

149
28 Jan



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

E. N. E. P.

IZTACALA

**PROBLEMAS PARODONTALES Y ENDODONTICOS
CAUSADOS POR TRATAMIENTO ORTODONTICO.**

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de:

CIRUJANO DENTISTA

P r e s e n t a :

María Elena García Figueroa

San Juan Iztacala, México

1984



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.

**PROBLEMAS PARODONTALES Y ENDODONTICOS
CAUSADOS POR TRATAMIENTO ORTODONTICO**

**CAPITULO I
COMPONENTES PARODONTALES**

- 1.- Encía
- 2.- Ligamento parodontal
- 3.- Cemento
- 4.- Hueso alveolar

**CAPITULO II
FISIOLOGIA DEL MOVIMIENTO DENTAL**

- 1.- Orientación de las fuerzas y movimientos dentales
 - a) Direcciones básicas
 - b) Vectores, fuerzas y movimientos lineales

**CAPITULO III
MOVIMIENTO DENTAL ORTODONTICO**

- 1.- Aparatos removibles
 - a) Aplicación de las fuerzas por presión de contacto
 - b) Movimiento intermitente
- 2.- Aparatos fijos
 - a) Efectos ortodónticos secundarios: recíprocos y colaterales
 - b) Movimiento interrumpido
 - c) Movimiento continuo

**CAPITULO IV
EVALUACION DE FUERZAS ORTODONTICAS**

- 1.- Movimiento de inclinación
- 2.- Movimiento en cuerpo
- 3.- Movimiento de rotación
- 4.- Movimiento de torsión
- 5.- Movimiento de extrusión
- 6.- Movimiento de intrusión

CAPITULO V

CAMBIOS EN LOS TEJIDOS DE SOPORTE DURANTE EL MOVIMIENTO DENTAL

- 1.- Reacción inicial del tejido
- 2.- Lesiones mecánicas
- 3.- Resorción ósea
- 4.- Resorción radicular
- 5.- Presión oclusal

CAPITULO VI

CAMBIOS ENDODONTICOS DURANTE EL MOVIMIENTO

- 1.- Anatomía y fisiología dental
 - a) Pulpa
 - b) Dentina
 - c) Cemento
- 2.- Sensibilidad excesiva a los estímulos sensoriales normales
 - a) Sistema neuromuscular
- 3.- Aporte sensorial elevado
 - a) Enfermedad dentaria
 - b) Causas yatrogénicas

CAPITULO VII

CAMBIOS EN LOS TEJIDOS DE SOPORTE DURANTE LA RETENCIÓN

- 1.- Recidiva
- 2.- Sobretratamiento
- 3.- Oclusión funcional
- 4.- Factor tiempo
- 5.- Factor edad

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Esta investigación trata acerca de los problemas que se presentan ocasionados por el movimiento dental ortodóntico.

Al mencionar estos problemas, quisiera que los dentistas de práctica general los tomen en cuenta y tomen conciencia de que cada tratamiento es diferente para cada persona, y que - cuando no se trata de un movimiento sencillo o de ortodóncia preventiva, es mejor remitir al paciente con un especialista en ortodóncia, para evitar provocar yatrogenias.

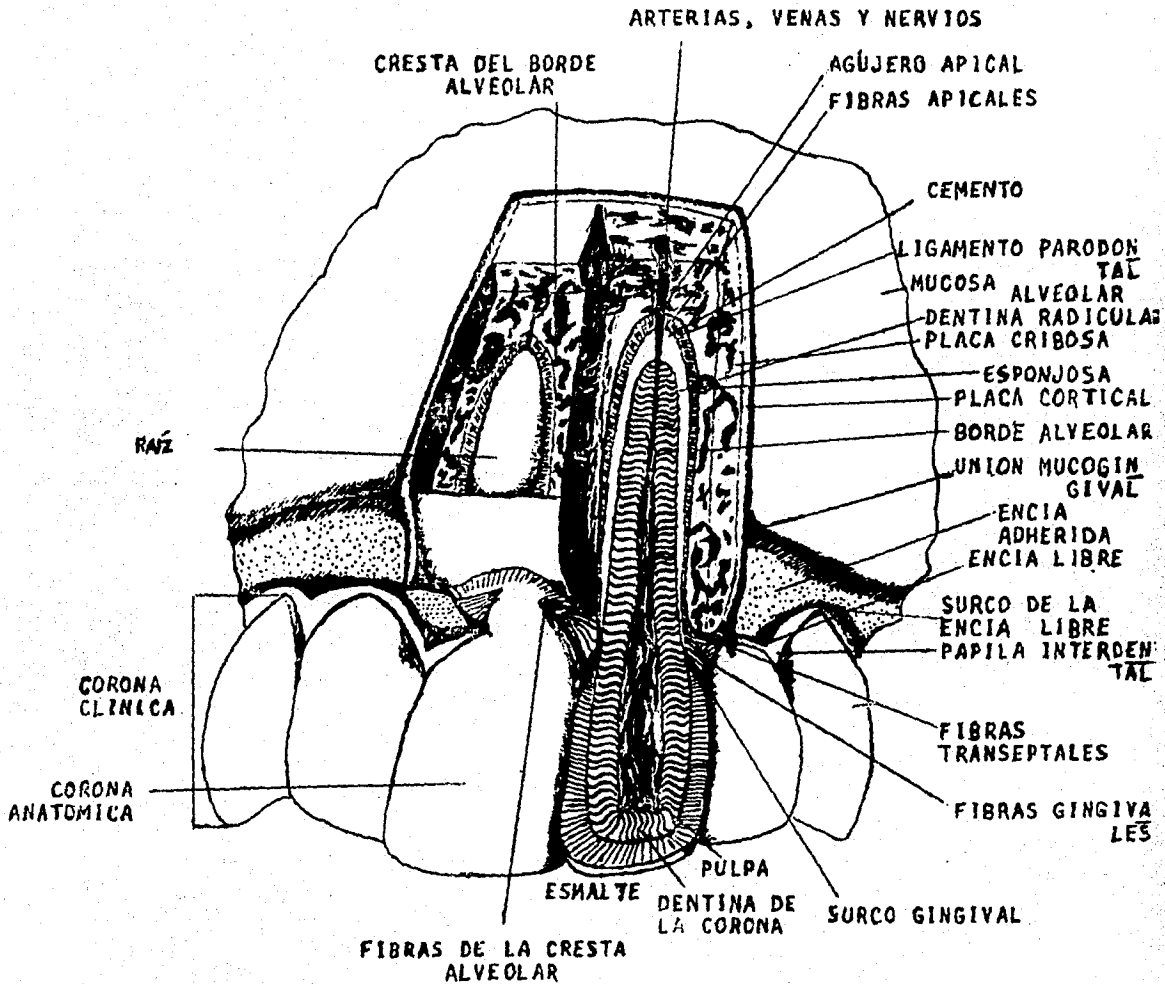
Aún aplicando un tratamiento de ortodóncia preventiva o cualquier tratamiento dental, siempre debemos tener presente que no sólo estamos tratando dientes; el diente no esta solo, dentro y fuera de él existen órganos importantes que lo estan nutriendo y sosteniendo, y si no respetamos estos elementos, de alguna manera estaremos mutilando al diente.

Al hablar de cómo reaccionan los tejidos durante el movimiento ortodóntico, nos referimos a los diferentes tipos de - respuestas parodontales y endodónticas que se presentan durante el mismo, que van desde respuestas normales deseables, hasta las indeseables.

Al aplicar una fuerza para efectuar el movimiento ortodóntico, se deben tomar en cuenta todos los elementos involucrados, tales como el paquete vasculonervioso y el parodonto en general como parte vital del sistema y los aparatos que se colocan para realizar el cambio de posición deseado, así como la edad del paciente, el tiempo y la magnitud de la fuerza.

Describirémos los problemas ocasionados por no tomar en cuenta estos elementos, como son: la resorción ósea con posterior formación de hueso o sin ella, al igual que resorción radicular, dependiendo de la magnitud de fuerza. También se - ocasionan problemas pulpáres, que van desde una pulpitis aguda a una crónica, o incluso la desvitalización pulpar.

PROBLEMAS PARODONTALES Y ENDOCRONTICOS
CAUSADOS POR TRATAMIENTO ORTODONTICO



Esta figura muestra los dientes anteriores y tejidos de sosten. Muestra la relación del diente con sus tejidos de sosten.

CAPITULO I

COMPONENTES PARODONTALES

Los elementos que componen el parodonto se dividen en: tejidos blandos y duros.

- a) Tejidos blandos { Encía
Ligamento
- b) Tejidos duros { Cemento
Hueso alveolar

La encía es mucosa que cubre los procesos alveolares y cubre hasta el cuello de los dientes. Desde el punto de vista anatómico, se divide en:

- a) Encía marginal
- b) Encía insertada o adherida
- c) Encía alveolar

La encía marginal o encía libre se encuentra en la parte más coronal del diente, es resilente y forma la "papila interdientaria", dándole una forma triángular o en forma de punta - de cuchillo, el vértice de ésta encía se encuentra en el punto de contacto y la base en el cuello de los dientes.

Al presentar inflamación nos muestra el primer indicio de enfermedad parodontal.

La encía insertada o adherida se encuentra unida al hueso subyacente y al cemento, tiene una gran cantidad de fibras de colágena, por lo tanto esta firmemente unida al hueso, no es laxa ni movil, aquí se encuentra la línea mucogingival que separa a la encía insertada de la alveolar, ésta encía mide - aproximadamente 2 mm. y se nota un puntilleo característico - de aspecto de cáscara de naranja.

La encía insertada se continúa con la encía marginal. Es firme, resilente y estrechamente unida al hueso alveolar subyacente y al cemento, su aspecto vestibular se extiende hasta

la mucosa alveolar relativamente laxa y movable, de la que la separa la línea mucogingival, en la cara lingual del maxilar inferior, la encía insertada termina en la unión con la membrana mucosa que tapiza al surco sublingual en el piso de la boca. La superficie palatina de la encía insertada en el maxilar superior se une imperceptiblemente con la mucosa palatina igualmente firme y resiliente.

La encía alveolar está ricamente vascularizada, tiene gran cantidad de fibras elásticas, va perdiendo la capa de queratina y va a continuarse con el epitelio del labio formando el fondo del vestíbulo, aproximadamente mide de 5 a 9 mm en dientes anteriores y de 5 a 3 mm en dientes posteriores.

La encía insertada ocupa el nicho gingival, que es el espacio interproximal situado debajo del área de contacto dentario. Consta de dos papilas: una vestibular y una lingual y el col, éste último es una depresión parecida a un valle que conecta las papilas y se adapta a la forma del área de contacto interproximal. (Fig. I:1) (21, 22, 23).

FIBRAS GINGIVALES

El tejido conectivo de la encía marginal es densamente colágeno y contiene el sistema importante de haces de fibras colágenas, denominado fibras gingivales.

Las fibras gingivales tienen las siguientes funciones:

Mantener la encía marginal firmemente adosada al diente para proporcionar la rigidez necesaria para soportar la fuerza de la masticación sin ser separada de la superficie dentaria, y unir la encía marginal libre con el cemento de la raíz y la encía insertada adyacente.

Las fibras gingivales se caracterizan por estar encima de la cresta alveolar, existen cinco grupos:

- 1.- DENTOGINGIVALES.- Fibras que van del cemento radicular hacia la encía.
- 2.- CRESTOGINGIVALES.- Van de la cresta alveolar a la punta de la papila.
- 3.- CIRCULARES.- Van a través del tejido conectivo de la--

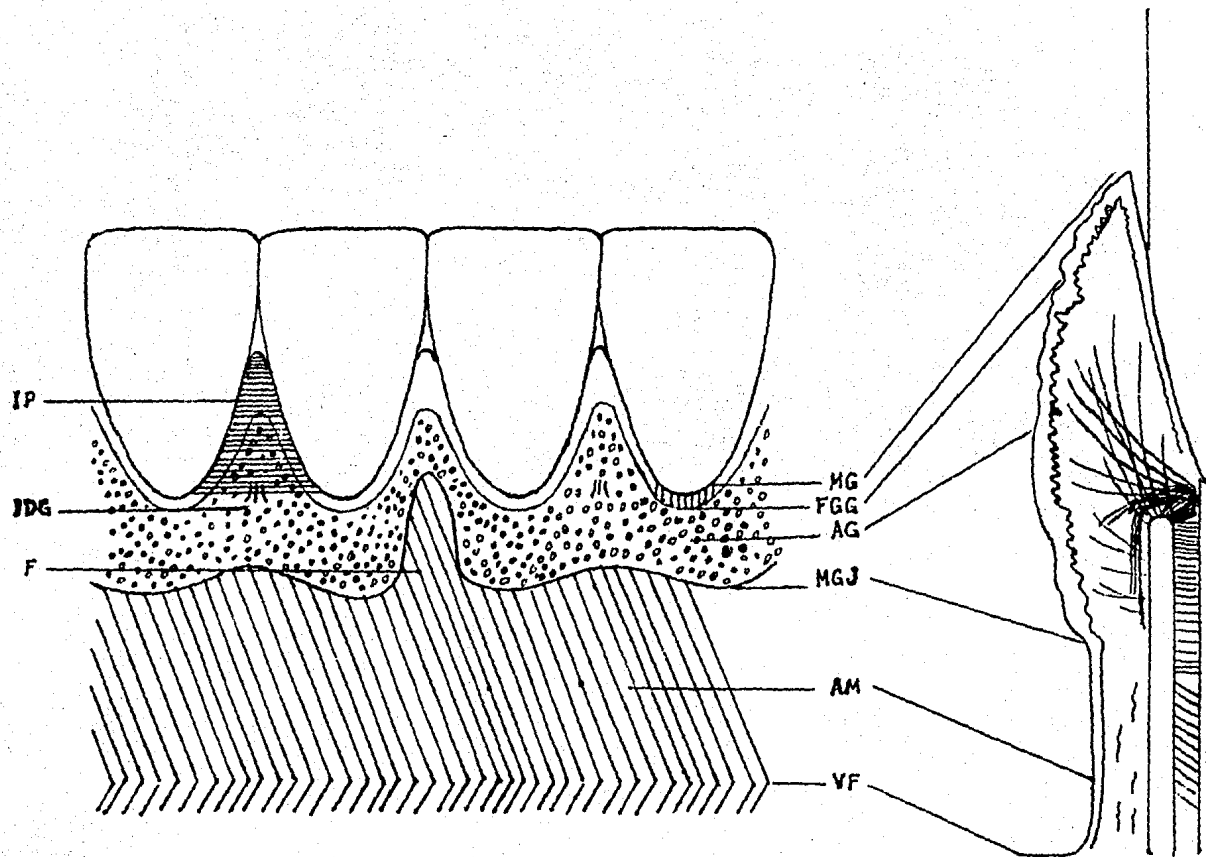


Fig. I.1 Dibujo esquemático de las características de la superficie de la encía clínicamente normal. IP, papila interdientaria; IDG, surcos interdientarios; F frenillo; F, frenillo; MG, encía marginal; FGG, surco gingival libre; AG, encía insertada; MGJ, unión mucogingival; AM, mucosa alveolar; VF, fornix vestibular.

encia marginal e interdientaria y rodean al diente a manera de anillo.

4.- TRANSVERSALES.- Van de cemento radicular de un diente a cemento radicular de otro. Son muy importantes para el movimiento ortodóntico, porque dificultan el movimiento y por las cuales hay recidivas.

5.- DENTOPERIOSTALES.- Van del cemento radicular por encima de la cresta alveolar y se van a insertar a la altura del periostio del hueso en diferente posición (Fig. I.2) (21, 22, 23).

La adherencia epitelial al diente está reforzada por las fibras gingivales, que aseguran la encía marginal contra la superficie dentaria. Por esta razón la adherencia epitelial y las fibras gingivales son consideradas como una unidad funcional, denominada unión dentogingival.

LIGAMENTO PERIODONTAL

Es un tejido conectivo denso que une al diente al hueso alveolar. Su función es mantener al diente en el alveolo y mantener la relación fisiológica entre el cemento y el hueso. También tiene propiedades nutritivas, defensivas y sensoriales.

Al ligamento se le divide para su estudio en dos tipos de fibras: las fibras principales y las fibras secundarias. Las principales se caracterizan por encontrarse siempre localizadas a donde las vamos a describir.

El primer grupo que se observa es el de la cresta alveolar, el cual se localiza en la punta de la cresta y se dirige al cemento radicular, éste tipo de fibras se dirigen en forma de abanico, rodean a todo el diente y limitan a las fibras del ligamento y fibras gingivales, por debajo de estas fibras encontramos a otro grupo, se caracteriza por estar en una angulación con respecto al eje longitudinal del diente de 90° y van de cemento a hueso en forma recta, por debajo de éste se

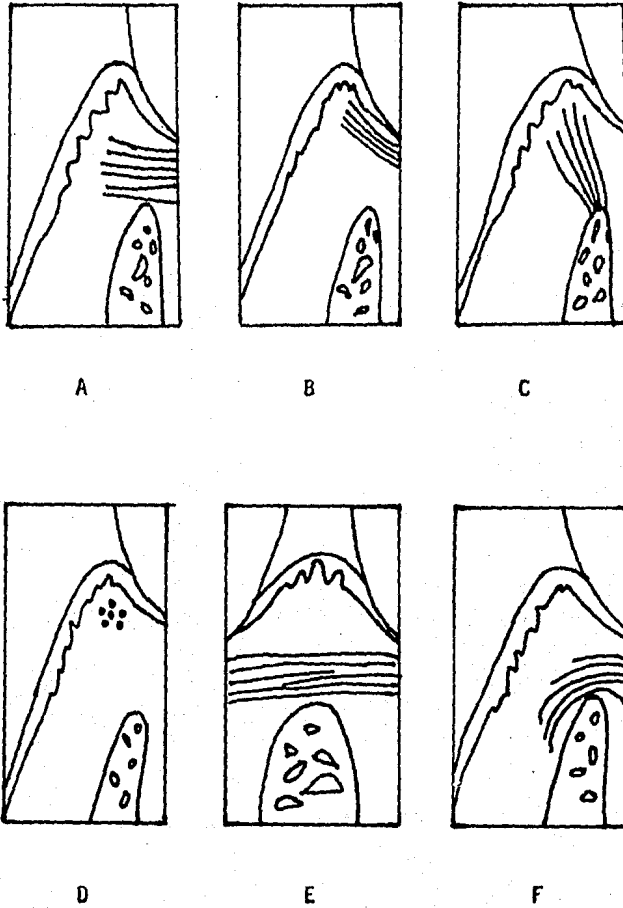


Fig. 1.2.- Esquema de los grupos de fibras de tejido -
conectivo en la zona de la unión dentogingival. A y B, Fibras
dentogingivales; C, Fibras alveologingivales; D, Fibras circu-
lares; E, Fibras transeptales; F, Fibras dentoperiosticas.

encuentra el grupo de las fibras oblicuas, son las que se encuentran en mayor número, en ésta zona encontramos el fulcrum del diente, que es muy importante porque sirve de sostén al diente evitando la impactación del diente en el hueso alveolar, va de cemento a hueso y su inserción es mas apical en el cemento, después encontramos las fibras apicales que van en forma de abanico del tercio apical del diente al tercio del alveolo, aparte de las apicales tenemos las de las furcaciones en dientes multirradiculares. (Fig.I.3) (2, 21, 23).

FIBRAS SECUNDARIAS.- Son las que se caracterizan por tener una sola inserción, una en hueso o en cemento, unas que van paralelas al eje longitudinal del diente.

Entre los grupos de fibras principales se hallan fibras colágenas distribuidas con menor regularidad, que contienen vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. Otras fibras del ligamento parodontal, son las fibras elásticas, que son relativamente pocas y fibras oxitalánicas (ácido resistentes) que se disponen alrededor de los vasos y se insertan en el cemento del tercio cervical de la raíz.(21, 22, 23).

El ligamento parodontal provee de elementos nutritivos al cemento, hueso y encía mediante los vasos sanguíneos y proporciona drenaje linfático. La inervación del ligamento parodontal confiere sensibilidad propioceptiva y táctil, que detecta y localiza fuerzas extrañas que actúan sobre los dientes y desempeña un papel importante en el mecanismo neuromuscular que controla la musculatura masticatoria. (2).

CEMENTO

Es un tejido conectivo calcificado que rodea la raíz del diente y esta compuesto por material inorgánico y orgánico, - está dado por cristales de hidróxiapatita y sales de calcio, y el orgánico por colágeno y mucopolisacáridos.

Hay dos tipos de cemento: Acelular (primario) y celular (secundario). Los dos se componen de una matriz interfibrilar

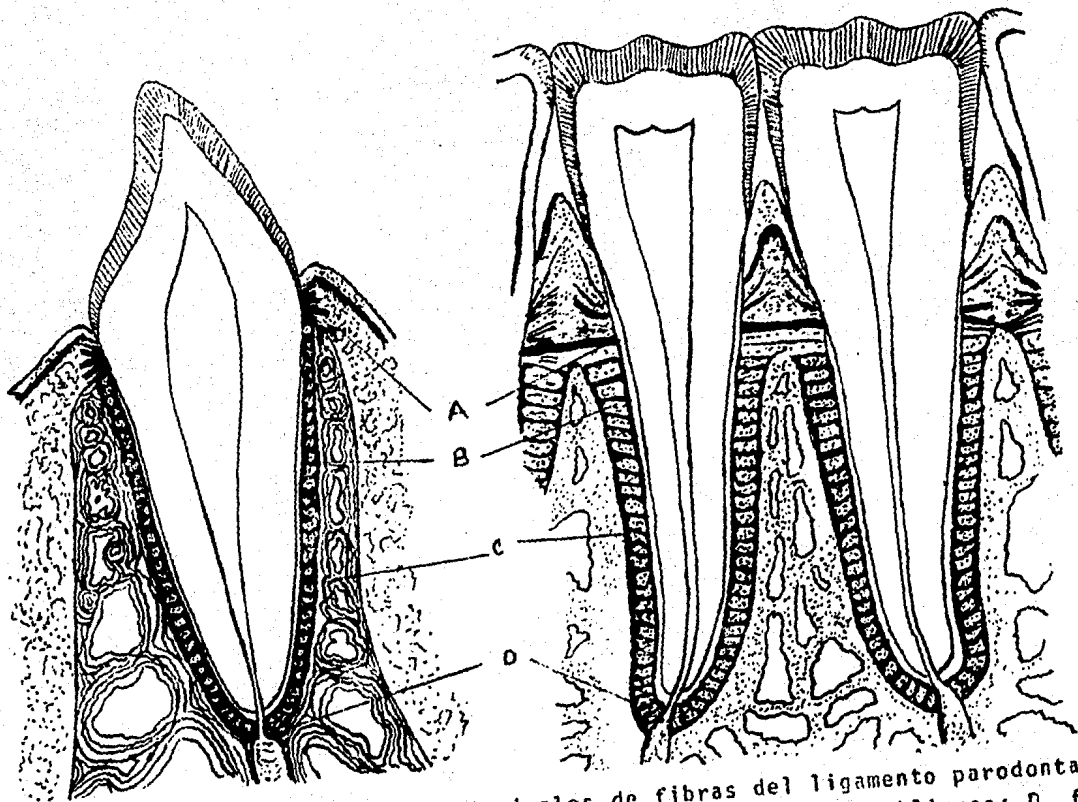


Fig. 1.3 Esquema de los grupos principales de fibras del ligamento parodontal
 A, fibras de la cresta alveolar; B, fibras horizontales; C, fibras oblicuas; D, fi-
 bras apicales. Las fibras oblicuas constituyen el grupo mas grande, a las cuales
 siguen en orden los grupos apical, horizontal y de la cresta alveolar.

calcificada y fibrillas colágenas. El tipo celular contiene cementocitos en espacios aislados que se comunican entre sí - mediante un sistema de canalículos anastomosados. Hay dos tipos de fibras colágenas (una fibra se compone de un haz de fibrillas submicroscópicas): Fibras de Sharpey, porción incluida de las fibras principales del ligamento parodontal que están formadas por fibroblastos, y un segundo grupo de fibras - presumiblemente producidas por cementoblastos que también generan la substancia fundamental interfibrilar glucoproteica.

El cemento celular y el intercelular se disponen en láminas separadas por líneas de crecimiento paralelas al eje mayor del diente. Representan períodos de reposo en la formación de cemento y están más mineralizados que el cemento adyacente. Las fibras de Sharpey ocupan la mayor parte de la estructura del cemento acelular, estas fibras se hallan completamente calcificadas por cristales paralelos a las fibrillas, tal y como están en la dentina y el hueso, excepto en una zona de 10 a 50 micrones de espesor, cerca de la unión amelocementaria, donde la calcificación es parcial. El cemento acelular contiene otras fibrillas colágenas que están calcificadas y se disponen irregularmente, o son paralelas a la superficie.

El cemento celular está menos calcificado que el acelular. Las fibras de Sharpey ocupan una porción menor de cemento celular y están separadas por otras fibras que son paralelas a la superficie radicular o se distribuyen al azar.

La distribución del cemento celular y acelular varía. La mitad coronaria de la raíz se encuentra, por lo general, cubierta por el tipo acelular y el cemento celular es más común en la mitad apical (2). Con la edad, la mayor acumulación de cemento es de tipo celular en la mitad apical de la raíz y en la zona de las furcaciones. El tamaño o espesor varía de el - acelular de 20 a 50 micras y el celular de 150 a 200 micras.

El tejido que se encuentra más calcificado depende de la velocidad de sedimentación.

HUESO ALVEOLAR

Es el hueso que sostiene y forma los alveolos dentarios. La pared interna del alveolo es hueso delgado, compacto, denominado hueso alveolar propiamente dicho, o lámina cribiforme, el hueso de sostén consiste en trabéculas reticulares o hueso esponjoso y las tablas vestibular y palatina de hueso compacto.

Las fuerzas oclusales que se transmiten desde el ligamento parodontal hacia la parte interna del alveolo son soportadas por el trabeculado esponjoso, que a su vez es sostenido por las tablas corticales, vestibular y lingual.

En condiciones normales, la forma de la cresta alveolar depende del contorno del esmalte de dientes vecinos, de las - posiciones relativas de las uniones amelocementarias vecinas, del grado de erupción de los dientes y del ancho vestibulolingual. En general, el hueso que rodea cada diente, sigue el - contorno de la linea cervical.

El hueso alveolar sostiene a los dientes y después de la extracción tiende a reducirse como lo hace el hueso de soporte.

En cuanto a su grosor, cuando es delgado hay prominencias sobre las raices; y depresiones interdentarias entre las raices, cuando es grueso, no hay prominencias ni depresiones. - Normalmente el margen del proceso es redondeado aunque a veces termina en borde agudo fino, cuando el hueso es extremadamente delgado.

El grosor también depende de la posición de los dientes. Cuando el diente hace prominencia, el hueso en el lado de la prominencia será delgado y el margen se localizará apical a - lo que hubiera sido su posición normal, y el lado opuesto será más grueso y el margen estará en una posición más coronaria. Cuando un diente está extruido, el proceso alveolar puede hallarse en una posición más coronaria que los procesos de los otros dientes.

El hueso se compone de fibras de colágeno, substancia -

fundamental y cristales de hidróxiapatita. Cuando el hueso se remodela, la porción resorbida sufre una lisis total, tanto de matriz como de cristales, y el hueso nuevo se compone de colágeno y cristales sintetizados de nuevo.

El aporte sanguíneo del hueso alveolar proviene de ramas de la arteria alveolar. Los vasos del periostio corren sobre las placas vestibular y lingual del hueso y contribuyen a la irrigación de la encía y el ligamento parodontal. El aporte mayor viene de los vasos alveolares que pasan por el centro del tabique alveolar y mandan ramas laterales desde los espacios medulares y por los canales a través de la lámina cribiforme hacia el ligamento parodontal. El vaso interdentario se dirige hacia arriba para irrigar el tabique y la papila interdental. En el ligamento parodontal los vasos sanguíneos suelen tomar un curso longitudinal. La fisiología y patología de la irrigación del parodonto son de gran importancia para el conocimiento y tratamiento de la patología parodontal (2, 3, 21, 22, 23).

CAPITULO II

FISIOLOGIA DEL MOVIMIENTO DENTAL

1.- Orientación de las fuerzas y movimientos dentarios

a) Direcciones básicas

b) Vectores, fuerzas y movimientos lineales

Los movimientos dentarios fisiológicos son ajustes al crecimiento normal y al desgaste oclusal. Por lo tanto, las reacciones tisulares que ocurren durante los movimientos dentarios fisiológicos, son normales y se ven en cada diente. Es importante conocer la dirección esperada de los movimientos dentarios fisiológicos para cada diente.

Durante la erupción, el diente pasa por cuatro estadios:

- 1) Preeruptivo
- 2) Intraalveolar
- 3) Intrabucal
- 4) Oclusal

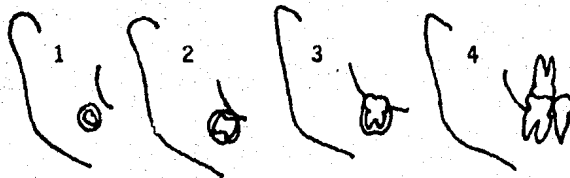


Fig. II.1.- Estadios de la erupción dental. 1, preeruptivo; 2, intraalveolar; 3, intrabucal; 4, oclusal.

Se piensa que la posición del germen dentario está determinada por mecanismos genéticos. Durante la erupción intraalveolar, la posición del diente es afectada también por la presencia o ausencia de dientes adyacentes, la velocidad de reabsorción de los dientes primarios, la pérdida precoz de los dientes primarios, procesos patológicos localizados y por cualquier factor que altere el crecimiento o formación del proceso alveolar. En el estadio intrabucal el diente puede ser movido por el labio, carrillos y músculos linguales o por objetos extraños llevados a la boca y puede moverse a los espacios creados por caries o extracciones.

Cuando los dientes ocluyen con los del arco antagonista en el estadio oclusal, un sistema muy complicado de fuerzas determina la posición del diente.

Hay dos diferencias fundamentales entre movimientos dentales ortodónticos y arrastre periodontal y movimientos dentales fisiológicos: 1) los movimientos dentarios ortodónticos deliberados se producen más rápidamente y causan así cambios tisulares más extensos, y 2) los movimientos dentarios ortodónticos a menudo se efectúan contra la dirección normal del movimiento dentario fisiológico y el arrastre periodontal. (2, 8, 13, 14, 20, 24, 25).

1.- ORIENTACION DE LAS FUERZAS Y MOVIMIENTOS DENTARIOS

Para identificar la orientación de los movimientos dentarios y las fuerzas que los determinan se requiere una terminología precisa. La orientación en relación con un diente está relacionada con los tres ejes básicos: mesiodistal, vestibulolingual, y axial; y los planos: horizontal, verticalmesiodistal y vertical vestibulolingual. (Fig. II.2)

Es necesario aclarar primero, algunos términos físicos como son:

- A) Fuerza
- B) Tensión

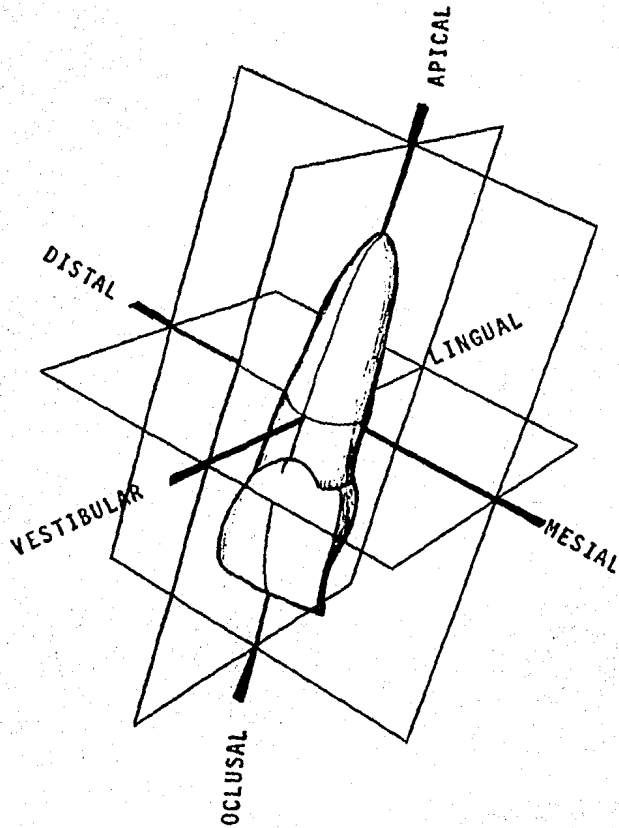


Fig. II.2.- La orientación en relación con un diente está relacionada con los tres ejes básicos (mesiodistal, vestibulolingual y axial) y planos (horizontal, vertical mesiodistal y vertical vestibulolingual).

- C) Presión
- D) Vector
- E) Momento
- F) Movimiento

A) Una fuerza, es la acción de un cuerpo sobre otro; es toda manifestación de energía capaz de producir un movimiento o de modificarlo; tiene magnitud, dirección, sentido y un punto de aplicación.

La fuerza es una magnitud vectorial; podemos representarla mediante un vector que contenga sus cuatro elementos fundamentales:

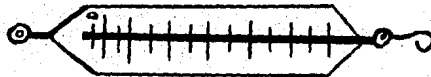
a) Magnitud o intensidad con que obra la fuerza, se representa por la longitud del vector.

b) Dirección, o línea sobre la cual actúa la fuerza, se representa por la especie lineal del vector: recta, curva, circular, etc.

c) Sentido o lugar hacia el cual actúa la fuerza, dentro de la dirección considerada, se representa por la flecha del vector.

d) Punto de aplicación o lugar en el cual actúa la fuerza se representa por el origen del vector.

El dinamómetro, es un aparato que sirve para medir las fuerzas, consiste en un resorte calibrado que se deforma de una manera proporcional a la fuerza aplicada, posee un índice que indica la magnitud de la fuerza de que se trate.



Dibujo de un Dinamómetro

B).- Tensión, es un cambio en la forma o tamaño de un cuerpo que responde a una fuerza aplicada.

C).- Presión, es la resistencia molecular interna a la acción deformante de fuerzas externas. Presión es equivalente en cuerpos rígidos a la resistencia del cuerpo.

D) Vector, es un segmento con longitud, dirección y sentido determinados.

E) Momento, es la capacidad que tiene una fuerza para hacer girar un cuerpo.

F) Movimiento, es el cambio de lugar que experimenta un cuerpo.

Las fuerzas efectuadas por aparatos ortodónticos se estudian con medidores electrónicos de tensión, calibres mecánicos o por cálculos matemáticos. Si vamos a entender verdaderamente un sistema de fuerzas, ortodóntico para el movimiento dentario, debemos considerar la magnitud de la fuerza, su dirección y el punto de aplicación de la fuerza.

1.a) DIRECCIONES BASICAS

Las direcciones dentarias orientadas en relación con el diente, son: mesial, distal, vestibular, lingual, apical, occlusal e incisal.

Las direcciones craneofaciales se orientan con la cabeza en posición erguida. Arriba y abajo, derecha e izquierda o lateral y mediano, y anterior y posterior, son los términos empleados como direcciones básicas (3).

1.b) VECTORES, FUERZAS Y MOVIMIENTOS LINEALES

VECTORES

Las direcciones de los vectores serán identificadas por las seis direcciones dentarias cardinales descritas: mesial-distal (Fig. II.4; vestibular-lingual (Fig. II.5); y apical-oclusal (Fig. II.6).

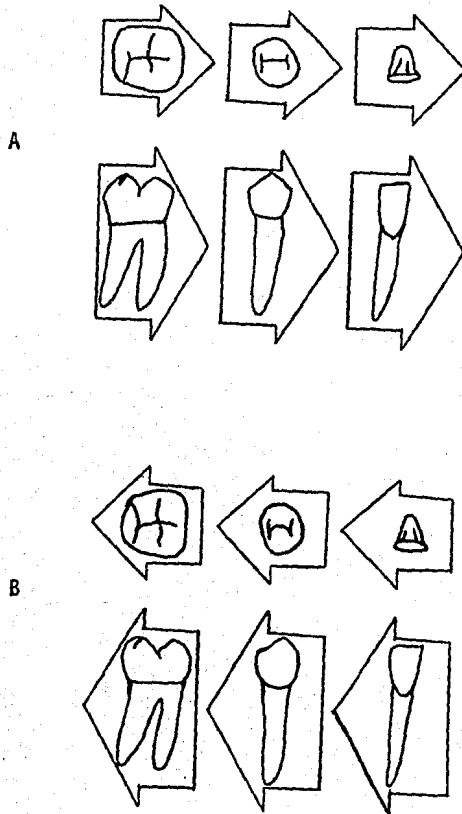


Fig. II.4.- A, Vectores mesiales; B, Vectores distales.
(Según su aplicación a los dientes en el cuadrante derecho).

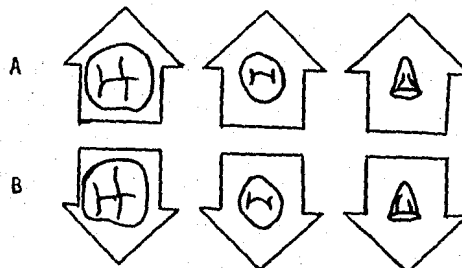


Fig. II.5.- A, Vectores linguales; B, Vectores vestibulares.

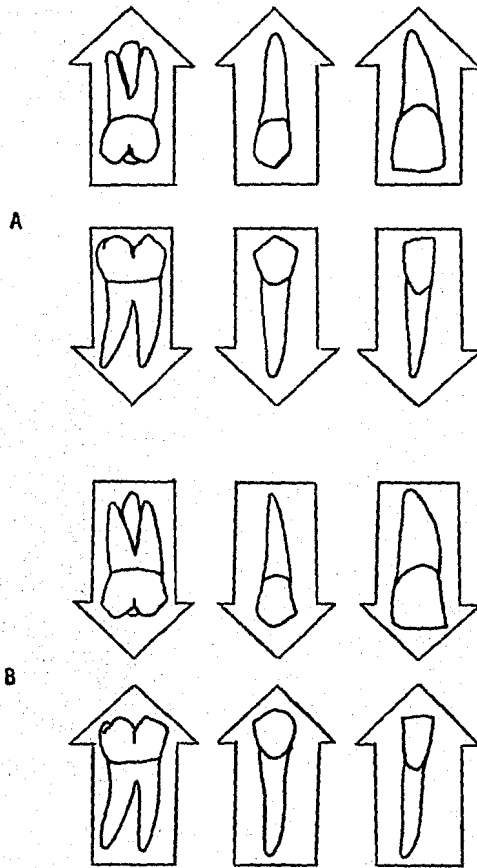


Fig. II.6.- A, vectores apicales; B, vectores oclusales.

Donde las fuerzas se resuelvan por un análisis vectorial habitualmente estarán orientadas en las direcciones básicas - cardinales, aún cuando la fuerza original pueda seguir una dirección intermedia. Las fuerzas limitadas se identifican con la misma terminología, pero con un punto o línea de acción - especificado.

FUERZAS

Las fuerzas sobre los dientes pueden provenir de muchas fuentes, en el medio dentario. Se obtiene movimiento ortodóntico dentario conciente por alteraciones del estado existente mediante introducción de una fuerza nueva.

El éxito y la estabilidad dependen del campo total de - fuerzas antes, durante y después de la terapéutica.

Las fuerzas sobre los dientes pueden originarse tan cerca, como en el ligamento parodontal o tan lejos como por completo fuera del cuerpo. Una clasificación global puede abarcar todas las fuerzas dentarias dentro de dos clases amplias de fuerzas: extrínsecas e intrínsecas, de la siguiente manera:

A) FUERZAS INTRINSECAS, aplicadas a la raíz a través de los tejidos de sostén.

B) FUERZAS EXTRINSECAS, aplicadas a la corona.

1.- Estructuras adyacentes

a) Lengua

b) Musculatura vestibular (labios y carrillos)

2.- Función dentaria (oclusión) derivada de los músculos de cierre.

a) Axial

b) Excéntrica

3.- Objetos extraños (malos hábitos)

a) Pulgar u otros dedos

b) Sostén de cuerpos extraños (instrumentos musicales, elementos para fumar, lápices).

4.- Fuerzas yatrogénicas (aparatos dentales)

a) protésicos

b) Ortodónticos

Cada una de estas fuerzas es singular por su punto propio de dirección, duración e intensidad.

FUERZAS INTRINSECAS

Son las que surgen dentro de los tejidos de sostén. Son leves, pero continuamente activas, lo cual, las torna un factor principal en la determinación de la posición dentaria. Estas fuerzas son: el impulso eruptivo que lleva al diente a su posición, la tensión en reposo de las fibras después de la erupción y la presión hidráulica del sistema circulatorio.

Todos los tejidos vivos, incluyendo el ligamento parodontal y las suturas, son elásticas. La retracción del tejido en torno de una herida es la demostración corriente de ésta característica. Esta elasticidad de los tejidos de sostén es parte principal del campo de fuerzas intrínsecas que rodea la raíz dentaria.

Las fibras de inserción que resisten las fuerzas tensionales en la función, mantienen siempre un nivel bajo de precarga, una tensión en reposo. En el ligamento parodontal, la angulación de estas fibras aplica una acción eruptiva que tendería a sacar al diente de su alveolo si fuera la única fuerza actuante. Durante la erupción inicial, ésta fuerza puede ser incrementada de alguna manera, pero todavía en la actualidad las fuentes de las fuerzas de erupción dentaria siguen siendo materia de investigación. Después de la erupción, la tendencia eruptiva se conserva en un nivel necesario como para llevar al diente más lejos oclusalmente, siempre que las fuerzas antagónicas caigan a otro nivel suficientemente bajo.

En el extremo cervical de la raíz, las fibras parodontales cambian de inserción y dirección. En el nivel de la cresta alveolar se tornan más horizontales, y algunos hasta están dirigidos apicalmente desde el diente. Los que se insertan por sobre la cresta alveolar lo hacen en el diente adyacente o en el tejido gingival. Estas fibras cervicales están orientadas como para ejercer un efecto restrictivo sobre el movi-

miento de erupción, una fuerza apical que tenderá a retener - el diente en su alveolo. (Fig. II.7).

Un diente carente de función oclusal u otra fuerza extrínseca antagonista no erupcionará indefinidamente. (3).

La función estabilizante de las fuerzas gingivales intrínsecas se convierte en una fuerza de recaída en las modificaciones posteriores al tratamiento, consecutivas al tratamiento ortodóntico, al adaptarse gradualmente estas fibras altamente elásticas a las relaciones alteradas.



Fig. II.7.- Las fibras parodontales cervicales, están orientadas en una dirección que ayuda a restringir el movimiento eruptivo.

FUERZAS EXTRINSECAS

Las coronas son las partes activas de los dientes y están bien diseñadas para la aprehensión y la masticación. Cualquier contacto con la corona de un diente aplicará a éste una fuerza que será transferida a su vez a la raíz y los tejidos de sostén.

Todas las fuerzas extrínsecas, cualquiera que sea su origen, se aplicará al diente por medio de la corona. La respuesta de los dientes y los tejidos de sostén será la misma, cualquiera que sea el origen. Los dispositivos odontológicos (incluidos los ortodónticos) pueden utilizar cualquier forma de aplicación, pero todas las demás influencias operan solo por presión de contacto simple sobre la corona del diente.

Una dirección de fuerzas efectivas sobre el diente deben ser siempre perpendicular a la superficie en el punto de contacto. (Fig. II.8).

La figura II.8, representa un alambre redondo adaptado, de modo que al separarse del diente, sigue la trayectoria mostrada por la serie de círculos. Esta dirección del movimiento al ser adaptado el alambre no afecta la dirección de la fuerza que actúa sobre el diente, que seguirá siendo perpendicular a la superficie en el punto de contacto.

Este dispositivo ortodóntico simple, opera exactamente igual que todas las fuerzas extrínsecas, sean éstas la oclusión, hábitos o las estructuras adyacentes. Una fuerza es una fuerza, cualquiera que sea su origen, su intensidad, duración y punto de contacto, son los únicos parámetros pertinentes. La descripción siguiente es aplicable, por lo tanto, a las fuerzas naturales al igual que a las yatrogénicas (Fig. II.9).

La fig. II.9 es un análisis vectorial de las fuerzas que actúan en la situación mostrada en la Fig. II.8. El vector dentario (TV) que el alambre produce puede ser aún descompuesto en un vector horizontal (HV) y otro vertical (VV).

OCCLUSION DENTARIA.- Las fuerzas más intensas aplicadas normalmente a los dientes son las concentradas por intermedio

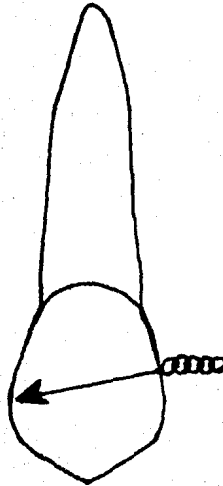


Fig. II.8.- Las fuerzas de presión por contacto simples pueden actuar sólo perpendicularmente a la superficie del -- punto de contacto

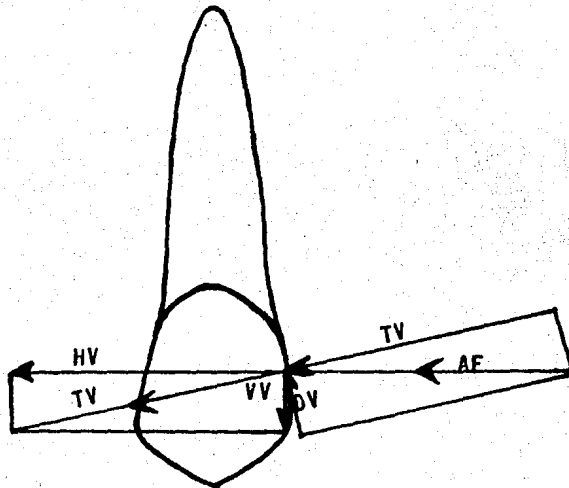


Fig. II.9.- Análisis vectorial de la fuerza que actúa en una presión por contacto. La fuerza aplicada (AF) puede actuar sólo perpendicularmente a la superficie, de modo que se divide en un vector dentario (TV) y un vector desplazante (DV), que actuará sobre el aparato. En el diente el vector dentario puede aún ser nuevamente descompuesto con un componente horizontal (HV) y otro vertical (VV).

de la oclusión. Estas fuerzas son los defectos recíprocos de la misión dentaria primordialmente y, por lo tanto, están óptimamente relacionadas con el diseño total. Aunque son intensas también son intermitentes, habitualmente sólo momentáneas así como, sumamente variables.

OBJETOS EXTRANOS.- Los hábitos con efectos dentarios son muchos, pero los más comunes son los hábitos de succión de la infancia. Los instrumentos musicales y otras operaciones de - sostén ocupacionales, pueden ocasionar también efectos marcados.

El resultado neto de cualquiera de estas operaciones depende de los mismos criterios que se aplican a todas las fuerzas dentarias. La duración y la intensidad, determinarán el resultado, y una gran parte de la población recae en ellas -- aunque en niveles tan bajos que sus efectos no son importantes. En un nivel más alto de actividad, un pulgar, lápiz o - pipa sostenidos entre los dientes logran, finalmente desplazar, la mayoría de las veces, a los dientes afectados.

Los instrumentos musicales presentan un cuadro más complejo. Los niveles de fuerza son a menudo superiores y más - breves. Y lo que es más importante, gran parte de la musculatura bucal entra también en vigorosa actividad. Esta y el desarrollo, pueden contrarrestar algunos de los efectos derivados de sostener la boquilla o pueden introducir efectos adicionales.

LENGUA.- Es una masa muscular compleja y activa, ocupa - la mayor parte del espacio interior de la boca y por debajo - de la mandíbula, pero además de las demandas de espacio por - su dimensión debemos considerar los efectos de su campo de actividad, mucho mayor.

La dirección de la acción de la lengua sobre los dientes o es vestibular o apical. En reposo, reside normalmente por - dentro de los dientes posteriores superiores, con una influencia vestibular mucho menor sobre los dientes inferiores. (Fig. II.10 y II.11).

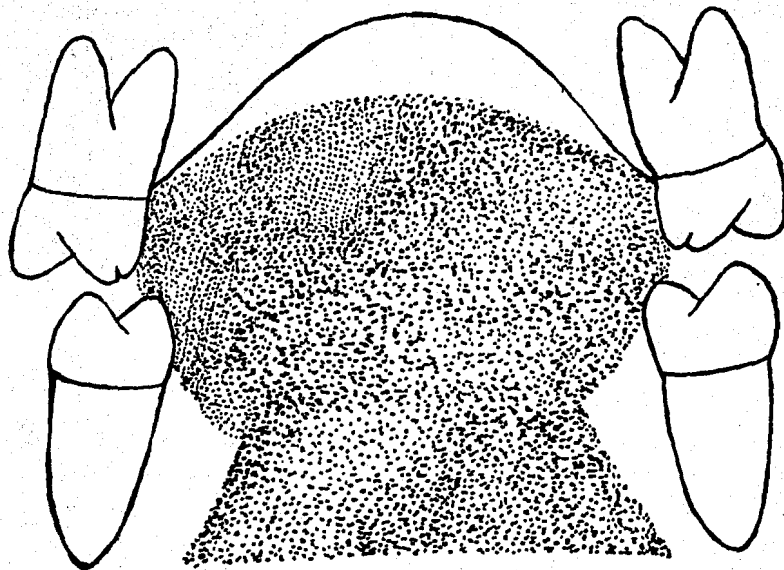


Fig. 11.10.- En reposo, la lengua contacta con el paladar y los dientes vestibulares superiores, con un contacto más leve sobre los inferiores.

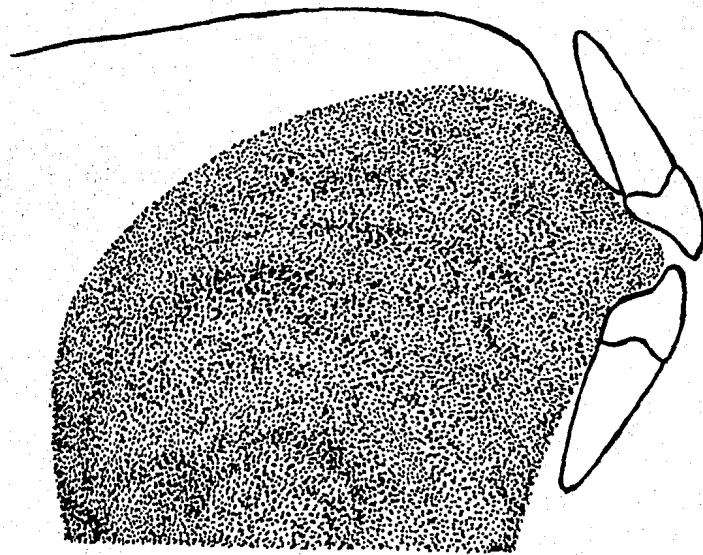


Fig. II.11.- Anteriormente, la mayor parte del contacto de la lengua en reposo se produce con el paladar y los incisivos inferiores.

DESVIACIONES ORTODONTICAS.- La lengua provee una forma - interna para la arcada dentaria, y cualquier aberración en su función o postura se reflejará en la forma de la arcada dentaria. (2, 3).

CAPITULO III

MOVIMIENTO DENTAL ORTODONTICO

1.- Aparatos removibles

- a) Aplicación de las fuerzas por presión de contacto
- b) Movimiento intermitente

2.- Aparatos fijos

- a) Efectos ortodónticos secundarios: recíprocos y colaterales.
- b) Movimiento interrumpido
- c) Movimiento continuo

Como se dijo antes, la corona dentaria que recibe las -- fuerzas de un aparato ortodóntico, las trasmite a lo largo de su raíz al ligamento parodontal y al hueso que lo rodea.

1.- APARATOS REMOVIBLES

El ortodoncista dispone de una gran cantidad de aparatos para obtener los movimientos dentarios que se requieran. Entre estos aparatos hay desde dispositivos removibles que el paciente puede colocar y retirar de la cavidad bucal, hasta una gran variedad de aparatos fijos que coloca el ortodoncista y que sólo él puede quitar. Los aparatos removibles son muy eficaces para obtener movimientos dentarios simples, tales como la inclinación, mientras que los aparatos fijos necesitan de la capacitación del operador para realizar todo tipo de movimientos dentarios precisos y controlados.

1.a) APLICACION DE LAS FUERZAS POR PRESION DE CONTACTO

El tratamiento ortodóntico se realiza por medio de dispositivos activos y pasivos combinados, para la modificación del campo de fuerza que rodea y controla los dientes.

El aparato ortodóntico almacena fuerzas activantes en la deformación elástica de resortes, alambres y elastómeros. Estas fuerzas interactúan con los tejidos de sostén de los dientes para estimular los cambios requeridos.

Hay un principio mecánico que rige la función de toda interfase diente aparato, que es la ley de Newton: "a cada acción se opone una reacción igual y opuesta".

La ilustración más simple de este principio la da el contacto simple en un punto (Fig. III.1).

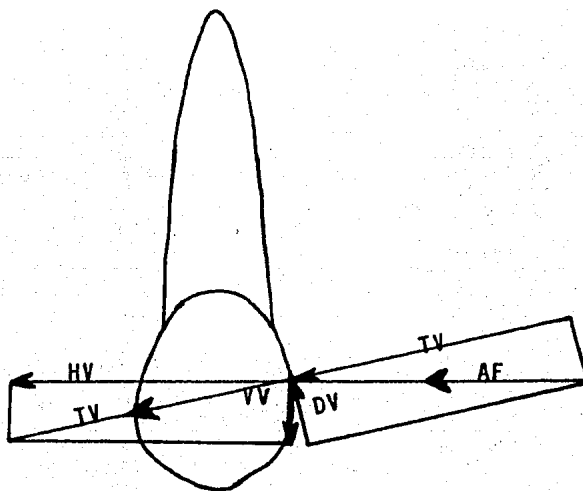


Fig. III.1.- Aquí comenzamos con una fuerza aplicada (A-F) que intenta mover el diente horizontalmente. En razón de la angulación de la superficie dentaria, la acción real sobre el diente estará representada por el vector dentario (TV) dirigido perpendicularmente a la superficie. El vector horizontal (HV) será ligeramente menor que la fuerza aplicada a causa de esa angulación. Lo que es más importante, también aparece un vector desplazante vertical (DV). Esto se expresa en el aparato como un desplazamiento dirigido gingivalmente, que en este caso tiende a mantener el aparato en posición. La acción recíproca en el diente es un vector vertical (VV), que ejercerá un efecto extrusivo sobre el diente.

Los vectores verticales y desplazantes constituyen consideraciones importantes en el diseño de ganchos y resortes simples. Operan siempre en direcciones opuestas, y, en la mayoría de los casos, una dirección favorable para uno, irá apareada por un efecto indeseable en el otro. Un gancho que impida el desplazamiento oclusal de un aparato removible impondrá al diente un vector oclusal. El agregado de un apoyo oclusal añade un vector apical que puede introducir un momento volcante, especialmente si el aparato es un dispositivo ortodóntico activo. Un resorte simple con un vector apical sobre el diente tenderá a desplazar el aparato por un vector de desplazamiento oclusal.

1.b) MOVIMIENTO INTERMITENTE

Este tipo de movimiento está muy relacionado con el uso de aparatología removible en el tratamiento ortodóntico. La fuerza está actuando mientras el aparato está colocado en su lugar, pero cuando se retira, el movimiento se interrumpe. Alguna acción intermitente se ve también como resultado de cambios en la posición del diente, cuando se ha movido, o del aparato durante la masticación y la dicción. Los aparatos fijos-removibles, incluyendo las placas superiores con resortes auxiliares y los aparatos de tracción extrabucal, son ejemplos de aparatos que efectúan movimientos dentarios intermitentes.

2.- APARATOS FIJOS

A los aparatos fijos se les considera como los más adecuados en la mayoría de los tratamientos de maloclusiones, desde moderadas a graves. Aunque se considera que es la más perjudicial para los elementos parodontales como es la acumulación de placa bacteriana por difícil acceso a la higiene y porque las fuerzas son constantes en todo el tiempo.

Las partes componentes del aparato fijo, varían según la técnica utilizada por el ortodoncista.

Con el uso de los aparatos fijos se pueden controlar los movimientos dentarios y se pueden aplicar fuerzas lineales en direcciones distintas de la perpendicular a la superficie dentaria y, lo que es más importante, provee los medios para la aplicación de cuplas*, para las rotaciones volcantes y axiales y para su control.

Los anclajes fijos están unidos al diente por una banda que envuelve al diente o por alguna unión directa. Cualquiera que sea el método de unión al diente, el anclaje funciona de una manera muy clara. Volviendo a las descripciones de las fuerzas y los movimientos dentarios, vemos que existe un potencial de movimiento por medio de vectores paralelos a tres ejes, más la rotación en tres ejes, y los anclajes fijos hacen mecánicamente posibles todos esos movimientos.

2.a) EFECTOS ORTODONTICOS SECUNDARIOS: RECÍPROCOS Y COLATERALES

Los efectos ortodónticos secundarios pueden ser divididos en dos grupos: recíprocos y colaterales.

Los recíprocos se representan por fuerzas de reacción impuestas habitualmente a los otros dientes y no a aquel al que se le está aplicando la fuerza. Son otros resultados del principio básico de: "a cada acción se opone una reacción igual y contraria". Estos efectos, están involucrados en la formación de arcos y en las modificaciones intermaxilares (Fig. III.2).

Todos los momentos aplicados a un diente van apareados por acciones recíprocas en otras partes de la dentición. La Fig. III.3 muestra la pauta general de éste efecto. El arco ejerce un momento volcante sobre el diente como lo muestran las flechas de la raíz. Ese momento volcante es posible solamente con la existencia de un momento contrario en el arco, como lo indican las flechas circulares a la derecha del diente.

* Una cupla son dos fuerzas iguales, paralelas, opuestas y no colineales que producen un vector libre.

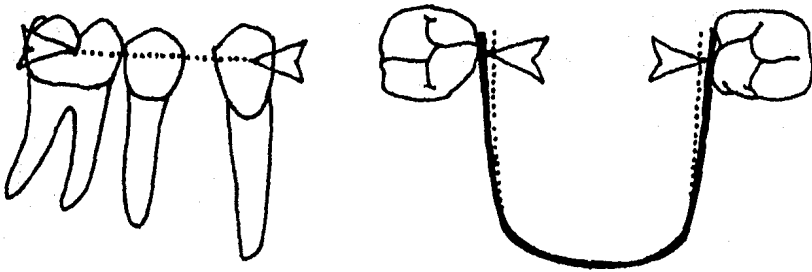


Fig. III.2.- Efectos recíprocos son los producidos por un componente aparatológico activo que opere entre los dientes o grupo de dientes. Puede ser unilateral, como en la retracción de un canino desde el punto de anclaje posterior, o puede ser bilateral, como en el arco lingual que expande dos molares hacia los lados. Actúan fuerzas ligeras y opuestas.

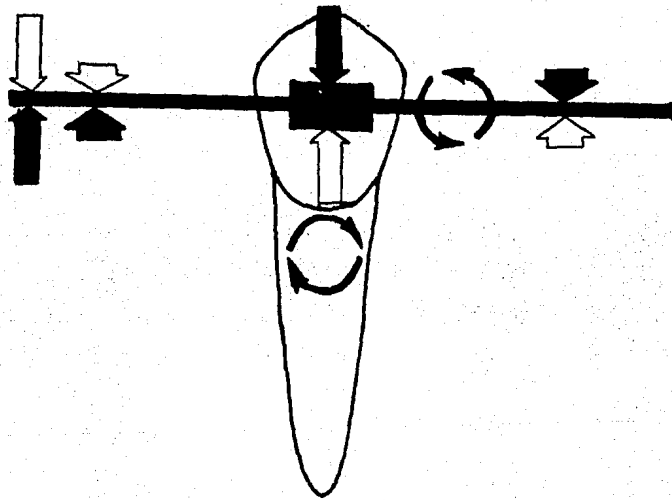


Fig. III.3.- Un momento rotante (volcante) tiene efectos verticales recíprocos sobre otros dientes unidos al arco. Variarán con los ajustes. Este arco está aplicando un momento volcante en el sentido de las agujas del reloj, como lo indican las flechas en la raíz. Las flechas sólidas en pares muestran diferentes maneras en que las fuerzas requeridas pueden ser aplicadas al arco, y las flechas abiertas muestran los efectos recíprocos resultantes sobre los dientes de anclaje.

El momento contrario se debe generar de las fuerzas verticales sobre los dientes; se muestran las dos posibilidades. Las flechas sólidas cortas muestran fuerzas opuestas sobre la dos opuestos del diente, apareadas a efectos verticales iguales y opuestos sobre los otros dientes, como lo muestran las flechas interrumpidas balanceantes. La flecha entera de la derecha indica una fuerza hacia abajo en el arco de alambre, - que sólo puede ser lograda tomándolo en otro diente de manera que éste se encuentre sujeto a una fuerza hacia arriba. Este va apareado con un efecto opuesto en el diente a la izquierda.

La otra posibilidad la muestran las flechas enteras largas. Aquí esta involucrado, un sólo diente en el extremo izquierdo, que proporciona una fuerza hacia arriba, al arco, - con una fuerza resultante hacia abajo, sobre el diente. La fuerza hacia abajo apareada en este caso es suministrada por el diente que esta siendo volcado, lo cual significa que también está sometido a la acción balanceante hacia arriba indicada por la flecha interrumpida. Esto es típico de los anclajes con hendeduras verticales y el diente terminal en cada arca.

LOS COLATERALES son los que involucran al diente al que se le está aplicando la fuerza. Son los efectos que vuelcan o giran o de alguna otra manera mueven al diente en sentidos distintos al objetivo primario de la acción aplicada. Se requiere un sólo punto de aplicación de fuerzas para aplicar un vector lineal, pero se necesitan dos puntos para la aplicación directa de un momento.

2.b) MOVIMIENTO INTERRUMPIDO

En éste tipo de movimiento se utilizan fuerzas disipantes que son fuerzas continuas que van decreciendo en un período corto, por ejemplo, un diente con banda ligado a un arco de alambre. Muchos movimientos dentarios efectuados por aparatos ortodónticos resultan de la aplicación de un tipo de fuerza disipante. Una ventaja de éste tipo de fuerzas sobre las -

fuerzas continuas es el período de recobro, reorganización y proliferación celular previa a la reaplicación de fuerzas. - (2, 13, 20).

2.c) MOVIMIENTO CONTINUO

Este tipo de movimiento se lleva a cabo mediante la utilización de fuerzas continuas, es decir, se mantiene la misma magnitud de fuerza durante un tiempo indefinido, por ejemplo, un resorte. Se aplica siempre la misma fuerza sin dar oportunidad al ligamento parodontal de regenerarse, es mas factible que haya ruptura de fibras del ligamento parodontal (2, 5, - 13, 20, 23).

CAPITULO IV

EVALUACION DE FUERZAS ORTODONTICAS

- 1.- Movimiento de inclinación
- 2.- Movimiento en cuerpo
- 3.- Movimiento de rotación
- 4.- Movimiento de torsión
- 5.- Movimiento de extrusión
- 6.- Movimiento de intrusión

1.- MOVIMIENTO DE INCLINACION

La corona se desplaza en una dirección, mientras que el ápice radicular lo hace en dirección opuesta, debido a la rotación o pivoteo de la raíz alrededor de un eje de resistencia o eje de rotación. (Figs. IV.1 y IV.2) (2, 5, 13).

Dentro del ligamento parodontal se producen zonas de compresión y tensión diagonalmente opuestas. La inclinación se realiza mejor con una fuerza continuada, ligera. (Ver Fig. IV.3).

Debe señalarse 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. (2).

2.- MOVIMIENTO EN CUERPO O TRASLACION

Durante el movimiento en cuerpo, la corona y la raíz se mueven en la misma dirección al mismo tiempo. El movimiento es producido por una cupla (ver capítulo III) o mediante un sistema de fuerzas pares (cuando un diente está sometido a dos fuerzas iguales que actúan en direcciones contrarias a lo largo de líneas paralelas, se dice que estas fuerzas son un -



Fig. IV.1.- La corona se desplaza en sentido lingual, mientras que el ápice radicular se mueve en dirección opuesta en respuesta a la fuerza aplicada en un punto de la corona. - El diente gira alrededor de un eje de rotación en el tercio medio de la raíz.

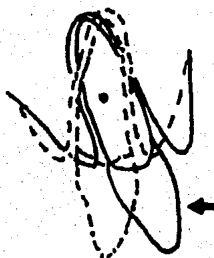


Fig. IV.2.- En esta figura se ilustra la deformación del hueso alveolar como reacción a la fuerza de inclinación. La línea continua es el contorno del diente y del hueso alveolar antes del movimiento; la línea interrumpida es el contorno de los mismos después de la inclinación. Obsérvese que mientras el diente gira alrededor de su eje de rotación en el tercio medio radicular, es necesario que haya cierto grado de remodelación ósea en el ápice radicular, al mismo tiempo que se produce el remodelado en el tercio gingival de la raíz.

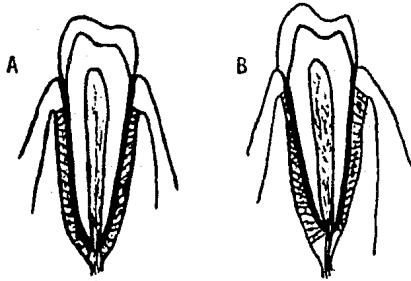


Fig. IV.3.- Esta es una presentación esquemática de un diente dentro del alveolo. A, el ligamento parodontal está muy agrandado, notese, sin embargo, que el diente está situado centralmente en el alveolo. B, a medida que la corona se inclina, el ligamento parodontal es comprimido en la cresta alveolar en un lado, y las fibras parodontales son estiradas en el lado opuesto de la cresta alveolar. De manera similar pero en dirección opuesta, el ápice comprime el ligamento parodontal en un lado y estira las fibras en el otro.

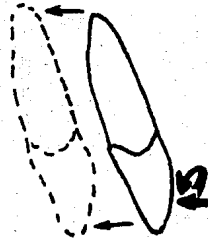


Fig. IV.4.- Se esquematiza el movimiento en cuerpo, se aplica un par de fuerzas a la corona para que el movimiento radicular sea en la misma dirección que el movimiento coronario.

"par"). (Ver Figs. IV.4 y IV.5) (2, 5, 13, 20, 24, 28).

Durante el período de respuesta secundario o colateral, se ha demostrado que fuerzas de 150 a 200 gm, son muy satisfactorias para el movimiento corporal de caninos (5).

3.- MOVIMIENTO DE ROTACIÓN

La rotación es el movimiento del diente alrededor de su eje mayor. Es un movimiento dentario muy complicado, difícil de efectuar y difícil de retener. Las rotaciones se efectúan mejor por fuerzas disipantes con períodos de estabilización - entre activaciones del aparato. (Fig. IV.6).

La aplicación inadecuada de los principios mecánicos puede provocar lesiones permanentes, como la resorción radicular por lo tanto, es necesario ser prudente en el uso de la aparatología ortodóntica y vigilar, cuidadosamente la magnitud de las fuerzas y su duración. También se observa resorción idiópática que debe ser detectada lo antes posible para poder introducir las modificaciones pertinentes al caso. Las radiografías periapicales frecuentes son útiles para comprobar la evolución del tratamiento y los cambios producidos por la mecánoterapia en la raíz y en parodonto (Fig. IV.7), (5, 13).

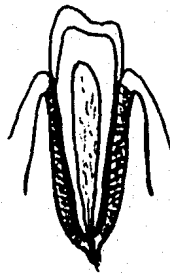


Fig. IV.5.- Durante la traslación la corona y la raíz se mueven en la misma dirección al mismo tiempo. Notese que se comprime una zona mucho mayor del ligamento parodontal, que cuando el diente es inclinado.

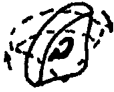


Fig. IV.6.- El diente gira alrededor de su eje mayor mediante un par de fuerzas.

La recidiva de las rotaciones es especialmente prominente cuando el diente ha sido rotado rápidamente con una fuerza continua, intensa.

4.- MOVIMIENTO DE TORSION O TORQUE

Es un movimiento radicular controlado en sentido vestibulolingual o mesiodistal, mientras la corona se mantiene relativamente estable. Es decir, 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 o torsión puede producirse por el uso de alambres 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 socavada en la porción apical de la raíz, donde las fuerzas son mayores. Como la fuerza varía a lo largo de la superficie radicular, el torque habitualmente se expresa como la cantidad de fuerza en la cresta alveolar. Fuerzas de 50 a 60 gm en la cresta alveolar son satisfactorias para la mayoría de los movimientos de torque (Fig. IV.8) (5, 13).

5.- MOVIMIENTO DE EXTRUSION

Es un desplazamiento del diente desde el alveolo, en dirección de la erupción; esto es, la raíz sigue a la corona. La extrusión es necesaria frecuentemente en las maloclusiones de Clase II división 1 con mordida abierta. Se realiza mejor usando fuerzas continuas, muy ligeras, durante períodos rápidos de crecimiento alveolar. Las fuerzas intermitentes, intensas por ejemplo, con elásticos verticales fuertes, pueden re-

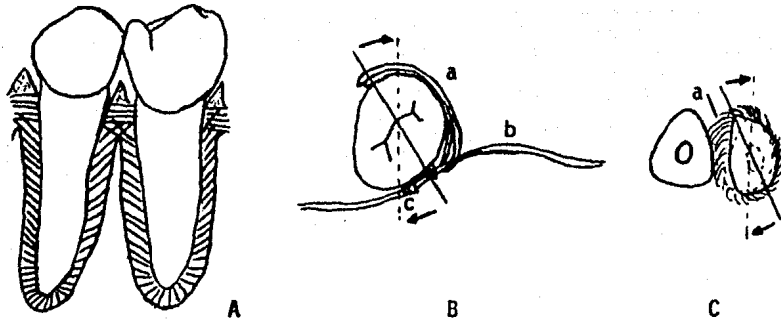


Fig. IV.7.- (A), premolar en rotación. (B), vista oclusal del dispositivo para corregir la rotación: a) ligadura elástica; b) arco de alambre deformado; c) las flechas del bracket indican la dirección de la rotación dentaria. (C), las fibras parodontales, a) se estiran durante la rotación y tienden a quedar estiradas durante largos períodos, lo que a menudo origina la recidiva de la anomalía.

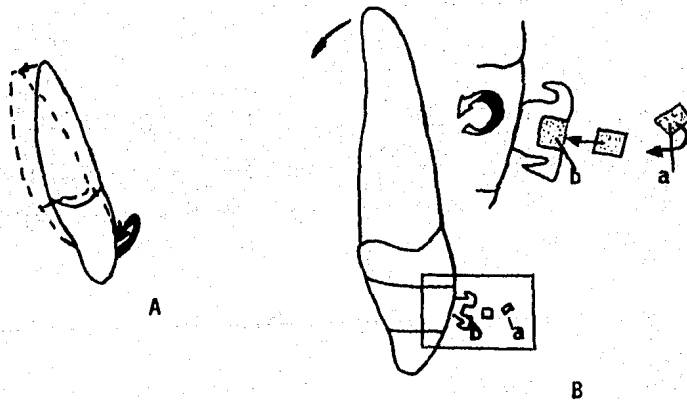


Fig. IV.8.- A, la fuerza se dirige en tal forma que la corona se mantiene relativamente estacionaria, mientras que el ápice radicular se mueve hacia vestibular o lingual. B, el alambre rectangular (a) se introduce en la ránula rectangular del bracket de canto (b) creandose una fuerza que produce el movimiento lingual del ápice radicular (flecha izquierda superior).

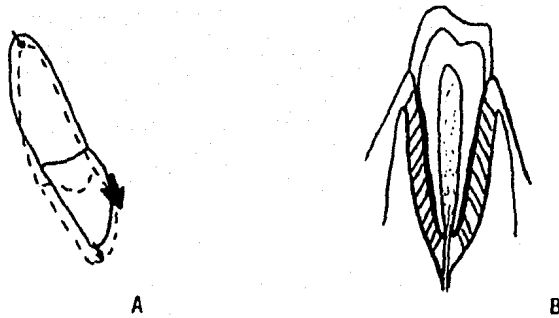


Fig. IV.9.- A, El diente es movido en el sentido de la erupción. B, hay estiramiento de las fibras parodontales.

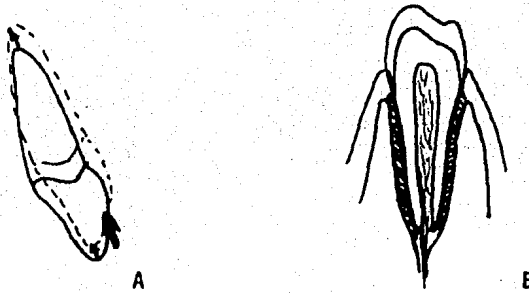


Fig. IV.10.- A, el diente es movido hacia adentro del alveolo. B, durante la intrusión el diente es forzado en el alveolo, comprimiendo todo el ligamento parodontal y disminuyendo así la circulación parodontal y pulpar, lo que requiere un periodo de recobro más prolongado que la simple inclinación.

sultar en recidiva (Fig. IV.9) (5, 13, 20).

6.- MOVIMIENTO DE INTRUSION

Movimiento del diente hacia adentro del alveolo a lo largo del eje mayor del diente (Fig. IV.10).

Durante la intrusión se usan fuerzas muy ligeras, y, cuando se aplican correctamente, se ve poca recidiva.

En la práctica, la intrusión frecuentemente es relativa, esto es, algunos dientes son intruidos un poco, mientras otros son recíprocamente extruidos más fácilmente (5, 13, 20).

C A P I T U L O V

C A M B I O S E N L O S T E J I D O S D E S O P O R T E D U R A N T E E L M O V I M I E N T O D E N T A L O R T O D O N T I C O

- 1.- Reacción inicial del tejido
- 2.- Lesiones mecánicas
- 3.- Resorción ósea
- 4.- Resorción radicular
- 5.- Presión oclusal o trauma oclusal

El ligamento parodontal que "separa" los dientes del hueso, cumple varias funciones vitales: proporciona inserción, motivo por el cual se le llama ligamento, pero también provee una propiocepción limitadora de las fuerzas y un mecanismo para adaptar la posición dentaria a las pautas cambiantes de las fuerzas. En condiciones normales la sensibilidad en la respuesta que muestra el parodonto proporciona la capacidad para el movimiento que hace posible el ajuste fisiológico normal y la terapéutica ortodóntica. En condiciones anormales puede causar serios problemas por movimientos dentarios y mandibulares indeseables.

1.- REACCION INICIAL DEL TEJIDO

Los vasos parodontales son comprimidos pocos minutos después de la aplicación de fuerzas ortodónticas. La presión del diente raramente resulta como reabsorción directa del hueso en el sitio de presión. La necrosis patológica del hueso, no se observa sobre los efectos de los aparatos ortodónticos. La compresión del ligamento parodontal contra la pared del alveolo, queda libre de células, y el movimiento del diente se detiene hasta que se ha eliminado el tejido hialinizado.

El tiempo necesario para la reabsorción socavante del hueso y la eliminación del tejido hialinizado guarda bastante proporción con la extensión de la hialinización. Así, el período inicial es más largo para la intrusión y la traslación, que incluyen zonas más grandes de circulación paradontal. Es evidente, también por qué se hace un esfuerzo por comenzar esos movimientos con fuerzas muy ligeras para evitar la formación de zonas excesivas de hialinización. La duración de la reacción inicial puede variar de días a semanas (3, 8, 12, 19, 27).

La reacción inicial, en el lado de presión es una compresión del ligamento paradontal que si es excesiva o prolongada puede generar isquemia con hialinización o necrosis real del tejido, o ambas. En el lado opuesto, bajo una fuerza excesiva, puede haber un desgarramiento verdadero de fibras paradontales y pequeños capilares, con hemorragia en la zona. Con fuerzas regulares, el ligamento en el lado de tensión del diente presenta estiramiento y ensanchamiento del espacio paradontal. En cuestión de horas, o en algunos días aparecen grandes cantidades de osteoclastos que aparecen en la superficie ósea bajo presión, y comienza la resorción. Esta continúa hasta que la fuerza de presión se haya disipado totalmente.

Pronto aparecen trabéculas óseas nuevas en el lado de tensión, como delgadas espículas alargadas, paralelas a las fibras paradontales que confluyen con estas en su inserción ósea. Estas espículas presentan actividad osteoblástica evidente a los lados y extremo adyacente al diente, pero por lo general hay actividad osteoclástica intensa en los extremos espiculares alejados del diente. A medida que ocurre la estabilización, el hueso alveolar va adquiriendo su estructura compacta anterior a la movilización.

Un fenómeno secundario, pero muy importante, es el depósito de espículas óseas nuevas sobre la superficie externa de la lámina vestibular en presencia de presión en dirección vestibular. Esto sirve para mantener el espesor de la ya delgada lámina vestibular e impedir su perforación por el diente. No se sabe con certeza por qué la resorción de hueso incluso com-

pacto, ocurre antes de la resorción del cemento y raíz dental. Se sabe que la mayor irrigación local favorece la resorción de tejidos calcificados; se ha eliminado una hipótesis explicativa de que el hueso alveolar es un medio más vascularizado que el cemento dental, cuando se aplica presión, en particular, porque la isquemia del ligamento parodontal adyacente al cemento es lo común.

Por lo general, se reconoce que las piezas dentarias de personas jóvenes reaccionan con mayor rapidez y con fuerzas de menor magnitud a movimientos ortodónticos que los dientes de adultos de más edad. Aunque hay diferencias en la composición química del hueso a diversas edades, la diferencia de respuesta ortodóntica se debería a una variación en la capacidad general de reacción de tejidos y su vascularización local. Si bien, el hueso conserva la capacidad de experimentar resorción durante toda la vida, el grado de estímulo necesario para provocar esta respuesta de notables diferencias en grupos cronológicos (19, 27).

2.- LESIONES MECANICAS

Entendiendo por lesión el daño ocasionado a algo, podemos definirlo en este caso como el daño causado a dientes y tejidos adyacentes a través de un tratamiento ortodóntico.

La mecánica es la ciencia que trata la acción de fuerzas sobre la forma y movimiento de los cuerpos. En este caso, los cuerpos son los dientes, el ligamento parodontal y el hueso. Las fuerzas son las producidas por los aparatos ortodónticos, o por contracciones musculares contra los dientes, o a través del engranaje intercuspídeo de los dientes. Cualquier aparato ortodóntico es un sistema de fuerzas que almacena y produce fuerzas contra los dientes, músculos o hueso creando un reacción dentro del ligamento parodontal y el hueso alveolar que permite movimientos de los dientes.

La presión intensa o balanceada en forma inadecuada y la tensión producida durante el movimiento ortodóntico de los -

dientes pueden causar resorción del cemento o hueso, grietas en los tejidos, desgarraduras en ligamento, hemorragia y necrosis. Generalmente el lado presionado puede mostrar deterioro de los vasos sanguíneos y sangrado, así como desgarraduras de los grupos de fibras principales (2).

3.- RESORCION OSEA

La ciencia de la ortodoncia, se basa sobre la capacidad de los dientes de ser movidos a través del hueso, sin su ulterior extrusión o perdida, mediante la aplicación de presión o tensión, bajo circunstancias apropiadas y controladas. Aunque se desconoce el mecanismo biológico exacto que origina este fenómeno, se está de acuerdo en que el hueso reacciona a la presión reabsorbiéndose, en tanto que la aplicación de tensión da por resultado el deposito de hueso nuevo. El ligamento parodontal transmite esta presión o tensión y, por esta razón, es particularmente importante en el movimiento de dientes mediante aparatos ortodónticos (20, 27, 28).

La investigación de las alteraciones histológicas ocurridas durante el movimiento dental ha estado detenida por la dificultad para obtener material humano. Por ello la mayor parte de estudios efectuados en condiciones controladas se han limitado al movimiento dental en animales, fundamentalmente en perros y monos. Los primeros estudios científicos fueron los de Sandstedt (1904) y Oppenheim (1911), (27).

Sandstedt aplicó fuerzas a los incisivos superiores de perros y los movió hacia lingual mediante un arco labial y describió las características histológicas de la resorción ósea, con abundantes osteoclastos en el lado de presión y formación de hueso nuevo en el lado de tensión. No observó resorción dental, aunque en las zonas de presión había necrosis o por lo menos hialinización del ligamento parodontal (27).

El extenso trabajo de Oppenheim, en monos es clásico, debido a su exhaustivo examen de alteraciones de los tejidos -- que aparecen en una gran variedad de movimientos, como la in-

clinación hacia vestibular o lingual y el alargamiento o la intrusión del diente (27).

Los movimientos exactos que un diente experimentará y la posición exacta que asumirá luego de aplicación de fuerzas ortodónticas, dependerá del grado y dirección de fuerzas y posición del fulcro alrededor del cual actúa la fuerza. Sin embargo, se puede afirmar que la presión ejercida sobre un diente, produce resorción ósea en la dirección de la aplicación de la fuerza, y formación ósea compensadora en el lado opuesto del diente, lado de tensión.

4.- RESORCION RADICULAR

El movimiento ortodóntico provoca reabsorción excesiva del cemento apical y la dentina.

El extremo radicular se acorta y torna romo, aunque la vitalidad de la pulpa no está necesariamente afectada.

Se ha de poner cuidado en la realización de los procedimientos operatorios en dientes sometidos a tratamiento ortodóntico. Las pulpas no son capaces de soportar tan fácilmente los efectos irritantes de algunas manipulaciones, y puede producirse inflamación pulpar y necrosis (ver capítulo VI).

Con frecuencia se encuentran resorciones laterales de las raíces subyacentes al tejido de granulación que recubre las raíces, cuando las lesiones parodontales son profundas, se encuentran también resorciones dentro de los conductos radiculares, a menudo en los conductos laterales opuestos y en los orificios apicales (11).

La resorción radicular con acortamiento permanente y disminución de la capacidad funcional, puede ser el resultado del trauma por oclusión. La oclusión traumática y la resorción puede ocasionar anquilosis de los dientes. La interferencia de la circulación de la pulpa, ocasionada por oclusión traumática y compresión de los tejidos periapicales puede dar lugar a hiperemia o hipersensibilidad, especialmente al frío. En casos extremos, puede ocasionar estrangulación y necrosis pulpar. El papel de la oclusión traumática en la formación de

dentículos y calcificación lineal de la pulpa, es aún desconocido. Sin embargo, se ha observado calcificación de todo el espacio pulpar después de insidentes aislados del trauma oclusal y en el bruxismo grave (16).

Johnson, Appleton y Rittershafer, estudiaron los movimientos dentales en monos, referidos especialmente a alteraciones de la zona apical (27). Estos fueron los primeros en registrar la magnitud de fuerza y distancia a lo largo de la cual era activa. En 1932, Herzberg comunicó los primeros estudios histológicos en tejido humano sometido a movimiento dental por fuerzas ortodónticas, cuyos resultados confirmaron los primeros trabajos en animales de experimentación. Durante éste mismo período Schwartz publicó muchos experimentos en los cuales eran aplicadas fuerzas conocidas en dientes de perros (27).

Muchos autores como Grubrich y Gubler, también se han interesado en el fenómeno de la resorción radicular asociada con el movimiento dental ortodóntico, tanto en humanos como en animales. Este problema fué estudiado intensamente por Marshall desde 1930. Suministró diversas dietas a monos sometidos a movimientos ortodónticos, en el intento por relacionar resorción radicular con nutrición (27).

No todos los estudios sobre las alteraciones en tejidos que reciben fuerzas ortodónticas, están de completo acuerdo. Ligeras diferencias en la técnica o en las condiciones experimentales explican algunas de las disparidades. En otras circunstancias, la falta de coincidencia recide fundamentalmente en la interpretación de los resultados (27, 28).

5.- PRESION OCLUSAL O TRAUMA OCLUSAL

Las fuerzas oclusales, no sólo tienen influencia sobre las estructuras del diente, sino también las del parodonto, las variaciones de los requerimientos funcionales se acompañan de cambios estructurales dentro de un grado de adaptabilidad. Las perturbaciones a este equilibrio pueden ocurrir si -

Las demandas funcionales estan más allá de la tolerancia y adaptabilidad tisular. Los límites fisiológicos de la irritación deben ser siempre medidos por los valores de resistencia del individuo y sus tejidos. Estos valores de resistencia serán computados sobre la base de la presencia o ausencia de ciertos signos y síntomas, que se sabe están asociados con el trauma de la oclusión.

Una fuerza es traumática porque los cambios destructivos que induce exceden la capacidad reparativa de los tejidos. La extensión de la lesión de las estructuras de soporte en una situación traumática, depende de la interrelación de la dirección, intensidad y frecuencia de la fuerza aplicada. Los contactos no funcionales de los dientes, producidos por hábitos de apretamiento y frotamiento, son también factores importantes que requieren cierta consideración.

Las fuerzas excesivas sobre los dientes dan como resultado cambios patológicos, que se manifiestan clinicamente por movilidad y/o migración debido a una perdida del aparato de soporte necesario para la estabilidad dentaria, y a perturbaciones temporomandibulares; radiográficamente se caracterizan por ensanchamiento del espacio del ligamento parodontal, perdida de la definición de la lámina dura, reabsorción radicular y radiolucidez debido a la reabsorción del hueso de soporte. Son evidentes a veces, los desprendimientos cementarios y es común observar atrición patológica de las coronas, fracturas cuspídeas y radiculares, como también cambios pulpares que van desde una pulpa hiperemica hasta una en proceso de degeneración o necrosis (2, 3, 28, 30).

CAPITULO VI

CAMBIOS ENDODONTICOS DURANTE EL MOVIMIENTO ORTODONTICO.

1.- Anatomía y fisiología dental

- a) Pulpa
- b) Dentina
- c) Cemento
- d) Esmalte

2.- Sensibilidad excesiva a los estímulos sensoriales normales

- a) Sistema neuromuscular

3.- Aporte sensorial elevado

- a) Enfermedad dentaria
- b) Causas yatrogénicas

Las fuerzas comprendidas en el movimiento ortodóntico - crean problemas o cambios en la circulación de la pulpa que - son similares de muchas maneras, a las halladas en dientes - con afección paradontal. Las alteraciones son proporcionalmen - te más severas con las fuerzas progresivamente mayores. Se - produce una interferencia en el aporte vascular a la pulpa, - por lo que resulta una reducción del suministro de nutrientes a los odontoblastos. Aumenta el deposito de dentina de repa - ración en las porciones coronaria y radicular, con un aumento coincidente de la calcificación distrófica. Con el tiempo, - los conductos radiculares están notablemente estrechados. En algunas ocasiones parecen haber sido totalmente obturados por la dentina y el deposito de calcio, y las células pulpares - pueden atrofiarse hasta necrosarse.

Todas estas alteraciones en general, no producen sínto - mas, pero los síntomas podrían ser enmascarados por el dolor producido cuando el ortodoncista modifica las fuerzas.

Las alteraciones pulpares, son atribuibles también a la introducción de fuerzas ortodónticas más allá de los límites de tolerancia fisiológica del ligamento parodontal, como consecuencia, los vasos del ligamento pueden romperse provocando hemorragia. Cuando ocurre esto, a lo largo de los lados de la raíz, hay una pérdida del aporte nutritivo a algunas células pulpares. Estas células se atrofian y mueren, pero si la hemorragia se produce por alguno de los vasos mayores que nutren la pulpa, ésta puede necrosarse. En un comienzo, el color del diente se torna rosado o rojizo porque los eritrocitos penetran en los túbulos dentinarios. Al pasar el tiempo, los eritrocitos se descomponen y liberan hemoglobina, que se descompone en hemosiderina (pigmento ferroso de color amarillo oscuro) y otros pigmentos hemáticos. El color del diente varía gradualmente de amarillento, pasando por todos los matices - hasta gris pizarro o negro azulado.

Al principio hay una pericementitis, pero va cediendo poco a poco, hasta tornarse visible en la radiografía como una zona de rarefacción. Otra información radiográfica en cuanto a necrosis pulpar es el ancho de la cámara pulpar y del conducto radicular. Cuando la pulpa se necroza, deja de elaborar dentina, como resultado al tiempo, el ancho del conducto radicular y de la cámara pulpar se ve mayor que en los dientes vivos.

Se produce pulpitis crónica como consecuencia de caries dental profunda, procedimientos operatorios, lesiones parodontales profundas y movimientos ortodónticos excesivos (6, 11, 27).

1.- ANATOMIA Y FISIOLOGIA DENTAL

Los dientes están sujetos a desarrollo anormal y a anomalías de forma, como cualquier otra parte del cuerpo. Se pierden muchos dientes prematuramente porque no se desarrollan correctamente ciertos contornos funcionales, o porque dientes bien formados están mal alineados en los arcos denta-

rios y así se vuelven inoperantes los contornos protectores - parodontales importantes.

Para hacer un buen diagnóstico en cualquier tratamiento dental se debe tomar en cuenta todo lo referente a la forma dental fisiológica, alineamiento y oclusión, como son:

- 1) Areas proximales de contacto.
- 2) Espacios interproximales (formados por superficies proximales contactantes).
- 3) Angulo interdental oclusal (vía de escape).
- 4) Contornos labiales y vestibulares en los tercios cervicales (crestas cervicales) y contornos linguales en el tercio medio de las coronas (ambos son contornos protectores)
- 5) Curvaturas de las líneas cervicales en las superficies mesial y distal (unión amelocementaria).
- 6) El papel de la forma dental para promover el mejor estado de salud de la boca; cada diente permite una autolimpieza amplia, y en unión con las demás forma una combinación eficiente, que promueve la higiene bucal.

El mecanismo de producción de la atrofia de las pulpas, parece ser una interferencia en el aporte vascular por los conductos laterales, tanto en la bifurcación como a lo largo de las raíces. Los vasos sanguíneos que alimentan una zona pequeña de la pulpa, resultan abarcados por la lesión parodontal. La pérdida del aporte vascular en una pequeña región del tejido pulpar conduce a la muerte de sus células, las alimentadas por los capilares afectados. En cuanto no existe una circulación colateral inmediata, serán insuficientes el aporte nutricional y el oxígeno para satisfacer las necesidades metabólicas de las células, y mueren. En otras palabras, se produce una pequeña zona de infarto con la consiguiente necrosis por coagulación. La muerte de las células y la posterior calcificación son las secuelas naturales de la privación de aporte nutricional (11).

1.A) PULPA

La pulpa dental es un órgano de tejido conectivo, que contiene una cantidad de estructuras, como arterias, venas, sistema linfático y nervios.

La pulpa dental tiene cuatro funciones: 1) Formativa; 2) Nutritiva; 3) Sensitiva; 4) Protectora.

1) **FORMATIVA.**- Esta función es válida para los dientes en desarrollo, la morfología de corona y raíz se establece por la formación de depositos iniciales de dentina. En el caso de la corona, es la capa superficial de dentina, y en el de la raíz, la capa granulosa de Tomes. Los odontoblastos continúan produciendo dentina, mientras exista la pulpa.

2) **NUTRICION.**- La pulpa contiene numerosos vasos sanguíneos para sustentar a la dentina, ya que ésta no posee otro aporte sanguíneo.

3) **SENSIBILIDAD.**- En la pulpa se encuentran nervios mielinizados y no mielinizados. Algunos de los nervios están asociados con vasos sanguíneos, otros cursan independientemente y terminan como redes (plexos) alrededor de los odontoblastos. Todos los estímulos (calor, frío y otros) recibidos por las terminaciones nerviosas de la pulpa producen sensación de dolor.

4) **PROTECTORA.**- Las células protectoras de la pulpa son los odontoblastos que forman la dentina secundaria (reparadora) y los macrófagos que combaten la inflamación. La formación de dentina secundaria, específicamente de dentina reparadora, es una medida de defensa de la pulpa para mantener una barrera protectora contra numerosas fuerzas externas. La extensión a que reacciona la pulpa a los estímulos depende, del tipo y la intensidad de la lesión.

La pulpa dental es de origen mesodérmico y llena la cámara pulpar, los canales pulpares y los canales accesorios. La capa periférica de la pulpa, está formada de odontoblastos. - En la cámara, la capa de odontoblastos se encuentra sobre una

zona libre de células que reciben el nombre de zona de Weil, ésta zona contiene fibras.

Las fibrillas de la pulpa en desarrollo, son principalmente reticulares (precolágenas). También hay fibrillas de oxitalán (ver capítulo I) en la pulpa en desarrollo, pero más tarde desaparecen. Las fibrillas reticulares están presentes sólo en las pulpas jóvenes.

En la pulpa se encuentran nervios mielinizados, estructuralmente estos elementos son los mismos que en otros tejidos. Las fibras no mielinizadas estimulan a los músculos de fibra lisa de los vasos sanguíneos para que se contraigan, y de éste modo controlan el tamaño del conducto vascular.

Los vasos contraídos, con su lumen más pequeño, reducen el flujo sanguíneo. Las fibras no mielinizadas pueden separarse del haz nervioso o de la arteria para dirigirse a la capa muscular de otro vaso sanguíneo al que van a inervar. Estas fibras nerviosas terminan como prolongaciones muy pequeñas en forma de glóbulos o púas sobre la superficie de las células de músculo liso.

Las fibras mielinizadas son las más numerosas en la pulpa. Para llegar ahí, las fibras se ensanchan en forma de abanico a partir de los grupos primitivos localizados en el centro de la pulpa. A medida que se aproximan a la zona de Weil se desprende la vaina de mielina. Cada fibra da lugar a una serie de ramificaciones que producen una red densa, conocida como plexo de Raschkow. Algunas ramificaciones pasan entre los odontoblastos para entrar a la preentina; otros se extienden dentro de los túbulos de dentina con las prolongaciones odontoblásticas y regresa a la pulpa.

Los procesos inflamatorios producen reacciones características de hinchazón de los vasos, etc. La inflamación puede resolverse o llevar a la degeneración completa de la pulpa.

Las alteraciones metabólicas pueden producir la degeneración cística de los odontoblastos (1, 2, 8).

La pulpa es relativamente grande en los dientes deciduos y en los dientes permanentes jóvenes. Por eso hay más sensi-

bilidad que en dientes de personas mayores a cambios térmicos y procedimientos operatorios.

1.b) DENTINA

La dentina es un tejido calcificado, hasta en un 70% de sales minerales (apatita) y un 25 a 30% consiste en una matriz orgánica colágena impregnada de sales inorgánicas. El elevado porcentaje de materia orgánica hace que la dentina sea un poco comprimible, sobre todo en dientes juvenes. La formación de dentina continúa mientras la pulpa se conserva viva.

La dentina está cubierta por esmalte en la porción de la corona, y por cemento en la raíz. La dentina puede considerarse como tejido duro, formado por una sustancia fundamental calcificada, que guarda en el interior de su masa infinidad de tubitos llamados conductillos o túbulos dentinarios donde se alojan las fibrillas de Tomes.

Las fibrillas odontoblásticas o de Tomes son prolongaciones del citoplasma de los odontoblastos o dentinoblastos que son las células productoras de un medio o sustancia de naturaleza colágena que, al calcificarse, constituye la dentina. Estas fibrillas son las conductoras nutricionales y sensoriales del tejido dentinario, existen alrededor de 36 mil en un mm^2 . (1), (Fig. VI.1).

Existen en el macizo de la masa dentinaria, tanto de la corona como de la raíz, zonas que no se calcifican o están hipocalcificadas, pueden considerarseles como hoquedades que se comunican con la cámara pulpar por los conductillos dentinarios y se les conoce como "lagunas dentinarias". La formación de estas lagunas se debe al mecanismo de calcificación; los calcosferitos son esferoides y al depositarse dejan huecos entre uno y otro, pero llenos de tejido no mineralizado.

En la raíz existen estos espacios interglobulares que pueden considerarse semejantes o iguales, y reciben el nombre de capa granular de Tomes.

La dentina responde a las afecciones externas, no sólo con el dolor que acusa su presencia, sino que éstos le sirven de estímulo para producir algunas transformaciones en su constitución tisular, ya sea depositando más calcio en el tejido constituido o formando uno nuevo a expensas de la pulpa.

Los motivos locales son los estímulos o afecciones, tales como presiones, golpes o traumatismos causados normalmente por la masticación, que producen fricción y desgaste, o bien cambios de temperatura o acidez del medio bucal. De estas afecciones se defiende el tejido dentinario provocando en las células pulpares reacciones que se resuelven formando nuevo tejido mineralizado, más o menos semejante al normal, pero diferenciable uno y otro en cuanto a su apariencia.

La dentina al formarse en diferentes circunstancias se le estudia como dentina primaria, natural o joven; y esclerótica o recalificada. La dentina secundaria: la regular o normal y la irregular o de defensa. Y tenemos otro tipo, que es la nodular o pulpar.

La dentina primaria se constituye hasta el momento de formarse el extremo de la raíz, delimitando el foramen apical en dientes de la segunda dentición. En los de la primera dentición se advierte la línea que delimita la calcificación pre y postnatal en el esmalte y dentina.

La dentina esclerótica es el segundo estado de la dentina. Los conductillos dentinarios han reducido su luz por causa de una acción defensiva ante una agresión.

La fibrilla de Tomes o citoplasma celular, al ser estimulado produce un medio calcificable y provoca mineralización de las paredes de los conductillos a expensas de su diámetro.

Las fibrillas se adelgazan para dejar espacio a la mineralización (1, 2).

Esta dentina es menos sensible y de mayor dureza que la normal. Se produce sólo frente a una lesión o estímulo externo.

La dentina secundaria regular se produce constantemente, a consecuencia de la edad, en toda la superficie de la cavi-

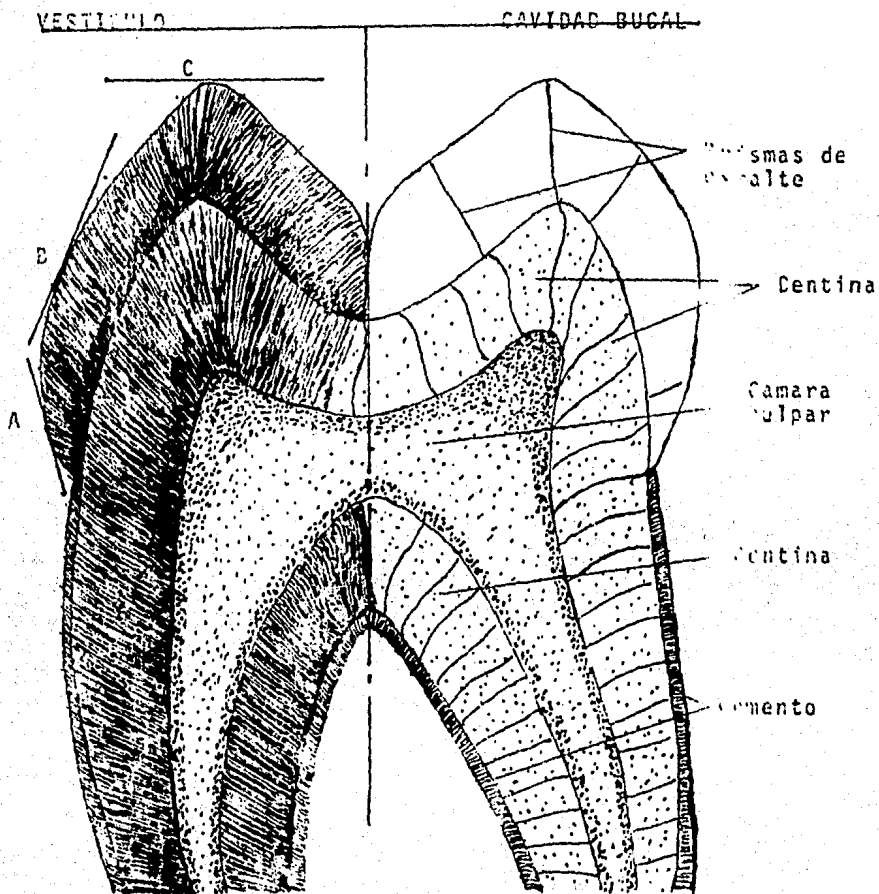


Fig. VI.1.- Corte sagital de molar permanente que muestra el curso de los prismas de esmalte y de los túbulos de dentina. El lado derecho muestra la orientación de los prismas de esmalte. Los prismas más cervicales muestran inclinación gingival. El lado izquierdo muestra que los prismas son perpendiculares a la tangente. Nótese la orientación de los túbulos de dentina.

dad pulpar coronaria y radicular, su aspecto físico, semeja - la dentina esclerizada, sus conductillos son de menor diámetro que la dentina joven y su formación no es de urgencia.

La dentina secundaria irregular se forma a expensas de - la cavidad pulpar como reacción de defensa ante una afección o estímulo.

Las líneas de resección que dejan los cuernos de la pulpa al calcificarse, son una muestra de tejido recién formado:

a) Se trata de un tejido nuevo, formado a expensas del espacio de la cavidad pulpar; su calcificación es a veces, sensiblemente mayor que en la dentina normal y tiene menor número de conductillos dentinarios, los cuales son más pequeños - en diámetro y distinta orientación que los normales.

b) A pesar de su color oscuro, puede ser un tejido traslúcido y de menor sensibilidad, pero en ocasiones puede ser opaco y de consistencia blanda.

c) Sólo se produce en el lugar donde existe una irritación o estímulo externo, como el provocado por la remineralización de la dentina primaria, encontrándosele por debajo de ella, y nunca en toda la superficie pulpar (1, 2).

Dentina nodular, se forma en el interior de la cámara - pulpar, pero no adherida a sus paredes, sino más bien en forma de múltiples nódulos dentro de la cavidad, que a veces obliteran los conductos radiculares.

1.c) CEMENTO

Este tejido, cubre la totalidad de la raíz hasta el cuello anatómico del diente; es de color amarillento, de consistencia más flexible y menos dura que la dentina; su calcificación es menor también, y no es sensible como la dentina, (ver capítulo I).

Se considera dividido en dos capas: una externa, los cementoblastos o cementocitos, aparentan una forma típica ovoidal con prolongaciones filamentosas como los osteocitos.

La capa interna es compacta, más mineralizada, y de cre-

cimiento normal muy lento. Es más delgada y esta unida a la dentina. La externa, fija las fibras del ligamento parodontal.

La formación del cemento es posterior a la dentina, se hace por capas superpuestas a expensas de la parte interna del folículo o saco dentario que conserva en este momento los cementoblastos.

El cemento sigue formándose aún después de que el diente ha hecho erupción. Algunas particularidades del cemento son:

1.- La neoformación del cemento regula o determina en cierto modo la sujeción y firmeza de la raíz en el alveolo.

2.- La existencia de células en su constitución celular, pueden estar aisladas o formando conjuntos o grupos, lo que no sucede con los otros tejidos del diente.

3.- La construcción de tejido nuevo o la desmineralización o destrucción de éste no afecta la vida del diente. Los apósitos del cemento se van superponiendo, engrosando la porción apical y robusteciendo el desmodonto que se adapta a la función sin traumatizarse.

En los casos de resorción radicular ocasionada por traumatismos o movimientos bruscos, no se da oportunidad a los cementoblastos de regeneración celular y a esto se debe que haya reabsorción de la raíz (ver capítulo V.4) (1, 2, 11).

1.d) ESMALTE

Este tejido se forma antes de la erupción del diente, cubre y da forma exterior a la corona. Es el tejido más duro del organismo. Es de aspecto vitreo, superficie brillante y translúcida, su color depende del de la dentina que lo soporta; es la estructura más mineralizada de todas las del organismo.

La morfología del esmalte no se altera por procesos fisiológicos después de la erupción, pero sufre algunos cambios debidos a la presión de la masticación, y a la acción química de fluidos y de la acción bacteriana.

En cuanto a su espesor, es más grueso en las áreas masti-
catorias, donde recibe la presión de su función. Es de 2 a -
2.5 mm de grueso.

La matriz de esmalte está formada por prismas o cilin-
dros que homogéneamente atraviesan todo el espesor del esmalte,
desde la línea de demarcación dentina esmalte, hasta la -
superficie de la corona, donde se encuentra la cutícula de -
Nashmith. Estos prismas están colocados irradiando del centro
a la periferia, y son perpendiculares a la unión amelodenti-
naria.

Los prismas se agrupan en haces llamados fascículos, vis-
tos en un corte transversal tienen forma hexagonal o circular
su diámetro es aproximadamente de 4.5 a 5 micras (Figs. VI.1
y VI.2). Por su composición es una apatita o fluorapatita.

La sustancia interprismática se caracteriza por tener un
índice de refracción ligeramente mayor que los prismas, y tie-
ne menor contenido de sales minerales.

Además de las varillas o prismas de esmalte, vainas, sus-
tancia interprismática y líneas de Retzius, hay varias estruc-
turas orgánicas en la matriz del esmalte, que se llaman, pena-
chos, husos y laminillas.

Los penachos son visibles en la unión de la dentina y el
esmalte, son muy comunes y se cree que son varillas hipocalci-
ficadas del esmalte.

Los husos son extensiones de las prolongaciones odonto-
blásticas a varias profundidades del esmalte. A veces, los hu-
sos se ven más gruesos en sus regiones terminales.

Las laminillas son conductos orgánicos en el esmalte, -
que se extienden desde su superficie a varias profundidades -
del esmalte. Algunas veces se extienden en línea recta y cru-
zan la unión de la dentina y el esmalte para entrar en la den-
tina; otras se extienden irregularmente en dirección lateral.

La unión dentina esmalte es ondulada en lugar de recta.
Este contorno ondulado se observa también en algunas regiones
de la membrana basal de los ameloblastos antes de empezar la -
formación del tejido duro (1, 2, 11).

2.- SENSIBILIDAD EXCESIVA A LOS ESTIMULOS SENSORIALES NORMALES

La sensibilidad excesiva incluye una amplia gama de circunstancias que pueden conducir a una reacción tisular excesiva al contacto normal entre dientes.

A estos estímulos los podemos clasificar en:

A.- SISTEMA NEUROMUSCULAR.- Es una causa potencial, la gente puede variar en su sensibilidad y reaccionar a cualquier estímulo. Esto es una característica individual más o menos constante.

a) ESTIMULO EMOCIONAL.- Las tensiones emocionales se superponen al sistema neuromuscular básico. Muchos problemas de ésta naturaleza se exageran en tiempos de stress cuando un estímulo normalmente aceptable puede convertirse en un irritante mayor.

b) HABITOS.- Los malos hábitos se consideran como una sensibilidad a los estímulos adquirida, al igual que la dieta blanda. Los dos relacionados con la función dentaria. son ubicados en una zona de penumbra entre la hipersensibilidad y la estimulación excesiva. Los hábitos de alimentación y de otro tipo que involucren los dientes, pueden incluir una tendencia a jugar con los contactos oclusales o a evitarlos.

La dieta blanda priva a las estructuras de soporte de los estímulos usuales de una función dentaria activa. Los niveles de aportes de la masticación son tan bajos que el paciente aprende a percibir como normal, un estímulo mínimo. Luego, cuando encuentra una irregularidad mínima, se percibe como choque mayor. La masticación normal de una dieta variada mantendrá la sensibilidad dentro de una gama normal, e impide así que se produzca una reacción excesiva por esta causa.

3.- APORTE SENSORIAL ELEVADO

Los malos hábitos como el bruxismo, pueden elevar el aporte, tanto por un incremento de fuerzas sobre los dientes -

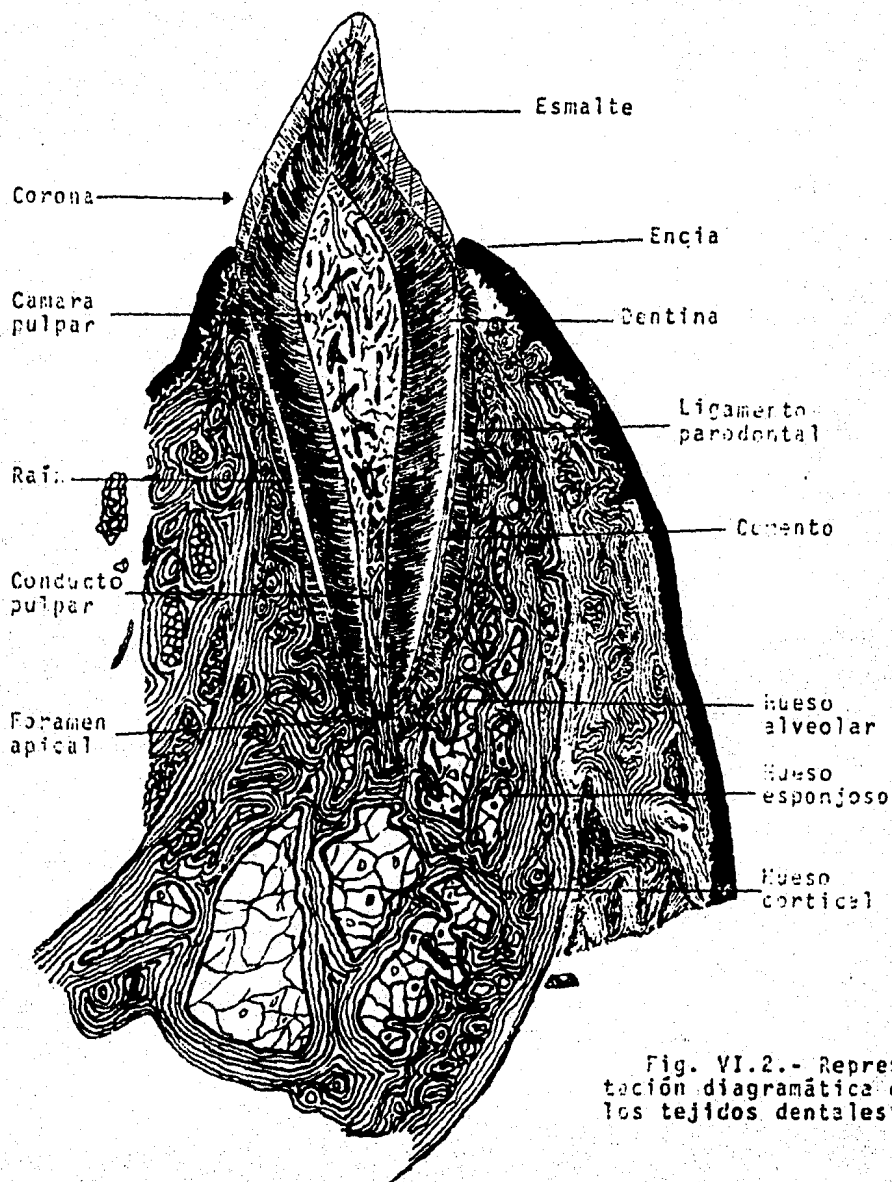


Fig. VI.2.- Representación diagramática de los tejidos dentales.

como por la irritación resultante de los tejidos de soporte. El bruxismo incluye un amplio espectro de hábitos que varía - desde la elusión de contactos al apretar, hasta el rechinar y la atrición acelerada.

Encontramos dos factores generales que contribuyen a elevar ese aporte sensorial:

A) Enfermedad dentaria

B) Causas yatrogénicas

En las enfermedades dentarias vamos a incluir: la pulpitis, la inflamación periapical, la enfermedad parodontal, los traumatismos por accidente, la erupción aberrante como es la malposición dentaria, o el apiñamiento, etc.

Dentro de las causas yatrogénicas cabe mencionar las restauradoras y las ortodónticas.

La erupción aberrante, en cualquier etapa de la vida puede llevar un diente a una relación oclusal que aumente la sensibilidad a la oclusión. La estructura parodontal es más resistente y menos sensible a las cargas axiales. Las cargas excentricas concentran las fuerzas en áreas localizadas del parodonto, lo cual causa que hasta una pequeña fuerza, produzca sensaciones de altos niveles de presión o dolor. Esta es una de las causas más comunes de predominio dentario de origen en los mismos dientes.

CAPITULO VII

CAMBIOS EN LOS TEJIDOS DE SOPORTE Y ENDODONTICOS DURANTE LA RETENCION

- 1.- Recidiva y retención
- 2.- Sobretratamiento
- 3.- Oclusión funcional
- 4.- Factor tiempo
- 5.- Factor edad

Al retirar los aparatos ortodónticos, la organización de las estructuras parodontales es rápida. En 28 días, se vuelven a colocar las fibras parodontales y se ajustan a la nueva posición dentaria. La actividad selectiva de los osteoblastos y osteoclastos vuelve a establecer la lámina dura y la estructura de soporte de hueso esponjoso, con las trabéculas alineadas, según las nuevas exigencias estructurales y funcionales. Reitan (27), señaló que las fibras supraalveolares y transeptales cambian muy lentamente y que los dientes girados deberán ser mantenidos en esta posición durante un tiempo muy largo para evitar la recidiva a la malposición original.

1.- RECIDIVA Y RETENCION

Una vez concluido el tratamiento ortodóntico activo, y habiendo obtenido el alineamiento adecuado de todos los dientes, en concordancia con los objetivos del ortodoncista, se retiran los aparatos. A menos que se quieran tomar precauciones para prevenir la recidiva o retorno a la maloclusión tratada, se deben mantener o retener los dientes en su nueva posición durante un tiempo determinado para permitir que los te

jidos circundantes, como los músculos intrínsecos de la lengua, los carrillos y los labios se adaptan pasivamente a la nueva configuración dental. El tiempo que se requiere para este período de retención varía según la malposición inicial, los tipos de movimiento dental realizado y la matriz funcional del paciente. No hay que olvidar que la maloclusión antes del tratamiento era estable en su medio ambiente existente. Por consiguiente, la modificación de los componentes dentales dentro de éste medio ambiente estable requiere que los tejidos, se readapten para asegurar un resultado estable.

El método de retención depende del tipo de movimiento dentario logrado. Los aparatos de retención que se usan para mantener los dientes en su nueva posición, varían desde diferentes tipos de aparatos removibles, hasta aparatos fijos. Algunas formas de movimiento dentario, no exigen retención. Por ejemplo, la corrección de la mordida cruzada incisal no requiere retención, debido a las fuerzas de la oclusión. Si el resultado ortodóntico es estable, y si la dentición se encuentra en equilibrio con las fuerzas musculares funcionales, no es necesario utilizar un aparato retenedor.

Si no se ha establecido el equilibrio y si los cambios de crecimiento y desarrollo futuros, contacto entre los planos inclinados y las fuerzas musculares, no ayudan a lograr la estabilidad, la retención deberá ser permanente. Sin embargo, la retención permanente suele ser poco saludable. Los dientes son movidos constantemente, la membrana parodontal aumenta su grosor y suele presentarse deterioro prematuro de las estructuras de soporte.

En maloclusiones de clase I, con problemas de longitud de arcada, donde las fuerzas del medio ambiente se han ignorado y las arcadas dentarias han sido expandidas para lograr la posición dentaria normal, ninguna forma de retención es adecuada para estabilizar estos dientes; ni podrá evitarse la recidiva hacia la malposición original después de retirar los aparatos de retención.

El aparato de Hawley (Fig. VII.1), se utiliza frecuente-

mente como aparato de retención, también se puede utilizar un retenedor lingual fijo, de canino a canino para retener el alineamiento de los incisivos inferiores, particularmente, cuando antes del tratamiento hubo apiñamiento considerable.

Durante el periodo de retención el paciente debe ser visto con frecuencia hasta que el operador quede satisfecho con la relación estable y sana de los arcos dentarios entre sí y respecto al medio que los rodea y que ha obtenido. Entonces, se irá disminuyendo gradualmente el tiempo de la retención, bajo observación continua hasta que el ortodoncista esté completamente satisfecho y seguro de haber cumplido su objetivo. Sólo al llegar a ésta etapa se interrumpe el periodo de retención.

Antes del cese de la retención, si ya han erupcionado los terceros molares, deberán estar bien alineados, y si no existe espacio para alinearlos, deberán extraerse para evitar recidivas.

2.- SOBRETAMIENTO

El sobretratamiento o tratamiento más allá de lo necesario se utiliza por lo general en casos de dientes girados, y sólo como prevención al presentarse la recidiva, esto se hace con el propósito de que cuando se retiran los aparatos de ortodoncia, el diente recidive a la posición normal deseada, ya que las fibras parodontales por la elasticidad que poseen tienden a regresar los dientes a la posición de la maloclusión inicial. Al mover un diente girado, si lo dejamos sólo hasta la posición deseada sin darle sobretratamiento fracasaremos al retirar los aparatos ortodónticos, porque los dientes regresan a la malposición inicial.

3.- OCLUSION FUNCIONAL

Cuando se retiran las bandas y se coloca un retenedor, es tiempo de hacer la corrección oclusal. Si la oclusión pue-

de ser corregida en la posición de retención, la estabilización de los dientes en esa posición mejorará.

Si el movimiento leve de un diente es conveniente para la relación oclusal, se agrega otro resorte lineal al aparato de retención para mover el diente, en vez de mutilarlo con un desgaste oclusal excesivo. Cuando la relación diente a diente es todo lo adecuado que puede ser, la oclusión se retoca. La combinación de la estabilidad oclusal y el efecto estabilizador del retenedor permite que toda la dentadura quede estabilizada en un lapso mucho más breve.

Con frecuencia los movimientos ortodóncicos son contrarrestados por el engranaje cuspídeo durante la función oclusal resultando en tironeamientos e hipermovilidad. Los dientes que están siendo movidos pueden no mostrar movilidad hasta que se encuentre interferencia oclusal (13).

4.- FACTOR TIEMPO

El factor tiempo, depende, tanto del ortodoncista como de la fisiología bucal del paciente, y del paciente mismo.

El ortodoncista deberá establecer el plan de tratamiento de acuerdo a la maloclusión a tratar; también dependiendo de la receptividad del paciente en cuanto a la adaptación de los músculos a las nuevas condiciones y en cuanto a la respuesta del tejido parodontal en lo relativo a la dirección y magnitud de fuerza.

El paciente y los padres del paciente deberán ser educados en cuanto a los cuidados que se deben tener, el mantenimiento de los aparatos y la higiene de estos y bucal.

Por lo tanto, el tiempo va a depender del ortodoncista, del paciente y de las circunstancias.

5.- FACTOR EDAD

La respuesta biológica a las fuerzas ortodóncicas en el adulto es más lenta que en el niño.

Como actualmente se realizan más tratamientos ortodónticos en el adulto, es bueno saber la diferencia en la reacción de los tejidos. Debido a que con frecuencia faltan espacios - medulares amplios, existe mayor posibilidad de resorción socavadora indirecta. Es muy importante que se utilicen fuerzas ligeras, primero para estimular el desarrollo o proliferación celular. En la inclinación el cementoide se encuentra más cerca del ápice en los adultos que en los niños, debido a que el diente es más completo y al anclaje fibroso. Como el cemento tiende a proteger al diente y es generalmente más grueso en los adultos, el movimiento en cuerpo es posible y constituye una forma recomendable de movimientos en los adultos. Reitan (27) recomienda la utilización de una placa oclusal para eliminar las fuerzas oclusales de vaivén que pueden causar daños más fácilmente en pacientes adultos. El movimiento de inclinación parece que produce más daño en la región de la cresta alveolar en los adultos que en los niños, un factor que indica la necesidad de realizar movimientos en cuerpo, siempre que sea posible.

Se recomienda usar fuerza ligera continua para los adultos, en lugar de las fuerzas interrumpidas, como las que se aplican con aparatos removibles, esto es con el fin de estimular el desarrollo constante de osteoblastos y osteoclastos. Debemos recordar que en los adultos es más fácil dañar la pulpa y desvitalizar el diente, ya que el foramen apical es de menor diámetro y es más fácil por lo tanto, dañar los vasos y nervios que hacen su entrada por este foramen.

La edad por si sola no es un factor decisivo en el movimiento real de los dientes. Con presiones adecuadas los dientes se mueven a cualquier edad. La aplicación de una fuerza demasiado pronto, cuando los apices de los incisivos son amplios y antes de que se hayan formado suficientemente sus raíces, puede provocar resorción e impedir terminar el tratamiento o que éste tenga éxito (13, 20, 27).

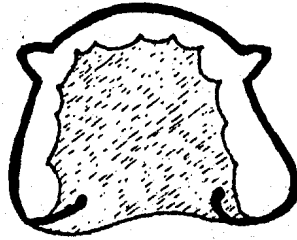


Fig. VII.1.- Aparato de Hawley, modificado, utilizado para la retención al concluir el movimiento ortodóntico.

C O N C L U S I O N E S

Como hemos visto, a lo largo de esta investigación documental, nos damos cuenta que debemos tomar conciencia acerca de lo que es un tratamiento de ortodoncia y sus posibles problemas.

Como dijimos al principio, para hacer las cosas, debemos tener una base firme y un conocimiento amplio de la situación y del problema de maloclusión al que nos enfrentamos; debemos hacer un buen diagnóstico para hacer un buen plan de tratamiento y así obtener un buen resultado, o los resultados mejor aceptables posibles.

Al realizar el tratamiento ortodóntico debemos considerar que no solamente vamos a mover dientes, en ésta tesis se han descrito todos los componentes histológicos que componen al diente, que lo rodean, lo sostienen y lo nutren; cada individuo es diferente, en cuanto al sistema receptor de estímulos, por lo tanto, cada organismo responderá de diferente manera a una misma agresión. Tomando como agresión en este caso, a todo movimiento dentario causado por fuerzas extrínsecas.

B I B L I O G R A F I A

- (1) DIAMOND, Moses. Anatomía Dental. 2a. ed. México. UTEHA. 1978. p. 19, 20, 39-61.
- (2) RUSSELL, C. Wheeler. Anatomía Dental, Fisiología y oclusión. 1a. ed. México. Interamericana. 1979. p. 72-75, 368-463.
- (3) THURLOW, Raymond C. Atlas de Principios Ortodónticos. 1a. ed. Buenos Aires, Argentina. Intermédica. 1979. p. 10-49, 102-170, 343-360.
- (4) Revista Española de Estomatología. 1978
"Embriología de la boca, de los maxilares y de los dientes"
(Revista Española de Estomatología)
sep-oct. 1968. p. 365-378.
- (5) De ANGELIS, Vincent. Embriología y Desarrollo Bucal. Ortodoncia. 1a. ed. México. Interamericana. 1978. p. 53-63, 72, 73.
- (6) INGLE, John ide. Endodoncia. 2a. ed. México. Interamericana. 1979. p. 319, 586, 587, 690.
- (7) WHITE, Harvey E. Física Moderna. 6a. ed. México. UTEHA. 1978. p. 22, 41-72
- (8) PROVENZA, D. Vincent. Histología y Embriología Odontológicas. 1a. ed. México. Interamericana. 1974. p. 104-200.

- (9) LUNDSTROM, Anders y Cols. Introducción a la Ortodoncia. 3a. ed. Buenos Aires, Argentina. Mundi. 1971. p. 319.
- (10) MORRIS, Alvin. y Cols. Las Especialidades Odontológicas en la Práctica General. 1a. ed. Barcelona. Labor. 1974. p. 804
- (11) BENDER, I.B. Seltzer, Samuel. La Pulpa Dental. Consideraciones biológicas en los procedimientos odontológicos. 2a. ed. Buenos Aires, Argentina. Mundi. 1979. p. 146, 147, 213-216, 256.
- (12) SPECKMAN, Israel. 1979
"La relación periodoncia ortodón-
cia"
(Revista A.D.M.)
Vol. XXXVI. No. 4, p 393-401.
- (13) MOYERS, Robert. E. Manual de Ortodoncia. Para el estudiante y el odontólogo general. 1a. ed. México. Mundi. 1979. p. 190-193, 426- 444.
- (14) SIMM, Joseph. M. Movimientos Dentales Menores en Niños. Buenos Aires, Argentina. Mundi. 1980. p. 15-75.
- (16) RAMFJORD, Sigurd P. Oclusión. 2a. ed. México. Interamericana. 1972. p. 19-21.
- (17) ROSS, Ira Franklin. Oclusión. Conceptos para el clínico. 1a. ed. Buenos Aires, Argentina. Mundi. 1979. p. 34-41.
- (18) FINN, Sidney B. Odontología Pediátrica. 4a. ed. México. Interamericana. 1981. p. 293-301.

- (19) HOTZ, R. Ortodoncia en la Práctica Diaria. Sus posibilidades y límites. 2a. ed. Barcelona. Científico Médica. 1974. p. 10-45, 102-111.
- (20) GRABER, T.M. Ortodoncia. Teoría y Práctica. 3a. ed. México. Interamericana. 1974. p. 450-494, 563-573, 598.
- (21) GOLDMAN, H.M. Shluger, S. Cohen, W. Parodoncia. 1a. ed. México, Interamericana. 1976. p. 342.
- (22) GLICKMAN, Irving. Periodontología Clínica. 4a. ed. México. Interamericana. 1974. p. 459, 936-948.
- (23) ORBAN. Periodoncia. Teoría y Práctica. 2a. ed. México. Interamericana. 1975. p. 157, 569-582.
- (24) MAYORAL, José. Mayoral, Guillermo. Técnica Ortodóncica con Fuerzas Ligeras. 2a. ed. Barcelona. Labor. 1976. - p. 205.
- (25) BARNETT, Edward M. Terapia Oclusal en Odontopediatria. 1a. ed. Buenos Aires, Argentina. Médica Panamericana. 1976. p. 215-240.
- (26) HAM, Arthur W. Tratado de Histología. 6a. ed. México. Interamericana. 1975. p. 589-603.
- (27) SHAFER, William G. y Cols. Tratado de Patología Bucal. 3a. ed. México. Interamericana. 1978. p. 295-308, 499-503.

- (28) JARABAK, Joseph R. y Cols. Aparatología del Arco de Canto con alambres delgados. Técnica y tratamiento. 2a. ed. Buenos Aires, Argentina. Mundi, S.A.I.C. y F. 1975. - pp 3-20, 277-378.
- (29) WALTER, D. P. Ortodoncia Autorizada. 1a. ed. Buenos Aires, Argentina. Mundi, S.A. 1978. p 174.
- (30) KORNFELD, Max. Rehabilitación Bucal. 1a. ed. Tomo I. - Buenos Aires, Argentina. Mundi, S.A.I.C. y F. 1972. - pp. 108, 109, 110.