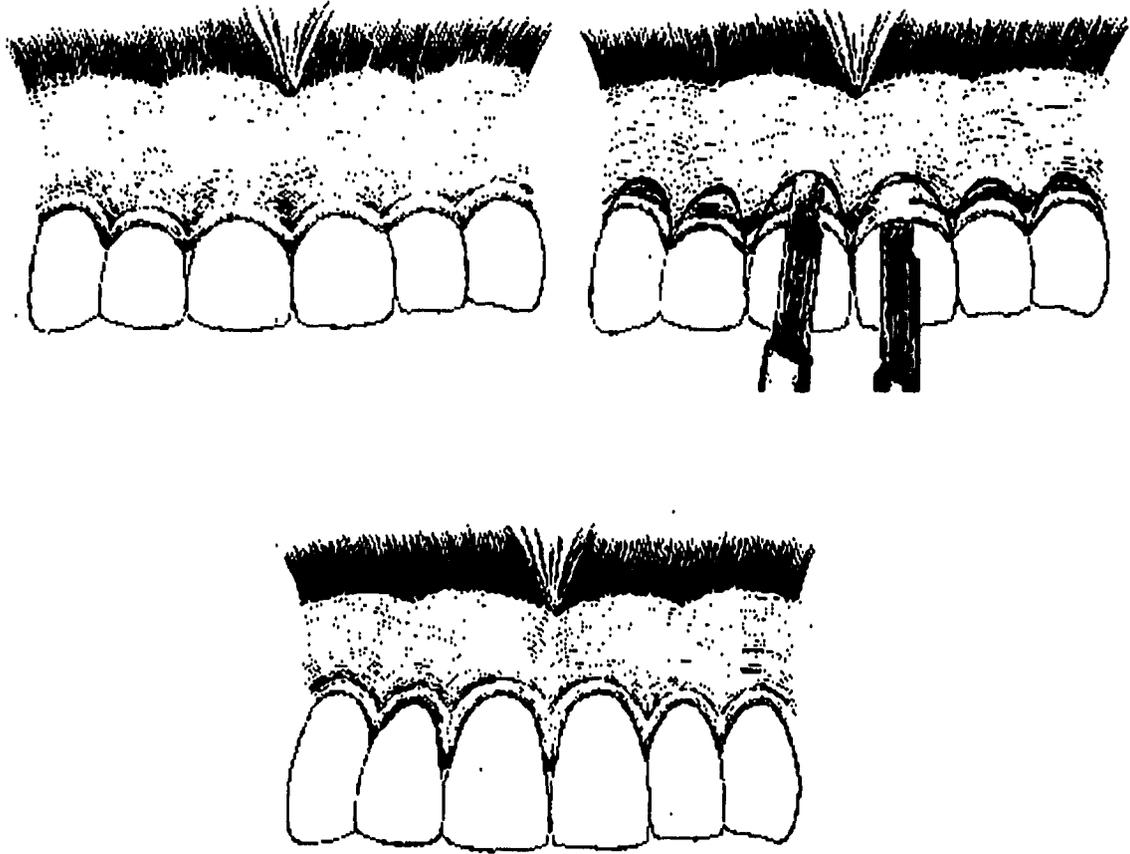
Procedimientos combinados de cirugía ósea y regeneración tisular guiada

Por otro lado, el tratamiento ortodóncico y periodontal se aplican conjuntamente en los pacientes que presentan:

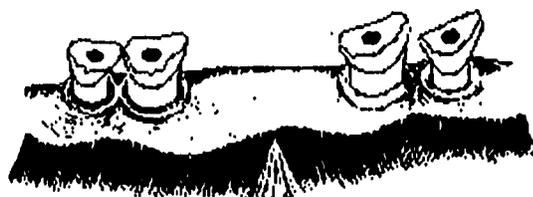
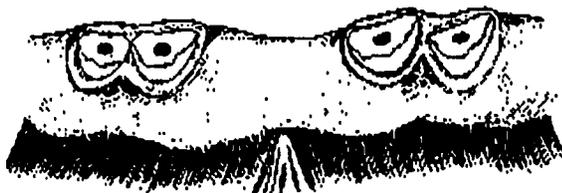
1) una línea labial alta y dientes anteriores cortos; 2) fractura de corona en dientes que van a ser tratados protésicamente. Estos problemas pueden ser tratados por varias técnicas:

1.- exposición de la corona anatómica mediante una gingivectomía (si el tejido gingival es grueso), o con un colgajo posicionado hacia apical (si el tejido es delgado).

2.- erupción lenta de los dientes, se realiza mediante procedimiento ortodóncicos (Reitan, 1967; Simon y colaboradores, 1978; Lythogeo y colaboradores, 1980; Artrium, 1981; Potashnic y colaboradores 1982; Guilford y colaboradores, 1984). Si se utilizan fuerzas moderadas el aparato de inserción se moverá con el diente. Después que el diente ha alcanzado la posición pretendida, se levantará un colgajo y se efectuará el reperfilado óseo para exponer la estructura radicular. Este procedimiento puede emplearse para reducir la profundidad de las bolsas en sitios con defectos óseos angulares. (Brown, 1973, Ingber, 1974, 1976) (28).



Alargamiento de corona mediante gingivectomía



**Exposición radicular mediante gingivectomía después de la sobre-erupción
ortodóncica en dientes fracturados**

CONCLUSIONES

Estudios experimentales previos en perros y changos han revelado que el movimiento ortodóncico de los dientes con tejidos periodontales saludables no causará la pérdida de inserción de tejido conectivo (18,41.). También, en áreas en presencia de lesiones infraóseas inducidas por placa, las fuerzas ortodóncicas por si mismas han mostrado ser incapaces de causar destrucción acelerada del apoyo periodontal (27).

Esto puede ser explicado por el hecho de que el efecto de las fuerzas ortodóncicas es generalmente confinado a aquella porción de periodonto que está rodeada de tejidos duros en ambos lados, mientras el tejido supraóseo permanece no afectado, dado que esta porción no estará comprimida entre los tejidos duros. Sin embargo, también ha sido mostrado que en sitios bucales con inflamación gingival y en donde el diente es movido fuera del hueso alveolar, la recesión gingival y la pérdida concomitante de la adherencia del tejido conectivo, puede ocurrir si el tejido conectivo que lo cubre es delgado. (48)

Es más probable, sin embargo, que el factor causal para esta disminución es la lesión inducida por placa, más que el trauma ortodóncico dado por el movimiento ortodóncico similar y los dientes con tejidos periodontales marginales saludables no dió como resultado la pérdida de la adherencia (27).

La posición de la lesión inducida por placa puede, sin embargo, ser cambiada de una posición de supraósea a infraósea, por ejemplo en el área donde las fuerzas

ortodóncicas afectan al periodonto y cuando el movimiento dental dirigido a la producción de inclinación o la intrusión de un diente en el hueso alveolar es realizado. Bajo éstas circunstancias una velocidad aumentada de destrucción periodontal es evidente y muestra que el movimiento dentario en cuerpo hacia una bolsa infraósea también puede producir pérdida de la inserción del tejido conectivo. De hecho, todos los dientes sujetos al movimiento dental en una bolsa infraósea exhibieron un aumento en la pérdida del tejido periodontal de apoyo en contraste con el grupo de control que no se movió. También las observaciones reportadas de estudios experimentales en perros en el efecto de las fuerzas de vaivén dan apoyo a la hipótesis de que el trauma inducido por las fuerzas ortodóncicas, pueden potencializar la progresión a las lesiones inducidas por placa que está localizada dentro del defecto óseo angular (32).

En estos estudios, las fuerzas fueron mantenidas en la zona de presión por un largo periodo de tiempo y tuvieron como resultado un agravamiento de la destrucción periodontal.

Sin embargo, en un estudio experimental en changos no hubo efectos codestructivos cuando el trauma de las fuerzas de vaivén fué encontrado como agregado de la enfermedad periodontal en las zonas infraóseas (40).

Una posible explicación de los diferentes resultados puede ser la diferencia en el tiempo durante el cual las fuerzas traumáticas son mantenidas. Los autores también reportan que el defecto óseo angular fué eliminado por el tratamiento ortodóncico, pero no hubo desplazamiento coronal en cuanto a ganancia de la inserción del tejido conectivo

presente. Por lo tanto, una delgada capa de tejido epitelial cubre la superficie radicular a nivel de la posición correspondiente pretratamiento de la inserción del tejido conectivo.

Dado que las bolsas infraóseas son frecuentemente encontradas en tales casos, el tratamiento periodontal dirigido a la disminución de lesiones inducidas por placa debió preceder al inicio de la terapia ortodóncica y mantener la higiene oral adecuada durante el curso del tratamiento ortodóncico.

Por otro lado, la pérdida de dientes y/o tejidos periodontales afectan la migración fisiológica dentaria y pueden conducir a la mala oclusión o mal alineamiento, alteraciones que pueden ser agravadas por el tratamiento oclusal, hábitos bucales, tales como la interposición lingual y comerse las uñas.

La migración dentaria patológica puede envolver uno o varios dientes y originar: 1) un diastema medio o espaciamiento plural de los dientes, en particular en las zonas anteriores de la dentadura; 2) espaciamiento de los dientes combinado con protusión de los incisivos superiores, y 3) premolares y molares rotados y volcados con colapso de la oclusión posterior y generación de una reducción en la altura de la mordida.

Todos estos síntomas son comunes en personas con enfermedad periodontal avanzada, de tal modo, con frecuencia el tratamiento de ese paciente con alta afección incluye el realineamiento ortodóncico de los dientes para restablecer satisfactoriamente: 1) la oclusión; 2) la condición estética, y 3) la comodidad de masticación.

En muchos casos, el tratamiento ortodóncico puede ser realizado con medios comparativamente simples. Pero todos los movimientos dentarios deben ser precedidos

por un análisis ortodóncico y una planificación del tratamiento integral. Sin ese análisis, hasta los llamados “movimientos menores” podrían producir más problemas que los que se pueden resolver. No hay métodos estandarizados a seguir en el tratamiento ortodóncico de los adultos. Los principios biomecánicos aplicados en ortodóncia deben ser adaptados a la anatomía individual de las áreas de la dentición donde se planifique el movimiento dentario.

Se debe efectuar una evaluación radiográfica con intervalos predeterminados en el curso del tratamiento ortodóncico para el descubrimiento precoz de efectos secundarios iatrogénicos indeseados y contrarrestarlos.

En lo que respecta al tratamiento periodontal incluye la eliminación de la placa y de los factores de retención de placa, así como el restablecimiento de una morfología en la región dento-gingival que facilite la limpieza dentaria personal. Se eliminan bolsas periodontales profundas y se inicia el debridamiento apropiado de las superficies radiculares antes del tratamiento ortodóncico.

Por ultimo el propósito de éste trabajo es el de informar y actualizar al odontologo general, ortodoncista y periodoncista de la necesidad de la cooperación interdisciplinaria para prevenir y mejorar las condiciones dento-periodontales promoviendo así la salud bucal.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Albrechson T, Sennerby L. **State of the art of oral implants.** Journal Clinical periodontology. 1991, 18:474-481.
- 2.- Alstad, S., Zachrisson, B.V.. **Longitudinal study of periodontal condition associated with orthodontic treatment in adolescentd.** American Journal of Orthodontic, 1979, 76:277.
- 3.- Beker, D.L. and Seymour, G.J. **The possible pathogenesis of gingival recession. A histological study of induced recession in the rat.** Journal of Clinical Periodontology, 1976, 3:208-219.
- 4.- Bjorn, A.L., Bjorn, H., Grkovic, B. **Marginal of restauarations and its relation to periodontal bone level.** Part II Crowns-Odontol. Rev. 1970, 21:337.
- 5.- Berglundh T., Marinello C.P., Lindhe J., Thilander B. and Liljenberg B. **Periodontal tissue reaction to orthodontic extrusion. An experimental study in the dog.** Journal of Clinical Periodontology. 1991, 18:330-336.
- 6.- Blanco Parra, Ramiro. **Consideraciones periodontales para el ortodoncista.** Revisión Iberoamericana de ortodoncia, 1985, 5.1: 59-72.
- 7.- Boyd, R.L. **Mucogingival considerations and their relationship to orthodontic.** Journal of Periodontology 1985, 54: 586-591.
- 8.- Boyd, R.L. **Mucogingival considerations and their relationship to orthodontics.**

- Journal of Peridontology, 1978. 49: 67-76.
- 9.- Canton. J.,Nyman, S., and Zander H.A., **Osseous repair of an infrabony pocket, without new attach-ment of conective tissue.** Journal Clinical of periodontology, 1979, 3: 54.
- 10.-Canton J, Nyman, S. and Zander H.A., **Histometric evaluation of periodontal surgeri, I the modified. wit-man flap procedure.** Journal Clinical of Periodontology, 1980. 7:312.
- 11.-Canton J., Nyman, S. and. Zander, H.A., **Histometric evaluation of periodontal surgery II. Connectivetissue attachment leves after four regenerative procedures.** Journal Clinical of Periodontology, 1980,7: 224.
- 12.-Canut B, José Antonio. **Ortodoncia Clínica.** Edit. Salvat, México, 1992: 239-254.
- 13.-Clark B. Andrew BD.S, MDS. Miltor R. MScD, DhP, and Phillip. I., Leppard, B.A. **An analysis of the effect of toot intrusion on the microvascular bet and fenestrae in the apical periodontal ligament. of the rat molar.** American Journal Orthodontic and Dentofacial Orthopedic. 1991, 99:219.
- 14.- Coatoam, G.W., Behrents, R.G., and Bissada, N.F., **The width of keratinized gingival durin orthodontics treatment: its significance and impact of periodontal status.** Journal of Periodontology, 1982.52:307.
- 15.-Dofman, H.S. **Mucogingival changes resulting from mandibular incisor tooth movement.** American journal orthodontic, 1978. 74: 286.
- 16.- Edwards, J.G. **A study of the periodontium during orthodontic rotation of toot.**

- American Journal of Orthodontic, 1968. 54: 441.
- 17.- Ericsson. I, Lindhe, J. **The effect of long standing jingling on experimental marginal periodontitis in the beagle dog.** Journal of Clinical Periodontology, 1982, 9: 497-503.
 - 18.- Ericsson, J. Thilander, B., Lindhe, J., **Periodontal condition after orthodontic tooth movement in the dog.** Angle orthodontics, 1978, 48: 210-8.
 - 19.- Genco J. Robert, Goldman M. H., Cohen W.D. **Periodoncia.** Edit. Interamericana, México 1993:539-553.
 - 20.- Goldman, H.N., Cohen, D.W. **Periodontal therapy,** 6th ed. Lours, C.U. Mosby 1980
 - 21.- Gottlow, J., Nyman, S., Karring, T., and Lindhe, J. **Treatment of localized gingival recession with coronally displaced flap and citric acid. A experimental study in dog.** Journal of Clinical Periodontology, 1986, 13: 57-63
 - 22.- Graber M. T. **Ortodoncia principios generales y técnicas.** Edit. Panamericana 4th reimpresión, Argentina, 1992: 335-345.
 - 23.- Griffiths G.S. and Addy M. **Effects of malalignment of teeth in the anterior segments of plaque accumulation.** Journal of Clinical Periodontology , 1981, 8: 481.
 - 24.- Guinard, E. A; Caffesse, R.G. **Localized gingival recession. I Etiology and prevalence.** The Journal of the Western society of Periodontology. Periodontal abstrac 1977. 25:3-9.
 - 25.- Hangorsky, U. and Bissada. N.B. **Clinical assessment of free gingival graft effectiveness on maintenance of periodontal health.** Journal of Periodontology, 1980, 51,

274-278.

- 26.- Howley, C.A. **Removable retainer**, International Journal Orthodontic Oral Surgery, 1991, 5:291.
- 27.- Karring T. Nyman, S. Thilander, B. and Magnusson I. **Bone regeneration in orthodontically produced alveolar bone dehiscence**. Journal of Periodontology Research. 1982, 17: 309-315.
- 28.- Kanton, M. Polson A.M. and Zander H.A. **Alveolar bone regeneration after removal of inflamatory traumatic factors**. Journal of Periodontology. 1979, 47: 686.
- 29.- Lange, N.P. and L oe, H. **The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health**. Journal of Periodontology 1972. 43: 623.
- 30.- Lindhe, J., Nyman S. Ericsson I., **Trauma from occlusion in:** Lindhe J. textbook of clinical periodontology. Copenhagen Manksgaard 1989, Chapter : 8.
- 31.- Lindhe, J. **Periodontologia clinica**. Edit. Panamericana 2^{da} ed. Buenos Aires. 1992.
- 32.- Lindhe, S. and Svanberg, G. **Influence of trauma from occlusion on progression of experimental periodontitis in beagle dog**. Journal Clinical of Periodontology. 1974, 1: 3.
- 33.- Marks, H. **Manual Atlas de Ortodoncia**. Edit. Salvat. Barcelona. 1992.
- 34.- Maynard, G.J., Ochsenbein, C., **Mucogingival problems, prevalence and therapy in children**. Journal of Periodontology, 1975. 4: 543.
- 35.- Maynard, J.G., and Wilson, R.D. **Diagnosis and management of mucogingival**

- problems in children.** The Dental Clinics of North America., 1980, 24: 683-703.
- 36.- Melsen B. and Agerbak, N. **Orthodontics as an adjunct to rehabilitation.**
Periodontology 2000, 1994, 4: 148-159.
- 37.- Moyers, E.R. **Manual de ortodoncia.** Edit. Panamericana, 4^{ta} ed. Buenos Aires
1992: 312-320.
- 38.- Newman, V., George. DDS. , Goldman J. M. DDS. and Newman, A.R. DDM.
Mucogingival orthodontic and periodontal problems. American Journal of
Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1994. 4: 105.
- 39.- Nyman S., Karring T. and Bergenholtz G. **Bone regeneration in alveolar bone
dehiscences produced by jingling forces.** Journal of Periodontal Research, 1982.
17: 316-322.
- 40.- Polson, A. and Zander H. **Effect of periodontal trauma upon infrabony pockets.**
Journal of Periodontology, 1983, 54: 586-581.
- 41.- Polson, A., Caton, J., Polson A.P., Nyman. S., Novak, J., Reed, B. **Periodontal
response after tooth movement into infrabony defect.** Journal of Periodontology,
1984, 55: 197-202.
- 42.- Polson, A.M., and Reed B., **long-term effect of orthodontic treatment on crestal
alveolar bone levels.** Journal of Periodontology. 1984, 55: 28.
- 43.- Puente Rodriguez, M., Galban Pereire, J.A. **Pautas de control periodontal
durante los tratamientos ortodóncicos con aparatología fija.** The International
Journal of Periodontics and Restorative Dentistry. 1987, 4.

- 44.- Reitan, K. **The initial tissue reaction incident to orthodontic tooth movement as related to the influence of function.** Acta odontologica escandinava, 10 supplement, 6 1951.
- 45.- Reitan, K. **Biomechanical principles and reaction orthodontic current principles and techniques.** C.U. Mesby San Luis, 1982. Cap. 2 :101-192.
- 46.- Shiloah J. DMD., Fry R.H., DDS., **Soft tissue and osseous dehiscence associated with orthodontic therapy.** The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry. 1987, 41.
- 47.- Sim, M. J. **Movimientos dentarios menores en niños.** Edit. Mundi. 2'- ed. Argentina, 1980.
- 48.- Steiner, G.G., Pearson, J.K. and Ainamo, J. **Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys.** Journal of Periodontology, 1981, 56: 314-320.
- 49.- Van Verrooy, J.R. and Vanersdall, R.L **Tooth eruption correlation of histologic and radiographic findings in the animal model with clinical and radiographic findings in humans.** International Journal Adult Orthodontic Orthognatic Sur. 1987, 4:235.
- 50.- Van Verroy, J.R. and Yukna, R.A. **Orthodontic extrusion of single-rooted teeth affected with advanced periodontal disease.** American Journal of Orthodontic, 1985, 87:67.
- 51.- Wennström, L. J., Lindskey S.T., Nyman, S. **Respuesta de los tejidos periodontales al movimiento ortodóncico de los dientes en bolsas infraóseas.** American Journal

- Orthodontic and Dentofacial Orthopedics.1993, 103: 313-9.
- 52.- Wennström, J., Lindhe, J., Sinalair F. and Thilander, B. **Some periodontal tissue resection to orthodontic tooth movement in monkeys.** Journal of Clinical Periodontology, 1987, 14: 121-129.
- 53.- Wingard, C.E, and Bowers, G.M. **The effects on facial bone from facial tipping of incisors in monkey** Journal of Periodontology, 1976, 47: 450.
- 54.- Zachricsson, B.V. **Clinical interrelation of orthodontics and periodontology in orthodontics.** The state of the art. University of Pennsylvania, Philadelphia. 1981.
- 55.- Zachricsson. B. **Periodontal changes during orthodontic treatment in McNamara J.A. Robbins. monographs 15, craniofacial growth series. Ann Arbor: Center for Human Growth and Development. The university of Michigan, 1984, 43-63.**