

21
dey



UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA

ESCUELA DE ODONTOLOGIA
INCORPORADA A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

RESPUESTA CELULAR A LOS MOVIMIENTOS ORTODONTICOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

SINUHE NEFTALI PARRAGA RODRIGUEZ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1989



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 está 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.

INDICE

Introducción

Capítulo I

CONSIDERACIONES HISTOLOGICAS

A) Esmalte	1
B) Dentina	3
C) Pulpa Dentaria	4
D) Cemento	6
E) Ligamento Periodontal	7
F) Hueso Alveolar	8

Capítulo II

MOVIMIENTOS DENTARIOS

A) Movimiento Fisiológico	9
B) Movimiento Ortodóntico	9
C) Diversos Tipos de Movimientos	12

Capítulo III

REACCION DE LOS TEJIDOS DENTALES

A) Reacción de la Pulpa	13
B) Reacción del Cemento	13
C) Reacción de la Dentina	13
D) Reacción del Esmalte	14

Capítulo IV

TEJIDOS CIRCUNDANTES

A) Hueso Alveolar	15
B) Membrana Periodontal	16
C) Tejido Supraalveolar	17

Capítulo V

BIOMECANICA DE LOS MOVIMIENTOS DENTARIOS

A) Inclinación	19
B) Traslación	19
C) Rotación	20
D) Intrusión	20
E) Extrusión	20
F) Torque	21

Capítulo VI

REACCION DE LOS TEJIDOS A LOS DIFERENTES GRADOS DE FUERZA

A) Fuerzas Moderadoras	25
B) Fuerzas Ligeras Continuas	25
C) Fuerzas Intermitentes	28
D) Fuerzas Grandes	29
E) Fuerza Ortodóntica Ideal	31

Conclusiones

Bibliografía

INTRODUCCION

El enfoque principal de este trabajo, reside en reiterar las funciones celulares de los tejidos de la cavidad oral que conciernen al ortodoncista, sobre todo en la actividad celular realizada cuando se efectúan los movimientos ortodónticos.

Considerando como parte fundamental de esta disciplina la base biológica, porque de ella depende tanto el paciente como el operador para lograr los fines deseados.

También se hace alusión a los diferentes tipos de movimientos dentarios y a la biomecánica de dichos movimientos, ya que debido a ellos justamente, se produce la actividad celular, en la cual se concentra la mayor parte de este trabajo.

Deseando y esperando que de alguna forma sea de utilidad para las generaciones ulteriores.

CAPITULO I

CONSIDERACIONES HISTOLOGICAS

Es de suma importancia detallar la histología de los dientes y sus estructuras de recubrimiento para poder comprender a fondo la finalidad de esta tesis. Por otro lado la bioquímica, histología y ultraestructura del esmalte han sido última mente estudiadas con especial cuidado ya que es en este campo donde se realizan las contribuciones más recientes al conocimiento.

ESMALTE

El esmalte es la sustancia dura y de aspecto vítreo que cubre las superficies externas de la corona del diente. Contiene de 96 a 98 por 100 de sustancia inorgánica. La hidroxiapatita, de naturaleza cristalina, es su constituyente mineral más abundante. Desde el punto de vista estructural está compuesto por millones de prismas calcificados.

PROPIEDADES FISICAS:

La dureza del esmalte puede expresarse en términos de su capacidad para resistir a la deformación mediante indentación, varios sistemas de medición son utilizados para medir la dureza, según la escala de dureza de 10 puntos de Moh, basada en la dureza del diamante (10 de Moh), la dureza del esmalte oscila entre 5 y 8.

La densidad va disminuyendo desde la superficie del esmalte hasta la conexión dentinoesmalte, los valores más bajos de densidad fueron encontrados en dientes temporales. El esmalte alcanza su espesor definitivo antes de la erupción, sobre las cúspides de molares el espesor es de 2.6 mm, sobre las cúspides de premolares es de 2.3 mm y sobre el borde incisivo de los incisivos es de 2.0 mm, el esmalte se va haciendo progresivamente más delgado a medida que avanza hacia las regiones cervicales, disminuyendo más en la unión cemento-adamantina, donde termina.

La solubilidad es importante desde el punto de vista clínico, la matriz orgánica desempeña un papel importante, algunos estudios demostraron que las áreas de mayor contenido orgánico eran más resistentes a la acción de los ácidos que las de alto contenido mineral.

Permeabilidad.- La penetrabilidad de los fluoruros es limitada aunque estudios recientes señalan que la aplicación repetida del ion sobre la superficie del diente logra aumentar su depósito debajo de la superficie del esmalte.

El color es grisáceo o blanco azulado.

COMPOSICION QUIMICA

El calcio y fosfato son los dos elementos inorgánicos más importantes del esmalte. Estudios realizados mediante la difracción de rayos X, indican que tanto

estos componentes como los iones hidroxilos se encuentran en forma de trama cristalina o apatita. Otros componentes menores son Pb, Zn, Fe, Sr, Mg.

Contenido orgánico es de 1 por 100, contiene proteínas, hidratos de carbono, lípidos, la mayor parte de esta materia proviene de la matriz orgánica elaborada por los ameloblastos.

CONTENIDO EN AGUA DEL ESMALTE

Las regiones más profundas del esmalte contienen mayor cantidad de agua que la periferia.

COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL ESMALTE

El esmalte está formado por prismas o bastones, vainas del esmalte y una sustancia interprismática de unión, el número de prismas es de cinco millones, en los incisivos y hasta doce millones en los molares.

Vainas de los prismas.- Una capa periférica delgada de cada prisma, muestra un índice de refracción diferente, se tiñe más profundamente que el resto, y es relativamente resistente a los ácidos.

Estrías.- Cada prisma del esmalte está construido de segmentos separados por líneas oscuras que le dan aspecto estriado.

Sustancia interprismática.- Los prismas del esmalte no están en contacto directo entre sí, sino pegados por la sustancia interprismática, cuyo índice de refracción es ligeramente mayor que el de los prismas.

Dirección de los prismas.- Los prismas están orientados generalmente en ángulo recto respecto a la superficie de la dentina.

Bandas de Hunter - Schöber.- Cuando se examina el esmalte (corte longitudinal) con luz reflejada se puede distinguir una sucesión de bandas alternantes oscuras y claras, estas nacen de la conexión dentinoesmalte y corren perpendicular a las estrías de Retzius.

Cutícula del esmalte.- Una membrana delicada, llamada membrana de Nasmyth, cubre toda la corona del diente recientemente salido, cuando los ameloblastos, han producido los prismas del esmalte, elaboran una capa delgada, continua, algunas veces llamada cutícula del esmalte primario, que cubre toda la superficie del esmalte.

Laminillas del esmalte.- Son estructuras como hojas delgadas, que se extienden

desde la superficie del esmalte hasta la unión dentinoesmáltica.

Penachos del esmalte.- Estos se originan en la unión dentinoesmáltica y llegan hasta alrededor de una tercera a una quinta parte de su espesor.

Prolongaciones odontoblásticas y husos del esmalte.- Ocasionalmente, las prolongaciones odontoblásticas pasan a través de la unión dentinoesmáltica hasta el esmalte. Puesto que muchas están engrosadas en su extremidad, han sido denominadas husos del esmalte. (9)

DENTINA

La dentina, que ocupa casi todo el largo del diente, constituye la porción principal de su estructura, en la corona está recubierta por el esmalte y en la raíz por el cemento. Las prolongaciones protoplasmáticas, llamadas procesos odontoblásticos, suben hasta la periferia externa de la dentina siguiendo un trayecto más o menos perpendicular a partir de la cavidad pulpar.

COMPOSICION

Desde el punto de vista químico, la dentina está compuesta por sustancia orgánica e inorgánica. El fosfato de calcio, en forma de hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) es el componente inorgánico más importante.

El porcentaje es de 75 por 100 y de 20 por 100 de sustancia orgánica que corresponde al colágeno. (3)

PROPIEDADES FISICAS

La dentina tiene ordinariamente color amarillento claro, es algo más dura que el hueso, pero considerablemente más blanda que el esmalte, el contenido menor de sales minerales hace a la dentina más radiolúcida que al esmalte.

COMPONENTES ESTRUCTURALES DE LA DENTINA

Fundamentalmente son dos tipos: los odontoblastos y su proceso y la matriz

dentinal.

Procesos de los odontoblastos (fibras de Tomes).- Los procesos odontoblásticos son prolongaciones citoplásmicas que atraviesan el cuerpo de la dentina desde la masa protoplásmica principal de los odontoblastos. En algunas regiones, estas prolongaciones se extienden hasta dentro de la estructura del esmalte como husos adamantinos.

Matriz dentinal.- La matriz dentinal es una red calcificada formada por fibrillas de colágeno y atravesada por los procesos odontoblásticos; las vías donde están alojados dichos procesos se llaman túbulos dentinales.

Vaina de Neumann.- Estructura dispuesta alrededor de la pared interna del túbulo dentinal y en contacto estrecho con el proceso odontoblástico contenido en el túbulo.

Líneas de incremento.- Son líneas delgadas y orientadas perpendicularmente a los túbulos dentinales, suelen llamarse líneas imbricadas o líneas de incremento de Von Ebner.

Dentina interglobular.- La mineralización de la dentina a veces comienza en zonas globulares pequeñas, que normalmente se fusionan para formar una capa de dentina uniformemente calcificada. Si la fusión no se hace, persisten regiones no mineralizadas entre los glóbulos, llamadas dentina interglobular.

Capa granular de Tomes.- En corte longitudinal destastado, la dentina presenta una capa formada por diminutas áreas irregulares que se hallan inmediatamente adyacente y paralela a la conexión dentino-cemental. (9)

PULPA DENTARIA

La pulpa dentaria ocupa la parte central del diente y está rodeada por la dentina. Desde el punto de vista anatómico, la pulpa puede dividirse en: pulpa coronal, que se halla en la porción de la corona de la cavidad pulpar y que comprende los cuernos pulpares que se proyectan hacia las puntas de las cúspides y los bordes incisivos y la pulpa radicular, de ubicación más apical. El foramen

apical asegura la continuidad entre la pulpa radicular y los tejidos del área periapical.

La cámara pulpar se encuentra tapizada por una capa de células llamadas odontoblastos.

FUNCION:

Formadora.- La pulpa dentaria es de origen mesodérmico y contiene la mayor parte de los elementos celulares y fibrosos encontrados en el tejido conjuntivo laxo.

Nutritiva.- La pulpa proporciona nutrición a la dentina, mediante los odontoblastos, utilizando sus prolongaciones. Los elementos nutritivos se encuentran en el líquido tisular.

Sensorial.- Los nervios de la pulpa contienen fibras sensitivas y motoras. Las fibras sensitivas, que tienen a su cargo la sensibilidad de la pulpa y la dentina, conducen la sensación de dolor. Sin embargo, su función principal parece ser la iniciación de reflejos para el control de la circulación en la pulpa. La parte motora del arco reflejo es proporcionada por las fibras viscerales motoras, que terminan en los músculos de los vasos sanguíneos pulpares.

Defensiva.- La pulpa está bien protegida contra lesiones externas, siempre y cuando se encuentre rodeada por la pared intacta de dentina. Si se expone a irritación ya sea de tipo mecánico, térmico, químico o bacteriano, puede desencadenar una reacción eficaz de defensa. La reacción defensiva se puede expresar con la formación dentina reparadora si la irritación es ligera, o como reacción inflamatoria si la irritación es más seria.

Durante la inflamación de la pulpa, la hiperemia y el exudado a menudo dan lugar al acúmulo de exceso de líquido y material coloidal fuera de los capilares. Tal desequilibrio, limitado por superficies que no dan de sí, tiene tendencia a perpetuarse por sí mismo y frecuentemente es seguido por la destrucción total de la pulpa.

Vasos sanguíneos.- La pulpa dentaria posee una abundante red vascular que proviene de las ramas de las arterias dentarias. La sangre llega al diente a través del foramen apical en un vaso único o, a veces, en dos o más arteriolas. La arteria periodontal, que también es una rama de la arteria dentaria, puede subdividirse y mandar colaterales más pequeñas en los canales laterales de la raíz o entrar, junto con la arteria pulpar, por el foramen apical. Estos vasos al

penetrar en la cavidad pulpar forman una red vascular nutrida, llamada **PLEXO CAPILAR**.

Inervación.- Fibras nerviosas mielínicas y amielínicas acompañan la mayor parte de los vasos sanguíneos que entran en el conducto radicular.

(Krauss) (3) (9)

CEMENTO

El cemento es el tejido dental duro que cubre las raíces anatómicas de los dientes. Comienza en la región cervical del diente, a nivel de la unión cemento esmalte, y continúa hasta el vértice. El cemento proporciona el medio para la unión de las fibras que unen al diente con las estructuras que lo rodean. Debe definirse como un tejido especializado, calcificado, mesodérmico.

PROPIEDADES FISICAS

La dureza del cemento adulto, o completamente formado, es menor que la de la dentina. Es de color amarillo claro y se distingue fácilmente del esmalte por su falta de brillo y su tono más oscuro. Es ligeramente más claro que la dentina.

COMPOSICION QUIMICA

El cemento consiste de alrededor de 45 a 50 por ciento de sustancias inorgánicas y del 50 a 55 por ciento de material orgánico y agua. Las sustancias inorgánicas están representadas por fosfatos de calcio. La estructura molecular es la hidroxiapatita como en el esmalte, la dentina y el hueso. Los principales componentes del material orgánico son colágena y mucopolisacáridos.

Cementoblastos.- Antes de formarse el cemento, las células del tejido conjuntivo laxo en contacto con la superficie radicular, se diferencian hasta células cuboides. Los cementoblastos, que producen cemento en dos fases consecutivas, en la primera se deposita tejido cementoide, y en la segunda éste se transforma en cemento calcificado.

ESTRUCTURA

Desde el punto de vista morfológico se pueden diferenciar dos clases de cemento: acelular y celular.

Cemento acelular.- Este puede cubrir a la dentina radicular desde la unión cementoemática hasta el vértice, pero a menudo falta en el tercio apical de la raíz.

Cemento celular.- Las células incluidas en el cemento celular, cementocitos son semejantes a los osteocitos y se encuentran en espacios llamados lagunas.

FUNCION

- a) Anclar el diente al alveólo oseó por la conexión de las fibras.
- b) Compensar, mediante su crecimiento, la pérdida de sustancia dentaria consecutiva al desgaste oclusal.
- c) Contribuir, mediante su crecimiento, a la erupción ocluso medial continua de los dientes.

Aparato de Fijación.- Fascículos de tejido colágeno dispuestos en grupos, fijan el diente en el alveolo. Entre estos grupos hay tejido conectivo laxo, vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. Las fibras principales, también llamadas ligamento periodontal, actúa como estructura de revestimiento y sostén para el diente. El cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar son las estructuras que forman el aparato de fijación. El ligamento periodontal es el tejido que rodea a las raíces del diente, uniéndolo al alveolo óseo. El hueso alveolar es una placa de tejido óseo compacto, llamada lámina dura en vocabulario radiográfico. (9)

LIGAMENTO PERIODONTAL

El ligamento periodontal es el tejido conjuntivo que rodea la raíz del diente, la une al alveólo óseo y se encuentra en continuidad con el tejido conjuntivo de la

encia.

FUNCION

Las funciones del ligamento periodontal son:

- a) formativa
- b) soporte
- c) protectora
- d) sensitiva
- e) nutritiva

La función formativa es ejecutada por los cementoblastos y los osteoblastos, esenciales en la elaboración del cemento y del hueso, y por los fibroblastos que forman las fibras del ligamento. La función de soporte es la de mantener la relación del diente con los tejidos duros y blandos que lo rodean. Al limitar los movimientos masticatorios del diente, el ligamento periodontal protege a los tejidos en los sitios de la presión, lo que se efectúa mediante fibras del tejido conjuntivo que forman la mayor parte del ligamento. Las funciones de tipo sensitivo y nutritivo para el cemento y el hueso alveolar se realizan por los nervios y los vasos sanguíneos del ligamento periodontal. (1)

HACES DE FIBRAS

Los haces de fibras colágenas están ordenados de tal modo que se pueden dividir en los ligamentos siguientes:

Ligamento gingival.- Une la encía al cemento, los haces de fibras van hacia afuera, desde el cemento al espesor de las encías, libre y adherida.

Ligamentos transeptales o interdentarios.- Conectan los dientes contiguos. Los ligamentos, no las fibras aisladas, corren desde el cemento de un diente, sobre la cresta del alveólo, hasta el cemento del diente vecino.

El ligamento alveolodentario une el diente al hueso del alveólo y consiste en varios grupos de haces.

HUESO ALVEOLAR Y DE SOPORTE

El hueso alveolar es el depositado al lado del ligamento periodontal, apoyándose en el hueso de soporte. Una o varias arterias, venas y fascículos nerviosos están alojados, en sentido longitudinal, en el proceso óseo interradicular. Las ramas de estas arterias, venas y nervios penetran en el ligamento periodontal a través de los múltiples orificios de las placas cribiformes. (9)

CAPITULO II

MOVIMIENTOS DENTARIOS

Este capítulo tiene como finalidad detallar que el movimiento de los dientes se rige por ciertas leyes biológicas (de reabsorción y aposición ósea) ya sea que se trate de migración dentaria o de movimientos ortodónticos.

MOVIMIENTO FISIOLÓGICO

Los cambios que se producen en la posición dentaria son notables durante la migración y erupción de dientes, estos son llamados movimientos fisiológicos.

El tejido osteoide no calcificado, recién depositado recubre la superficie ósea alveolar interna y hay un número considerable de células de tejido conectivo joven osteogénicas, los osteoblastos. A veces se observan lagunas de Howship con osteoclastos. Estas diferencias se producen en parte por la erupción y en parte por los ajustes de posición dentaria durante los procesos formativos del crecimiento de las estructuras de soporte.

Es frecuente que los dientes de individuos jóvenes migren en una dirección durante la erupción y después de ésta. Entonces, en la cara interna de la superficie ósea alveolar hacia la cual migra el diente prevalece la reabsorción ósea, mientras que se observa oposición ósea del lado opuesto del diente.

Por desgaste de las superficies dentarias proximales se produce la migración molar en dirección mesial. Del mismo modo, hay tendencia migratoria de los dientes proximales hacia el espacio después de la extracción de un diente.

En el movimiento dentario de inclinación durante el proceso de masticación, la altura cúpsídea de los dientes, así como el tipo de oclusión del individuo influyen en gran medida sobre ese movimiento.

MOVIMIENTO ORTODONTICO

El movimiento dentario en ortodondia es más rápido y la distancia es mayor, además, interviene la variación de la reacción tisular de acuerdo con el método que se utilice para obtener movimiento.

Hay dos tipos principales de fuerzas:

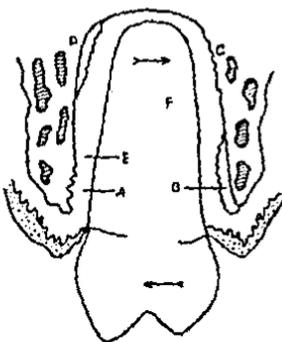
- a) Continua
- b) Intermitente

Fuerzas continuas.- Se producen por lo común mediante aparatos fijos, además

mantienen aproximadamente la misma magnitud de fuerza durante un tiempo indefinido, por ejemplo un resorte, y las fuerzas intermitentes están asociadas con aparatos removibles. La fuerza se activa cuando el aparato está en la boca y no existe cuando se lo retira. Alguna acción intermitente se ve también como resultado de cambios en la posición del diente o del aparato durante la masticación y la dicción.

Las reacciones de los tejidos por aplicación de fuerzas continuas difieren en algunos aspectos de las que se obtienen con fuerzas intermitentes y por esta razón se las describe por separado.

Todos los tipos de aparatos ortodónticos producen una inclinación del diente que se mueve, en menor grado cuando el movimiento es en masa, y su punto de apoyo se halla en el tercio apical de la raíz. Se forma una zona de presión en la porción cervical de la raíz y otra zona de presión en la zona apical. En las caras opuestas se hallan las correspondientes zonas de tensión.



Durante la inclinación fisiológica del diente, el punto de apoyo se halla situado en la F. En la región cervical se observan los cambios tisulares iniciales después del movimiento ortodóntico.

A Reabsorción del lado de la presión.

B Aposición del lado de la tensión.

C y D Se forman lados secundarios de presión y tensión cuando el movimiento denterio dura algún tiempo.

E Se localiza una nueva zona de presión si continúa el movimiento de inclinación.

Cuando comienza el movimiento dentario, las fibras periodontales se aflojan gradualmente y se comprimen de lado de la presión y se estiran del lado de la tensión.

Poco tiempo después de haber comenzado el movimiento, del lado de la presión se observan osteoclastos en sus lagunas sobre la superficie interna del hueso alveolar. En individuos jóvenes se ha visto que la reabsorción comienza después de veinticuatro horas o antes, y sus variaciones dependen hasta cierto punto de la reacción tisular individual. La reabsorción ósea se produce antes si la cara interna del hueso presenta irregularidades o espacios medulares abiertos.

Hay dos tipos de reabsorción directa e indirecta, en la primera los osteoclastos socavan la sustancia ósea en la zona de la presión mediante la formación de lagunas directamente sobre la superficie del hueso. Se halla ese tipo de reabsorción en dientes que fueron sometidos a la acción de una fuerza continua leve.

La reabsorción ósea indirecta, se produce cuando es intensa la fuerza que se aplica. Por esa compresión desaparecen las células en la zona de la presión y las fibras periodontales adquieren un aspecto hialino.

A menudo se observa la hialinización del tejido conectivo del lado de la presión durante el período inicial del movimiento dentario.

En los movimientos dentarios de duración prolongada predomina el tipo mixto de reabsorción.

Del lado de la tensión se observan cambios formativos después de la tensión de las fibras periodontales durante un tiempo.

El primer signo de la aposición ósea es la formación de células conectivas jóvenes, tanto fibroblasto como osteoclastos. Al mismo tiempo se produce un engrosamiento de las capas osteoides preformadas, al que sigue la aposición de un tejido nuevo no calcificado.

En algunos casos se observa aumento del número celular después de veinticuatro horas. En personas jóvenes, después de aplicada la fuerza continua se produce el aumento del número celular del lado de la tensión tras un período de treinta y seis a cuarenta y ocho horas.

DIVERSOS TIPOS DE MOVIMIENTO

Movimiento dentario continuo prolongado.- Al eliminarse el hueso por absorción de lado de la presión, el diente se inclina otra vez y se crea una nueva zona de presión algo más hacia apical. Cuando el movimiento dentario es rápido algunos dientes permanecen inclinados una vez que ha cesado el movimiento. En otros casos tiene una migración apical inmediata que es producida por las fuerzas oclusales de los dientes adyacentes y por el cual el diente se vuelve a colocar en posición más vertical.

Son dos factores principales que influyen sobre el movimiento dentario, la magnitud de la aplicación de la fuerza y su duración.

El factor tiempo es el más importante en lo que respecta a los cambios formativos del lado de la tensión. Si durante un lapso prolongado se hacen actuar fuerzas intermitentes para mover un diente, se retarda el comienzo de los cambios tisulares y, por consiguiente, es menor la cantidad de hueso neoformado. Por otro lado, las fuerzas leves producen movimientos dentarios con más rapidez que las fuerzas intensas, por una tendencia menor a la formación de zonas celulares del lado de la presión.

Movimiento dentario discontinuo.- Se obtiene un movimiento dentario discontinuo, por ejemplo, cuando se liga un diente al arco vestibular con una fuerza leve de expansión y después se lo retiene pasivamente hasta una nueva activación del aparato. Hay disminución del número de células del lado de la presión durante el movimiento del diente, y aumento marcado cuando el diente se detiene. Del lado de la presión se produce la división por mitosis, a la que se distingue la formación de osteoblastos y osteoclastos.

Con frecuencia, estos cambios formativos llevan a la aposición de tejido osteoide a la entrada de los espacios medulares de la antigua zona de presión, hasta la reactivación de esas fuerzas. (14)

CAPITULO III

REACCION DE LOS TEJIDOS DENTALES

Este capítulo tiene como finalidad particularizar que en el esmalte no se observan cambios producidos por el movimiento ortodóntico, sin embargo en la dentina, cemento y pulpa si se producen de acuerdo con el tratamiento (aplicación de fuerzas, duración, etc.) siendo lo más importante que en la mayoría de los casos son reparables.

REACCION DE LA PULPA

Las fuerzas leves pueden causar hiperemia en el tejido pulpar. En ocasiones se presentan sensibilidad a los cambios térmicos y pulpitis después de ajustar los aparatos ortodónticos. Si la presión es fuerte, puede presentarse degeneración total o parcial de la pulpa, y el diente se oscurecerá debido a la hemorragia y a la necrosis.

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.

REACCION DEL CEMENTO

La superficie de la raíz generalmente posee una capa cementoide orgánica celular 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.

REACCION DE LA DENTINA

Con presiones grandes, la solución de continuidad de la capa cementoide y la

resorción del cemento van seguidas por resorción de la dentina en algunos casos. Aunque las presiones prolongadas parecen ser un factor, y 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.

REACCION DEL ESMALTE

En el esmalte no se observan cambios tisulares como resultado de movimiento dentario por sí mismo.

La descalcificación que se presenta alrededor de las bandas causada por restos de alimento que no son eliminados y el grabado de la superficie del esmalte puede ser observado a simple vista. (4)

CAPITULO IV

CONDICIONES CIRCUNDANTES

El movimiento dentario ortodóntico depende de la reacción biológica del ligamento periodontal y del hueso alveolar a los sistemas de fuerzas aplicadas. Esta respuesta tisular es análoga al proceso de cicatrización y representa un reto ambiental para el paciente. Además, el paciente ortodóntico es sometido a un tratamiento selectivo durante el crecimiento puberal, lo cual agrega demandas adicionales a su estado nutricional. Durante el crecimiento o cicatrización, algunos nutrientes que en otras circunstancias no son esenciales se vuelven esenciales o se necesitan en mayores cantidades para que los procesos de cicatrización o crecimiento sean óptimos.

HUESO ALVEOLAR

La mayor resorción se presenta en la cresta lingual, disminuyendo al acercarse al eje de rotación. 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 al eje de rotación. El tercio 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), esto ayuda a mantener un grosor constante en el hueso alveolar labial.

En el aspecto lingual, se presenta resorción modeladora y de posición de hueso, al resorberse trabéculas individuales en el lado más alejado.

La modificación más importante generalmente se presenta en la cresta, debido a que la mayor parte de los tratamientos ortodónticos se realizan durante un período de crecimiento prolífico. 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 está depositado cerca del diente en movimiento. (4)

Los dientes superiores se mueven más rápidamente que los dientes inferiores debido al trabeculado existente en el maxilar.

MEMBRANA PERIODONTAL

La membrana periodontal funge como una fuente de elementos celulares en proliferación cuando es estimulada por presión o tensión (los osteoblastos y osteoclastos son reclutados cuando se necesitan).

Utilizando un ejemplo hipotético de un incisivo central superior con presión lingual aplicada a la corona, se presentarán cambios físicos inmediatos en el ligamento periodontal. El 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.

En la superficie labial, las mismas fuerzas de tensión, y el aumento del 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.

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 la tensión las fibras generalmente no se rompen ni se presenta hemorragia. Pero las fibras son estriadas, lo que conduce a la formación de nuevas células, los osteoblastos.

Si la fuerza excede los límites "fisiológicos", la membrana periodontal es comprimida a nivel de la cresta lingual, los vasos sanguíneos son destruidos 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 la hemorragia concomitante.

Con necrosis y estasis 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 en 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, cabando 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.

Este fenómeno se conoce como "resorción socavadora". Esta resorción casi siempre es relativamente corta.

La duración de la zona acelular se encuentra afectada por el factor fuerza. Con una fuerza de inclinación ligera (de 50 a 70 gramos), la zona acelular será pequeña y la resorción socavadora terminará en un período de dos semanas.

PAPEL DE LA MEMBRANA PERIODONTAL

Específicamente sus funciones son:

Un cojín protector contra las fuerzas funcionales, protegiendo las delicadas estructuras en el fondo del alveolo. Debido a la posición oblicua de las fibras principales, literalmente sujetan al diente y lo mantienen suspendido a manera de hamaca, transmitiendo la fuerza aplicada en sentido del eje mayor hacia la pared alveolar como tensión. Igualmente la membrana periodontal en un mecanismo de protección contra golpes accidentales.

Una fuerza de nutrición para los tejidos periodontales, llevando nutrientes esenciales y eliminando materiales de desecho a través del aparato circulatorio periodontal.

Un reservorio de células (fibroblastos, osteoblastos, osteoclastos) para mantenimiento de la actividad fisiológica, tal como erupción y desplazamiento mesial. Además, estas células ayudan a satisfacer las exigencias no fisiológicas o patológicas (movimiento dentario).

Un plexo sensorial para exigencias propioceptivas.

PAPEL DEL TEJIDO SUPRAALVEOLAR

Las fibras gingivales son desplazadas por el movimiento ortodóntico y permanecen desplazadas y estriadas aun después de un período de retención de 232 días. Es

to contrasto con las fibras periodontales que corren del diente a la superficie ósea y que se vuelven a orientar en menos de 28 días. Cuando hay movimiento de dientes individuales, los dientes contiguos los acompañan en su movimiento, por la influencia de las fibras transeptales.

Los dientes girados deberán ser retenidos en su posición un período mayor para permitir la reorganización lenta de los tejidos supraalveolares. El no hacer esto significa la recidiva hacia la malposición original. Si el movimiento de los dientes se hace oportunamente, justo en el momento en que hacen erupción, y mientras el tejido periodontal está activo desde un punto de vista de crecimiento, la retención de los dientes girados puede tener más éxito, debido a la formación de nuevos haces de fibras en la región apical, que ayudan a mantener la posición corregida.

CAPITULO V

BIOMECANICA DE LOS MOVIMIENTOS DENTARIOS

En este capítulo se darán a conocer que los movimientos dentarios en ortodoncia son denominados de acuerdo a las diferentes direcciones de aplicación de fuerzas. Por otro lado enfocarán los cambios que se producen en el ligamento parodontal y fibras parodontales.

DIRECCION DE LA APLICACION DE LA FUERZA

Los movimientos dentarios se denominan de acuerdo a la dirección y aplicación de la fuerza.

INCLINACION

Durante la inclinación, la corona y la raíz se mueven en direcciones opuestas alrededor de un centro de rotación dentro de la raíz.

Dentro del ligamento periodontal se producen zonas de compresión y tensión diagonalmente opuestas. La inclinación se realiza mejor con una fuerza continua y ligera.

Es necesario señalar que durante los movimientos de inclinación, la corona del diente se mueve mucho más que la raíz, pero afortunadamente, eso es todo lo que se requiere en muchos casos. (8)

TRASLACION

Durante la traslación o movimiento dentario corporal, la corona y la raíz se mueven en la misma dirección al mismo tiempo.

El movimiento habitualmente es producido por una cupla.

En la iniciación de los movimientos corporales, se prefiere una fuerza muy ligera. Durante el período de respuesta secundaria, se ha demostrado que fuerzas de 150-200 gramos, son muy satisfactorias para el movimiento corporal de caninos, por ejemplo, a sitios de extracción.

ROTACION

La rotación es el movimiento del diente alrededor de su eje largo. Es un movimiento dentario muy complicado, difícil de efectuar y difícil de retener. Las rotaciones se efectúan mejor por fuerzas dispantes con periodos de estabilización entre activaciones del aparato. La recidiva de las rotaciones es especialmente prominente cuando el diente ha sido rotado rápidamente con una fuerza continua, intensa.

INTRUSION

Es el movimiento del diente en el alvéolo en el cual 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 intrudidos un poco, mientras otros son recíprocamente extrudidos más fácilmente. (10)

EXTRUSION

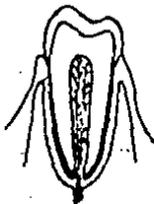
La extrusión es el movimiento del diente fuera del alvéolo, esto es, la raíz sigue a la corona. La extrusión es necesariamente frecuente en las maloclusiones de Clase II, División I con mordida abierta. Se realizan mejor usando fuerzas continuas, muy ligeras, durante periodos rápidos de crecimiento alveolar. Las fuerzas intermitentes, intensas, por ejemplo, con elásticos verticales fuertes, pueden resultar en recidiva.

TORQUE

El torque, como se usa en ortodoncia, es un movimiento de la raíz. En otras palabras, es un movimiento de inclinación con el fulcrum en la zona del bracket, pero en la práctica siempre hay algún movimiento de la corona.

El torque puede producirse por el uso de alambres rectangulares en las ranuras rectangulares del bracket o por agregados a un alambre redondo. Los efectos del torque varían con la zona de la raíz estudiada. Es más probable ver reabsorción socabante en la porción apical de la raíz, donde las fuerzas son mayores. Como la fuerza varía a lo largo de la superficie redicular, el torque habitualmente se expresa como la cantidad de fuerza en la cresta de los procesos alveolares. Fuerzas de 50-60 gramos, en la cresta alveolar son satisfactorias para la mayoría de los movimientos de torque.

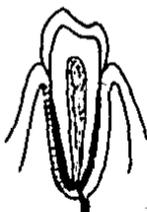
BIOMECANICA DE LOS MOVIMIENTOS DENTARIOS



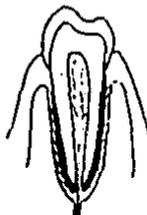
Presentación esquemática de un diente dentro del alveolo. El ligamento periodontal está muy agrandado, sin embargo, el diente está situado centralmente en el alveolo.



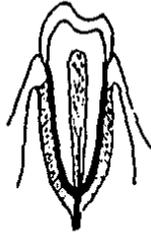
A medida que la corona se inclina, el ligamento periodontal es comprimido en la cresta alveolar en un lado y las fibras periodontales son estiradas en el lado opuesto de la cresta alveolar. De manera similar, pero en dirección opuesta, el ápice comprime el ligamento periodontal en un lado y estira las fibras en el otro.



Traslación o movimiento corporal de un diente. Durante la traslación, la corona y la raíz se mueve en la misma dirección al mismo tiempo. Nótese que se comprime una zona mucho mayor del ligamento periodontal que cuando el diente es inclinado.



Durante la intrusión, el diente es forzado en el alveolo, comprimiendo todo el ligamento periodontal y disminuyendo así la circulación periodontal, lo que requiere un período de recobro más prolongado que para la simple inclinación.



EXTRUSION.- Es el movimiento del diente fuera del alveolo.

CAPITULO VI

REACCION DE LOS TEJIDOS A LOS DIFERENTES

GRADOS DE FUERZA

La aplicación de un sistema de fuerzas a la corona de un diente produce una cascada de efectos elásticos, bioquímicos y biofísicos en el interior del periodonto y hueso de soporte. Las características de un sistema de fuerzas se hallan relacionadas con su efecto biológico son las siguientes.

magnitud, frecuencia, dirección, relación momento-fuerza, constancia, amplitud de activación y modificación funcional. La magnitud de la fuerza ha sido objeto de estudio en ortodoncia. Desde el punto de vista celular, la distribución del esfuerzo (fuerza por unidad de área) el desplazamiento del ligamento periodontal y la deformación del hueso son los factores decisivos.

La magnitud de la fuerza es un factor importante solo en la medida de su relación del ligamento periodontal sobre la cual se halla dispersada.

FUERZAS MODERADAS

Cuando se aplica una fuerza adecuada se produce una compresión de la membrana periodontal que estimula la aparición de fibroblastos y osteoclastos en la zona de presión y de formación de nuevo hueso en el lado de la tensión.

Después de la zona de osteoclastos, en el lado de la presión, aparece una zona de neoformación ósea, el llamado hueso osteoide, el cual tendrá que ser nuevamente reabsorbido al reactivarse la fuerza.

FUERZAS LIGERAS CONTINUAS

En la actualidad se puede establecer que los movimientos dentarios con fuerzas continuas ligeras son los más indicados desde el punto de vista de la reacción ósea y de la reabsorción radicular, tal que las investigaciones en el humano como en el animal de experimentación demuestran que el movimiento que efectúa un diente sometido a la acción de una fuerza ligera continua es de los más deseables, puesto que no produce una capa de hialinización demasiado densa y, por consiguiente, no tiene que vencer la resistencia que aparece cuando el nuevo tejido osteoide se tiene que eliminar por medio del proceso conocido como reabsorción socavada.

En el movimiento producido por las fuerzas continuas ligeras los osteoclastos destruyen las espículas óseas por ataque frontal directo y no hay tiempo de que se forme un tejido osteoide, el cual resulta más difícil de destruir porque es más consistente: el movimiento del diente, por lo tanto, es más fácil de conseguir y no hay menos posibilidades de que se presenten reabsorciones radicales, peligro mucho más frecuente en las fuerzas interrumpidas, como la que produce con el arco de canto, especialmente en los movimientos de inclinación distal de la técnica de Twee (tip-back-bends) y el movimiento de torsión de los incisivos (torque).

Storey demostró experimentalmente que la fuerzas ligeras inducen un movimiento más uniforme que la fuerzas grandes que producen reabsorción socavada, y éste puede ser un factor importante para que halla menos oportunidad de que se presenten absorciones radiculares.

Los aparatos multibrackets con alambres redondos finos que mueven los dientes con fuerzas ligeras continuas cumplen con los requisitos anteriores enunciados: no forman tejido osteoide, y no hay tanto peligro de reabsorción radicular, el tejido periodontal permanece vivo inclusive en las zonas de mayor presión, hay aumento de circulación, facilitándose la aparición de células fagocíticas y no provocan reabsorción socavada, evitándose el sobretabajo de eliminación de los residuos necróticos de la membrana periodontal.

Reitan describe varias fases en el período inicial del movimiento dentario producido por los aparatos de ortodoncia.

- 1) Una compresión gradual del ligamento periodontal que dura de cuatro a siete días.
- 2) El período de hialinización, que suele durar desde cuatro a cinco días hasta dos meses o más.
- 3) El período secundario durante el cual hay reabsorción ósea directa, lo que permite que el diente continúe su movimiento. La zona hialina que se produce al comienzo del movimiento es casi imposible de evitar, pero con un control adecuado de la fuerza puede evitarse que se formen nuevas zonas de tejido óseo hialino después del período inicial.

Quando se termina este período, la fuerza ortodóncica tiene que vencer la resistencia de los haces de fibras que han quedado estiradas en el lado de la tensión. Para lograr eso, la fuerza debe actuar sobre una distancia determinada. Esta acción no se cumple satisfactoriamente con la fuerza interrumpida pero se puede conseguir con las fuerzas ligeras continuas porque éstas pueden alargar más los haces fibrilares que ya estaban estirados por el movimiento inicial; además esto redundará en que se formen más rápidamente las espículas nuevas de hueso.

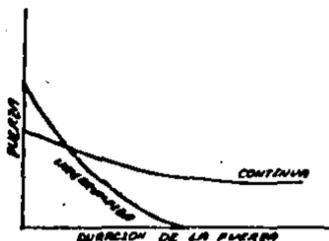
Reitan llegó a la conclusión que de todos los tipos de movimientos, el que logra mayor desplazamiento en menor tiempo es el de inclinación (tipping) por medio de fuerzas continuas ligeras.

En este tipo de movimiento se desplaza especialmente la corona del diente, y el rápido movimiento que se produce se puede atribuir, en parte, a que hay

relativamente menos haces de fibras en el lado de la tensión que se opongan al movimiento del diente; estas fibras se estiran y después de que se produzca más reabsorción ósea en el lado de la presión, el diente llegará a situarse en una posición inclinada; después se endereza moviéndose en su totalidad a lo largo de una distancia considerable durante un corto período de tiempo. (1)



Inclinación distal del canino inferior.
El movimiento es casi enteramente coronario.



La fuerza interrumpida casi siempre es más fuerte al principio, pero de corta duración. La fuerza continua decrece gradualmente a no ser que se reactive, pero tiene mayor duración. (3)

FUERZAS INTERMITENTES

Aparatos fijos y removibles.— La diferencia principal entre la acción de los aparatos removibles y fijos radica en que con los primeros, después de la aplicación de fuerzas intermitentes, el diente no se halla sujeto a ningún tipo de aparato. Ello produce el retroceso del diente del lado de la presión durante los períodos de reposo y para mantener la función normal.

Influencia considerable sobre el tratamiento con fuerzas intermitentes ejerce el movimiento de reacción del diente, que se produce, en parte por el contacto occlusal de los dientes al masticar y, en parte, por la reacción de los haces de fibras periodontales.

El movimiento dentario con fuerzas intermitentes tiene aplicación especial para el tratamiento de pacientes jóvenes cuyas cifras de madurez ofrecen resistencia considerable, sobre todo cuando se requiere mover el diente a una distancia grande. No obstante, hay excepciones para esta regla. Algunos adultos tienen reacciones más favorables que otros. Varían hasta cierto punto de acuerdo con el individuo las propiedades y reacciones de las estructuras periodontales.

El hecho que se produzca el retroceso del diente del lado de la presión causando la relajación y la ausencia de tracción sobre los haces de fibras que se conecten con el lado de la tensión, supone un retraso de los cambios formativos iniciales del lado de la tensión. Por otro lado, una vez que ha comenzado la reabsorción ósea del lado de la tensión, tiende a persistir durante varios días.

Del mismo modo, el tejido osteoide, si bien es resistente a la presión, una vez que se forma, a medida que se gana más espacio mediante la reabsorción ósea del lado de la presión, aumenta gradualmente en espesor.

Hay dos tipos principales de aparatos removibles: los que actúan de manera más o menos continua mientras se hallan colocados, y las placas cuya acción se interrumpe con intervalos después de su colocación. Pareciera que los del primer tipo, denominados por lo común placas fijas producen una tensión algo mayor de las fibras de soporte del lado de la tensión que las placas sueltas. Del lado de la presión se observan pocas variaciones de la reacción tisular por aplicación de fuerzas de esos dos tipos. También influye sobre el tratamiento con fuerzas intermitentes la cantidad de fuerza que se aplica, así como el tiempo de actividad de esa fuerza. El movimiento dentario se retarda cuando la fuerza es muy

intensa, por la formación de zonas hialinizadas de compresión. Por otro lado, también hay detención del movimiento si se usa poco el aparato, por formación osteoide del lado de la presión.

Mediante el uso casi continuo del aparato y la aplicación de una fuerza intermitente leve, se obtiene un movimiento uniforme y gradual del diente.

La variación de acción intermitente de las placas fijas y de las sueltas depende sobre todo de cómo se hagan y se usen las placas.

A menudo es imposible distinguir las transformaciones de los tejidos que provoca una placa fija, cuyos medios de retención permiten su movimiento hacia arriba y hacia abajo cuando cierran los maxilares, de los que siguen al uso de las placas sueltas.

Como última información Reitan estudió los fenómenos de reabsorción y aposición en experimentos con activador fijo usado por las noches. Observó que los cambios de los tejidos son mínimos, tanto en el lado de la presión como en el de la tensión; no se apreciaban fenómenos de reabsorción en la zona de presión y sólo 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 móviles.

FUERZAS GRANDES

Cuando la fuerza 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.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Es mejor utilizar el movimiento en el adulto joven pero con fuerzas continuas ligeras y no con fuerzas interrumpidas, las cuales llevarán, con mayor frecuencia, a reacciones perjudiciales del hueso y de la zona apical del diente.

En términos generales se puede recomendar el movimiento de inclinación o versión en el desplazamiento distal de los caninos en los casos de extracción terapéutica en los niños en período de crecimiento, y el movimiento total o egrésión cuando el individuo ha terminado ya su período de crecimiento. Los dos tipos de desplazamiento tienen, pues, sus indicaciones específicas, pero es preferible hacerlos con aparatos que empleen fuerzas ligeras continuas. En estas consideraciones es de fundamental importancia el papel del colágeno en las estructuras de soporte del diente. En el niño en crecimiento hay más fibroblastos y menos colágeno que en el adulto, y en éste se encuentra más colágeno y muy pocos fibroblastos.

Si se elige el movimiento de inclinación con fuerzas ligeras como el más indicado en el desplazamiento distal de los caninos en los casos de extracción, no se debe olvidar que dicho movimiento se hace en forma exagerada, como ocurre en las dos primeras etapas de la técnica de Begg, se podrán ocasionar desplazamientos muy pronunciados del diente en los tres planos del espacio, y, como resultado se produce disolución del hueso alveolar que rodea la raíz del diente con una evidente movilidad del mismo. (1)

En las fuerzas ligeras continuas 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.

Según esto, 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.

(5)

FUERZA ORTODONCICA IDEAL

La fuerza ortodónica ideal, óptima o más deseable es aquella que produzca movimientos dentarios que estén de acuerdo con las necesidades fisiológicas.

La fuerza ideal que se debe utilizar sería la de la presión capilar que es la misma que la que tiene el diente en su erupción y la migración mesial (20 a 26 gramos 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, más cuando se usan aparatos multibrackets. 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 menos molestias al paciente; esto es posible lograrlo escogiendo con cuidado los aparatos indicados para cada caso y procurando seleccionar los de acción más suave, de acuerdo con las anomalías que se van a corregir; es por lo tanto, indispensable que el ortodoncista tenga un suficiente conocimiento de varios aparatos y técnicas mecánicas para poder utilizar el que esté más indicado según el diagnóstico y el plan de tratamiento.

Lo anterior no es posible cuando se quieren resolver todos los problemas ortodónicos con el empleo de una misma técnica que, por mas perfecta que sea mecánicamente, no podrá nunca adaptarse a todas las variedades de anomalías. Cuando éstas sean de fácil pronóstico se podrán corregir con aparatos simples y, a medida que se agraven, será necesario recurrir a aparatos más complicados.

En resumen la fuerza ortodónica 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.

CONCLUSIONES

El tratamiento ortodóntico es una de las mejores opciones para el paciente, siempre y cuando lo amerite. Desde el punto de vista preventivo, combinado con odontopediatría, el tratamiento ortodóntico resulta muy eficaz, considerándolo en pacientes exentos de alteraciones congénitas.

El ortodoncista que practica correctamente los conocimientos que le competen tiene la capacidad de realizar una odontología biológica o natural, ayudado lógicamente por su inteligencia, destreza y sus instrumentos necesarios. La llamo biológica o natural, debido a que es indispensable conocer los diferentes tejidos que se involucran en esta disciplina, de tal forma, que conociendo las ventajas y desventajas que nos brindan dichos tejidos más el factor tiempo, se pueden mover los dientes según las necesidades del operador y por supuesto del paciente, además de mantener la integridad de los tejidos del diente y los tejidos circundantes del mismo. Basado en que la importancia de esta tesis es reiterar la respuesta celular a los movimientos ortodónticos.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Graber M.
Swain F. Brained
ORTODONCIA
Ed. Médica Panamericana
Buenos Aires, Argentina - 1988
Primera Edición
Páginas 123 - 226
- 2.- Graber T. M.
**ORTODONCIA, TEORIA Y
PRACTICA**
Ed. Interamericana
México, D.F. - 1983
Décima Reimpresión
Páginas 460 - 496
- 3.- Krauss, Jordan y Abrams
ANATOMIA DENTAL Y OCLUSION
Ed. Interamericana
México, D.F. - 1980
Décima Cuarta Reimpresión
Páginas 133 - 202
- 4.- Mayoral José
ORTODONCIA
Ed. Labor, España - 1983
Vol. 1, Cuarta Edición
Páginas 360 - 387
- 5.- Mayoral José
**TECNICA ORTODONTICA CON
FUERZAS LIGERAS**
Ed. Labor, España - 1979
Vol. 1, Sexta Edición
Páginas 13 - 25
- 6.- **MEDICAL DICTIONARY**
Printed in Great Britain by
Hazzell, Watson
Thirteenth Edition - 1987
Páginas 123 - 201 - 296
- 7.- Moyers, E. Robert
MANUAL DE ORTODONCIA
Edición Mundi
Buenos Aires, Argentina - 1976
Vol. 3, Cuarta Edición
Páginas 426 - 444

- 8.- Nanda Ravindra
**CLINICAS ODONTOLOGICAS DE
 NORTEAMERICA**
 Edición Interamericana
 México, D.F. - 1981
 Vol. 25, número 1, Primera Edición
 Páginas 3 - 16
- 9.- Orban J. Balint
**HISTOLOGIA Y EMBIOLOGIA
 BUCALES**
 Ed. Fournier, México, D.F. - 1981
 Primera Reimpresión
 Páginas 39 - 173
- 10.- Ricketts Bench
**THE UTILITY AND SECTIONAL
 ARCHES IN BIOPROGRESSIVE
 THERAPY MECHANICS**
 Library of Congress Catalog Card
 number 79 - 65170
 Published by Rocky Mountain
 United States of America - 1980
 Second Printing
 Páginas 111
- 11.- Segatore, Luigi
DICIONARIO MEDICO TEIDE
 Ed. Teide, S.A. - México, D.F. - 1986
 Páginas
- 12.- Spiro J. Chaconas
ORTHODONTICS
 P.S.G. Publishing Company Inc.
 United States of America - 1980
 Páginas 11 - 12 - 13 - 14
- 13.- Thurow, Raymona C.
ATLAS DE PRINCIPIOS ORTODONTICOS
 Edición Interamericana
 Buenos Aires, Argentina - 1979
 Vol. 2
 Páginas 24 - 27
- 14.- Walter Dop y Beresford
ORTODONCIA ACTUALIZADA
 Edición Mundi
 Buenos Aires, Argentina - 1980
 Vol. 1
 Páginas 932 - 953

- 15.- **PERIODONTOLOGIA CLINICA**
Dr. Glickman Irving
4a. Edición
Editorial Interamericana - 1974
- 16.- **PERIODONTOLOGIA**
Stone Stephen
Editorial Interamericana - 1978
- 17.- **PERIODONCIA**
Orban Grant Daniel
4a. Edición
Editorial Interamericana - 1975
- 18.- **PARODONCIA**
Rodríguez Figueroa Carlos A.
3a. Edición
Editorial Méndez Oteo - 1980
- 19.- **CONCEPTOS ACTUALES DEL
TRATAMIENTO ORTODONTICO**
Clínicas Odontológicas de Norteamérica
Editorial Interamericana - 1981
- 20.- **INTRODUCCION A LA ORTODONCIA**
Lunostrom Anders
Editorial Mundi, Argentina - 1961