

286



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"IZTACALA"**

**CONSIDERACIONES PARODONTALES  
PARA EL ORTODONCISTA**

**TESIS PROFESIONAL**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A:  
MA. ANTONIETA PEREZ PLIEGO SOTO

San Juan Iztacala, Edo. de Méx.

1980



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## INDICE

### INTRODUCCION

Pgs.

CAPITULO 1.- "COMPONENTES DEL PERIODONTO Y SUS CARACTERISTI	
CAS CLINICAS E HISTOLOGICAS".....	1
1.1.- <u>Características clínicas normales</u> .....	1
1.1.1.- ENCIA.....	1
1.1.1.1.- Encía marginal.....	1
1.1.1.2.- Encía insertada.....	2
1.1.1.3.- Encía interdentaria.....	3
1.2.- <u>Características microscópicas normales</u> .....	4
1.2.1.- Encía marginal.....	4
- epitelio	
- fibras	
- mastocitos	
- surco gingival	
- adherencia epitelial	
- líquido gingival	
1.2.2.- Encía insertada.....	10
- epitelio	
- vascularización	
- linfáticos	
- nervios	
1.2.3.- Encía interdentaria y Col.....	14

- Composición	
- epitelio	
1.1.2.- LIGAMENTO PERIODONTAL.....	15
1.1.2.1.- funciones.....	15
1.1.2.2.- desarrollo.....	17
1.1.2.3.- elementos estructurales.....	17
1.1.2.4.- fibras principales.....	19
1.1.2.5.- elementos celulares.....	21
1.1.2.6.- vascularización.....	22
1.1.2.7.- linfáticos.....	23
1.1.2.8.- inervación.....	23
1.1.3.- CEMENTO.....	23
1.1.3.1.- características microscópicas.....	24
1.1.3.2.- tipos de cemento.....	24
1.1.3.3.- unión amelocementaria.....	25
1.1.4.- HUESO ALVEOLAR.....	26
1.1.4.1.- características microscópicas.....	26
1.1.4.2.- tipos de hueso en la apófisis alveolar.....	27
1.1.4.3.- cambios fisiológicos en la apófisis alveolar.	29
CAPITULO 2.- "MOVIMIENTO DENTARIO FISIOLÓGICO Y MOVIMIENTO	
DENTARIO ORTODONCICO".....	31
2.1.- Movimiento dentario fisiológico.....	31

	Pgs.
2.2.- Movimiento dentario ortodónico.....	33
2.2.1.- Movimiento continuo.....	34
2.2.2.- movimiento interrumpido.....	34
2.2.3.- movimiento intermitente.....	35
2.3.- Fuerzas funcionales.....	35
<b>CAPITULO 3.- "PROBLEMAS PERIODONTALES ASOCIADOS CON EL TRATA</b>	
<b>MIENTO ORTODONCICO".....</b>	<b>37</b>
3.1.- Retención de placa dentobacteriana.....	37
3.1.1.- métodos caseros de higiene bucal.....	39
3.2.- Ruptura de la adherencia epitelial.....	45
3.3.- Respuesta de los tejidos a las fuerzas ortodón	
cicas.....	48
3.3.1.- reacción inicial.....	48
3.3.2.- respuesta secundaria.....	50
3.3.3.- Lesión de los tejidos.....	51
<b>CAPITULO 4.- "REACCION PERIODONTAL A DIFERENTES TIPOS DE MO-</b>	
<b>VIMIENTO".....</b>	<b>54</b>
4.1.- inclinación.....	54
4.2.- en cuerpo.....	56
4.3.- giratoria.....	58
4.4.- enlongación.....	60
4.5.- depresora.....	62

A PARTIR  
DE  
ESTA PAGINA  
FALLA DE  
ORIGEN.

SERVICIOS DE

Microiluminación

4.6.-	torque.....	64
<b>CAPITULO 5.- "REACCIÓN PERIODONTAL A DIFERENTES CANTIDADES</b>		
	<b>DE FUERZA".....</b>	<b>66</b>
5.1.-	Fuerzas moderadas.....	67
5.2.-	Fuerzas ligeras contínuas.....	68
5.3.-	Fuerzas intermitentes.....	69
5.4.-	Fuerza óptima.....	69
5.5.-	Fuerza ideal.....	70
<b>CAPITULO 6.- "RELACION DEL FRENILLO LABIAL SUPERIOR EN LA E-</b>		
	<b>TIOLOGIA DE LOS DIASTERAS".....</b>	<b>74</b>
6.1.-	Técnica para la frenilectomía.....	78
<b>CAPITULO 7.- "REACCIÓN DE LOS TEJIDOS DENTALES Y TEJIDOS CIR-</b>		
	<b>CUNDANTES A LOS MOVIMIENTOS ORTODONCICOS".....</b>	<b>80</b>
7.1.-	<u>Reacción de los tejidos dentales.....</u>	<u>80</u>
7.1.1.-	reacción del diente.....	80
7.1.2.-	reacción de la pulpa.....	81
7.1.3.-	reacción del cemento.....	81
7.1.4.-	reacción de la dentina.....	82
7.1.5.-	reacción del esmalte.....	82
7.2.-	Reacción de los tejidos circundantes.....	83
7.2.1.-	reacción del hueso alveolar.....	83
7.2.2.-	reacción de la membrana periodontal.....	83
	- resorción socavadora.....	85

	Pgs.
7.2.3.- reacción del tejido gingival.....	86
CAPITULO 8.- "CAMBIOS DURANTE EL PERIODO DE RETENCION".....	88
CAPITULO 9.- "FACTOR EDAD EN EL MOVIMIENTO DENTARIO".....	91
CONCLUSIONES.....	95
BIBLIOGRAFIA (libros de texto).....	98
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS (revisión a la <u>literatura</u> ).....	100



## A MANERA DE PREFACIO.....

La delicada función del periodonto, se ve agredida en los ca sos justificadísimos de movilizar piezas ortodóncicamente, para lograr la armonía posicional y oclusal de nuestro aparato mastici catorio.

Esta tesis de la Srta. Ma. Antonieta Pérez Pliego Soto, pre tende, además de la retroalimentación al conocimiento de la por ción medular del tema; definir los conceptos, alcances y limitaci ones de los tratamientos de Ortodoncia, con las consecuencias iatrogénicas sobre los tejidos de sostén; consecuencia muchas veces olvidada bajo la irresponsabilidad de quienes para el fin justifican los medios.

Los factores con carácter de irreversibles, son puntos ex-  
puestos en éste contenido y dignos de tomarse en cuenta para a-  
quel que se introduce en el terreno responsable de nuestra pro-  
fesión y que contribuirán a emplear el siempre mencionado rite  
rio para la adecuación de un plan de tratamiento que lleve con-  
sigo la premisa de la prevención.

C.D. NICANOR GORRAEZ GALVAN.

## INTRODUCCION

La práctica de la Odontología, ha desarrollado una fuerte tendencia a mecanizar los procedimientos utilizados en su ejercicio diario, lo cual muy frecuentemente hace que el odontólogo incurra en el error de olvidarse de la importancia del aspecto biológico que rige a cualquier rama de la medicina.

En lo particular, con la escasa experiencia obtenida durante mi vida y mis estudios, he comprendido que siempre que se va a tratar de resolver un problema, hay que conocer éste a fondo; desde sus inicios, su evolución hasta su estado actual. Aplicando ésto a una enfermedad, sus inicios siempre los buscamos en una unidad biológica que es la célula.

Como es sabido, las células del cuerpo humano presentan la capacidad de tener un potencial reparativo al existir un elemento destructivo en su contra, ésto es gracias a los factores inmunológicos que presenta el organismo. La mayor o menor capacidad reparativa que tenga un tejido va a depender directamente del estado de salud o enfermedad que presente el mismo y del de los demás tejidos que en coordinación con él puedan lograr su óptima capacidad funcional.

Al relacionar lo anterior con la especialidad de Ortodoncia, considero conveniente que los problemas que se presentan en la práctica de la misma, deban ser examinados desde un punto de

vista más profundo como en éste caso vienen siendo los elementos del periodonto (con su potencial reparativo), y las fuerzas ortodónticas ejercidas sobre el diente (como el factor lesivo), ya que si bien la conciencia tisular es obligatoria para la práctica de la odontología general, lo es más aún en la práctica de una especialidad tan delicada como lo es la Ortodoncia en la cual se trabaja sobre tejidos tan delicados como lo son los tejidos periodontales, ya que de no tomar en cuenta la importancia del medio biológico en el que se está trabajando, pueden provocarse graves daños tales como: reabsorción radicular, dientes desvitalizados, bolsas y lesiones periodontales como recesión gingival, destrucción de crestas alveolares etc., que llevan al fracaso el objetivo terapéutico del tratamiento.

Estas secuelas deben ser evitadas mediante la cuidadosa vigilancia de la reacción de los tejidos parodontales a las manipulaciones mecánicas y el perfecto conocimiento así como sus limitaciones, de los aparatos de que nos valemos.

Como el tratamiento ortodóntico es generalmente practicado sobre niños y adolescentes, y conociendo la gran incidencia de enfermedad periodontal a éstas edades, estamos comprometidos a hacer una detallada evaluación de los elementos periodontales antes, durante y después del tratamiento ortodóntico.

De lo anterior surgen varias incógnitas que deben ser comprendidas antes de efectuar cualquier movimiento ortodóntico de

los dientes; ejemplos de algunas de ellas podrían ser:

¿Existe una máxima fuerza a que podemos mover un diente sin que se lesionen sus elementos de sostén o elementos del mismo diente?

¿Como reacciona cada elemento del parodonto a los diferentes tipos de movimiento ortodóntico de los dientes?

¿Existe una edad máxima a que podemos mover un diente sin que corramos peligro de provocar lesión de ninguna especie?

Estas y otras cuestiones más trataré de responder mediante una recopilación de datos y temas que interesen al tema con el fin de que mi revisión literaria, lo más actualizadamente posible, sirva como documentación útil para el estudiante de Odontología o al ortodoncista mismo.

## CAPITULO #1

"COMPONENTES DEL PERIODONTO Y SUS CARACTERISTICAS CLINICAS  
E HISTOLOGICAS".

## COMPONENTES DEL PERIODONTO.-

El periodonto es el tejido de protección y sostén del diente y está compuesto esencialmente de cuatro elementos: Ligamento periodontal, Encía, Cemento y Hueso alveolar.

Es importante saber que el periodonto está sujeto a variaciones morfológicas, funcionales y a cambios con la edad.

1.1.- CARACTERISTICAS CLINICAS NORMALES.1.1.1.- ENCIA

La encía se extiende desde el margen gingival hasta la unión mucogingival dividiéndose en tres tipos: Encía marginal, Encía insertada y Encía interdientaria.

La encía marginal y la Encía insertada adyacentes se demarcan por una depresión lineal poco profunda que es el Surco marginal.

1.1.1.1.- Encía marginal.-

Generalmente su ancho es mayor de 1 mm. y rodea a todos los dientes al correr paralelamente a la unión cemento-esmalte alrededor de las cuatro caras del diente. Su parte interna forma la pared blanda del surco gingival y puede ser separada de la super

ficie dentaria mediante un chorro de aire o una sonda roma.

El surco gingival es una canaladura en forma de "V" que va a todo alrededor del diente; está limitado por la superficie dentaria y la pared interna de la encía libre o marginal. Su profundidad promedio es 1.8 mm. con variantes de 0 a 6 mm., 2 mm., 1.5 mm., y 0.69 mm.

88 14

139 40

60

En un estudio de 1497 dientes deciduos y permanentes, el surco gingival fué encontrado en 1/3 de la totalidad de los dientes. Este surco no desaparece durante el desarrollo de la inflamación gingival moderada por lo que su presencia no puede ser usada como criterio para valorar el estado normal de la encía. Investigaciones microscópicas sugieren que su presencia o ausencia, así como su localización, dependen de la especial disposición de las fibras supraalveolares que van del cemento hacia la encía libre e insertada.

El surco marginal que divide a las encías libre e insertada sugiere representar la proyección del fondo del surco gingival sobre la superficie vestibular de la encía.

#### 1.1.1.2.- Encía insertada.-

La encía insertada es la que se continúa de la encía marginal. Su consistencia es firme, resiliente y está estrechamente unida al cemento y hueso alveolar subyacentes. Se extiende vestibularmente hasta la mucosa alveolar laxa y movable de la cual

se separa por la línea mucogingival. El ancho de la encía insertada en la zona vestibular varía según zonas de la boca de menos de 1 mm a 9 mm. Se observó que éste ancho varía de diente a diente, de maxilar a maxilar y en aquellos dientes en linguover-<sup>13</sup>sión los cuales tendieron a tener mayor zona de encía insertada.

En otro estudio se observó que el ancho de la encía insertada varía con grandes límites, pero se observa un patrón de éstas variantes para dientes primarios y permanentes. Esta anchura, en adultos donde el margen gingival estaba sobre esmalte, no va-<sup>60</sup>rió apreciablemente como cuando éste margen yacía sobre cemento.

En la cara lingual del maxilar inferior, la encía insertada termina en la unión con la membrana mucosa que tapiza el surco sublingual en el piso de la boca. En el maxilar superior la superficie palatina de encía insertada se une imperceptiblemente con la mucosa palatina igualmente firme y resiliente.

#### 1.1.1.3.- Encía interdientaria.-

Esta ocupa el espacio interproximal situado debajo del área de contacto dentario. Esta encía consta de dos papilas: una vestibular, otra lingual y el col. Este es una depresión que conecta a las dos papilas entre sí y se adapta a la forma del área de contacto interproximal. Cada papila es piramidal; vestibularmente es afilada hacia el área de contacto y las superficies mesial y distal son levemente cóncavas. Los bordes laterales y el ex-

tremo de la papila interdientaria son la continuación de la encía marginal de los dientes vecinos y la parte media se compone de encía insertada.

Escencialmente la forma de la papila interproximal está determinada por: a) relaciones de contacto con los dientes adyacentes, b) el curso de la unión cemento-esmalte, y c) la anchura de las superficies dentarias proximales.

Cuando no existe contacto proximal, la encía se halla firmemente unida al hueso interdientario formando una superficie redonda y lisa, sin papilas interdientarias.

## 1.2.- CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS NORMALES.

### 1.2.1.- Encía marginal (encía libre).-

Está formada por un núcleo central de tejido conectivo, el cual es densamente colágeno y contiene un sistema de haces de fibras colágenas denominadas fibras gingivales; cubierto de epitelio escamoso estratificado. El epitelio de la cresta y de la superficie externa es queratinizado, paraqueratinizado o presenta combinaciones diversas de los dos estados, (en el epitelio queratinizado las capas superficiales están formadas de escamas queratinizadas, planas, densamente colocadas, las células superficiales transformadas pierden su núcleo. En el epitelio paraqueratinizado las células superficiales parecen estar constituidas por queratina, pero retienen el núcleo picnótico) y contiene prolon-



gaciones epiteliales prominentes y se continúa con el epitelio de la encía insertada, a diferencia de la superficie interna que no contiene prolongaciones, no es queratinizado ni paraqueratinizado y forma la pared blanda del surco gingival.

Las fibras gingivales van a tener como función: mantener la encía marginal firmemente adosada contra el diente, proporcionar la rigidez necesaria para soportar las fuerzas de la masticación, y unir encía marginal libre con el cemento de la raíz y la encía insertada adyacente.

Las fibras se disponen en tres grupos:

- a) gingivodental.- que van desde la franja supraósea del cemento hacia la encía, tanto en su porción marginal como insertada.
- b) circulares.- que rodean al diente sin inserción en él.
- c) transeptales o dentodentales.- que van en la encía interdental desde la franja supraósea del cemento de un diente hasta la similar del diente proximal.

Mastocitos.-

Además de las fibras colágenas la encía contiene células conectivas incluyendo abundante cantidad de mastocitos los cuales están distribuidos por todo el organismo y son numerosos en el tejido conectivo de la mucosa bucal y la encía. Contienen una variedad de sustancias biológicamente activas como histaminas, enzimas proteolíticas-estereolíticas, etc. que pueden intervenir

en la generación y evolución de la inflamación gingival, y la heparina que es un factor de la reabsorción ósea.

Aunque algunos desientan, existe un consenso en que los mastocitos aumentan en la inflamación gingival crónica, excepto en áreas de infiltración leucocitaria densa y úlceras. Las sustancias químicas activas son liberadas por desgranulación de los mastocitos, posiblemente mediante productos enzimáticos de la placa dental bacteriana o mediante una reacción local de antígeno-anticuerpo. Al estimular la respuesta inflamatoria, las sustancias químicas de los mastocitos pueden elevar la resistencia local a agentes lesivos.

#### Surco gingival.-

La encía marginal forma la pared blanda del surco y se encuentra unida al diente en la base de éste por la adherencia epitelial. El surco está cubierto de epitelio escamoso estratificado muy delgado, no queratinizado sin prolongaciones epiteliales o Rete pegs. El epitelio del surco es importante ya que actúa como una membrana semipermeable a través de la cual pasan hacia la encía productos bacterianos lesivos y los líquidos tisulares de la encía se filtran en el surco.

#### Adherencia epitelial.-

Es una banda a modo de collar de epitelio escamoso estratificado. Existen tres o cuatro capas de espesor al comienzo de la

vida, y aumenta a diez e incluso a veinte con la edad; tiene una longitud de 0.25 a 1.35 mm. La adherencia epitelial se une al esmalte por una lámina basal (membrana basal), y ésta está compuesta por una lámina densa (adyacente al esmalte) y una lámina lúcida, a la cual se adhieren los hemidesmosomas. Estos son agrandamientos de la capa interna de las células epiteliales denominadas placas de unión. La membrana celular consta de una capa interna y otra externa separadas por una zona clara. Ramificaciones orgánicas del esmalte se extienden dentro de la lámina densa. A medida que se mueve a lo largo del diente, el epitelio se une al cemento afibrilar sobre la corona y al cemento de manera similar. Así mismo, liga la adherencia epitelial al diente una capa extremadamente adhesiva, elaborada por las células epiteliales compuesta de prolina o hidroxiprolina (o ambas) y mucopolisacárido neutro.

La adherencia epitelial al diente, está reforzada por las fibras gingivales que aseguran la encía marginal contra la superficie dentaria, por ésto la adherencia y las fibras gingivales son consideradas como una unidad funcional, denominada unión dento-gingival.

Gottlieb explica que el surco gingival se forma por la unión de la adherencia epitelial y el esmalte cuando el diente erupciona en la cavidad bucal. En ése momento, la adherencia epitelial forma una banda ancha desde la punta de la corona hasta la unión

amelocementaria. Cuando el diente erupciona, la porción más coronaria de la adherencia epitelial se separa progresivamente del esmalte y deposita una cutícula desde su superficie hacia el diente (cutícula secundaria). Es un espacio somero en forma de "v" entre la cutícula del diente y la superficie de la adherencia epitelial de la que se separa y se convierte en el surco gingival. Su base se localiza en el nivel más coronario en que se adhiere el epitelio al diente.

El concepto de Gottlieb sobre la formación del surco gingival y la adherencia epitelial ha sido rebatido en varios aspectos por Weski, Gross y Wodehouse que sostienen que el surco gingival se forma por una división en la adherencia epitelial (división intraepitelial). Una porción delgada del epitelio permanece contra el diente y crea una segunda cutícula y otra porción más gruesa del epitelio dividido se queda con el tejido conectivo formando el recubrimiento del surco y no por una separación del diente. Skillen y Becks afirman que el epitelio reducido del esmalte se degenera apicalmente formando una segunda cutícula queratinizada y desaparece cuando se forma el surco gingival entre el reducido epitelio del esmalte y el epitelio oral, y que no persiste como una adherencia epitelial, la cual se mantiene orgánicamente junto a la segunda cutícula uniéndola a la primera cutícula. Waerhaug dice que la adherencia epitelial no está adherida al esmalte, sino en estrecha aposición con él y, por lo

tanto, debería llamársele "manguito epitelial", no en el nivel  
 6, 69  
 más superficial, sin embargo, otros investigadores han reafirma-  
 do el concepto de que la adherencia epitelial se encuentra unida  
 87  
 al diente, y uno de ellos Orban sugirió la denominación manguito  
 epitelial adherido como preferible a la adherencia epitelial.

#### Líquido gingival.-

El surco gingival contiene un líquido que se filtra dentro  
 de él desde el tejido conectivo gingival, a través de la delgada  
 17, 71  
 pared del surco. Tiene como función: 1) lavar y arrastrar mecá-  
 nicamente las partículas tisulares externas introducidas, 2) con-  
 tiene proteínas plasmáticas adhesivas que pueden mejorar la adhe-  
 sión de la adherencia epitelial al diente, 3) posee propiedades  
 antimicrobianas y 4) puede ejercer actividad de anticuerpo en de-  
 fensa de la encía. También sirve de medio para la proliferación  
 bacteriana y contribuye a la formación de la placa dental y cál-  
 culos.

70

Algunos autores, asignan al líquido gingival un origen infla-  
 matorio y niegan su existencia en encías absolutamente sanas ya  
 82  
 que con pocas excepciones la encía que clínicamente aparece como  
 normal invariablemente manifiesta inflamación cuando se la exami-  
 na al microscopio. La composición del líquido gingival es simi-  
 lar a la del suero sanguíneo, excepto en las proporciones de al-  
 gunos de sus componentes. Así, se han registrado como incluidos

en el líquido gingival, electrolitos ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{++}$ ), aminoácidos, proteínas plasmáticas, factores fibrolíticos, gammaglobulina G, gammaglobulina A, gammaglobulina M (inmunoglobulinas), albúminas y lisozima, fibrinógeno y fosfatasa ácida. En el líquido gingival de encías en salud, el nivel de sodio es inferior al del suero, el calcio iguala aproximadamente al nivel sérico y el potasio es más de tres veces mayor. En la encía inflamada, el contenido de sodio del líquido gingival iguala al sérico, y el calcio y el fósforo son más de tres veces mayores. La relación potasio-sodio está elevada y hay aumento del contenido de fosfatasa ácida. También se encuentran en el líquido microorganismos, células epiteliales descamadas y leucocitos (polimorfonucleares, linfocitos y monocitos) que emigran a través del epitelio del surco. Los leucocitos y las bacterias aumentan en la inflamación.

### 1.2.2.- Encía insertada.-

La encía insertada se compone de epitelio escamoso estratificado y subyacente a éste, un estroma de tejido conectivo.

#### Epitelio.-

Este está compuesto por cuatro zonas las cuales fueron estudiadas bajo microscopio electrónico:

- 1) una capa basal cuboidea o células columnares
- 2) una capa espinosa de varias hileras de células poligonales.

Su característica es que presenta un alto número de puentes intercelulares que conectan las células adyacentes.

- 3) un componente granular de capas múltiples de células aplanadas cuyos citoplasmas presentan gránulos de queratohialina en cargados del proceso de formación de queratina.
- 4) una capa cornificada con células reducidas y pueden ser queratinizada, paraqueratinizada o de las dos. Forma la capa superficial.

Se considera que este epitelio se renueva en veintiún días. Las células del epitelio gingival se conectan entre sí mediante estructuras que se encuentran en la periferia de la célula llamadas "desmosomas". Cada desmosoma cuenta con dos placas de unión de un espesor aproximado de 150 A°, formadas por el engrosamiento de las membranas celulares, separadas por un espacio intermedio de 300 a 350 A°, con la ruptura de los desmosomas, la queratina sale bruscamente a la superficie. Una variante de éstas es <sup>108</sup> es <sub>137</sub> estructuras son los "Hemidesmosomas" ya anteriormente mencionados y que se encuentran a lo largo de la superficie basal de las células basales o cuboideas. Se extienden desde las placas de unión a la lámina basal.

Entre las placas de unión hay una "estructura laminar", que se compone de cuatro capas de baja densidad electrónica, separadas por tres capas más oscuras (dos líneas laterales y una central o capa de contacto intercelular); ésta separación es de a-

proximadamente 75 A°. El espacio entre las células está lleno de una substancia, : "cemento" granular y afibrilar, y proyecciones citoplasmáticas de las paredes celulares que semejan microvellos que se extienden dentro del espacio intercelular.

#### Lámina basal (membrana basal).-

El epitelio se une al tejido conectivo subyacente por una lámina basal que se localiza por debajo de la capa epitelial basal.

La lámina basal se compone de lámina lúcida y lámina densa. Los hemidesmosomas de las células epiteliales basales se apoyan contra la lámina lúcida y se extienden dentro de ella.

Esta lámina basal es sintetizada por las células epiteliales basales, es permeable a los líquidos pero actúa como una barrera entre partículas.

#### Lámina propia (tejido conectivo).-

Es densamente colágena, con pocas fibras elásticas. Fibras argirófilas de reticulina se ramifican entre las fibras colágenas y se continúan con la reticulina de las paredes de los vasos sanguíneos.

La lámina propia está formada por dos capas: 1) una capa papilar subyacente al epitelio compuesta por proyecciones papilares entre los brotes epiteliales, y 2) una capa reticular contigua al periostio del hueso alveolar.

El tejido conectivo gingival se vuelve menos celular y más



138

fibroso con la edad.

### Vascularización, Linfáticos y Nervios.-

La encía tiene tres fuentes de vascularización:

1) Arteriolas suprapariólicas.- Está a lo largo de la superficie vestibular y lingual del hueso alveolar. De éstas arteriolas se extienden capilares hacia el epitelio del surco entre los brotes epiteliales de la superficie gingival externa. Algunas ramas de las arteriolas pasan a través del hueso alveolar hacia el ligamento periodontal o corren sobre la cresta del hueso alveolar.

2) Vasos del ligamento periodontal.- Estos se extienden hacia la encía y se anastomosan con capilares en la zona del surco.

3) Arteriolas que emergen de la cresta del tabique interdentario.- Se extienden en sentido paralelo a la cresta ósea y se anastomosan con vasos del ligamento periodontal, con capilares del surco gingival y con vasos que corren sobre la cresta ósea.

Por debajo del epitelio de la superficie gingival externa de los capilares se proyectan hacia el tejido conectivo papilar, entre los brotes epiteliales en forma de asas terminales en horquilla, espirales y várices. También hay capilares aplanados que sirven como vasos de defensa cuando aumenta la circulación como respuesta a la irritación. En el epitelio del surco los capilares que se encuentran junto a él se disponen en un plexo anasto-

mosado plano que se extiende en sentido paralelo al esmalte, desde la base del surco hasta el margen gingival. En la zona del col hay un plexo de capilares y asas anastomosados.

El drenaje linfático de la encía comienza en los linfáticos de las papilas de tejido conectivo. Avanza hacia la red colectora externa al periostio del proceso alveolar, y después hacia los nódulos linfáticos regionales (grupo submaxilar).  
107

Los linfáticos que se localizan inmediatamente junto a la adherencia epitelial, se extienden hacia el ligamento periodontal y acompañan a los vasos sanguíneos.

Inervación gingival.- Esta deriva de las fibras que nacen en los nervios labial, bucal y palatino.  
8

En el tejido conectivo gingival encontramos: una red de fibras argirófilas terminales, algunas de las cuales se extienden dentro del epitelio; corpúsculos táctiles del tipo de Meissner; bulbos terminales del tipo de Krause, que son termorreceptores y husos encapsulados.  
67

### 1.2.3.- Encía interdientaria y col.-

La encía interdientaria consta de dos papilas interdientarias y un col. Cada papila consta de un núcleo central de tejido conectivo densamente colágeno, cubierto de epitelio escamoso estratificado de aproximadamente cuatro capas de células de espesor.  
64

No es queratinizado. Después de su remoción y renovación aparece igual.

En el tejido conectivo del col hay fibras oxitalánicas así como en otras zonas de la encía. En el momento de erupción y durante un período posterior, el col se encuentra cubierto por epitelio reducido del esmalte derivado de dientes cercanos y éste va siendo destruido en forma gradual y es reemplazado por epitelio escamoso estratificado que queratiniza y el cual proviene de las papilas interdientarias adyacentes.

Se ha sugerido que durante el período en que el col está cubierto por epitelio reducido del esmalte, es muy susceptible a lesiones y enfermedades ya que la protección que proporciona éste epitelio es inadecuada.

#### 1.1.2.- LIGAMENTO PERIODONTAL.

Es el tejido conjuntivo que rodea la raíz del diente, la une al alveolo óseo y se encuentra en continuidad con el tejido conjuntivo de la encía.

1.1.2.1.- Función.- Las funciones del ligamento periodontal son: físicas, formativas, nutricionales y sensoriales.

Función física.- Las funciones físicas del ligamento abarcan lo siguiente: transmisión de fuerzas oclusales al hueso, inserción del diente al hueso, mantenimiento de los tejidos gingivales en sus relaciones adecuadas con los dientes, resistencia al impacto de las fuerzas oclusales (absorción del choque), y provisión de una "envoltura de tejido blando" para proteger los vasos y ner-

vios de lesiones producidas por fuerzas mecánicas.

**Función formativa.**- El ligamento cumple las funciones de perios-  
 tio para el cemento y el hueso. Las células del ligamento perio-  
 dontal participan en la formación y reabsorción de éstos tejidos,  
 formación y reabsorción que se produce durante los movimientos  
 fisiológicos del diente, en la adaptación del periodonto a las  
 fuerzas oclusales y en la reparación de lesiones. Las variacio-  
 nes de la actividad enzimática celular (ciertas deshidrogenasas  
 51  
 y esterases inespecíficas) se correlacionan con el proceso de re-  
 modelado. Como toda estructura del periodonto, el ligamento pe-  
 riodontal se remodela constantemente, las células y fibras vie-  
 jas son destruidas y reemplazadas por otras nuevas, y es posible  
 observar actividad mitótica en los fibroblastos y células endote-  
 liales. Los fibroblastos forman las fibras colágenas y también  
 pueden evolucionar hacia osteoblastos y cementoblastos. El rit-  
 mo de formación y diferenciación de los fibroblastos afectan al  
 ritmo de formación de colágeno, cemento y hueso. La formación  
 115  
 de colágeno aumenta con el ritmo de erupción.

**Funciones nutricionales y sensoriales.**- El ligamento periodontal  
 provee de elementos nutritivos al cemento, hueso y encía median-  
 te los vasos sanguíneos y proporciona drenaje linfático. La i-  
 nervación del ligamento periodontal confiere sensibilidad propio-  
 ceptiva y táctil, que detecta y localiza fuerzas extrañas que ac-  
 63, 127

túan sobre los dientes y desempeña un papel importante en el mecanismo neuromuscular que controla la musculatura masticatoria.

#### 1.1.2.2.- Desarrollo.-

El ligamento periodontal se deriva del saco dentario que en vuelve al germen dentario en desarrollo. Se pueden ver tres zonas alrededor del germen dentario: una externa que contiene fibras en relación con el hueso, una interna de fibras contiguas al diente y una intermedia, de fibras sin orientación especial, entre las otras dos. Durante la formación del cemento, las fibras de la zona interna se unen a la superficie de la raíz. Conforme el diente se desplaza hacia la cavidad bucal, se verifica <sup>86</sup> gradualmente la orientación funcional de las fibras. En lugar de las fibras laxas e irregularmente ordenadas, se extienden haces de fibras desde el hueso hasta el diente y cuando el diente ha alcanzado el plano de oclusión y la raíz está totalmente formada, la orientación funcional es completa. Sin embargo, debido a cambios en las fuerzas funcionales y a movimientos eruptivos y de desplazamiento de los dientes, aparecen modificaciones en la disposición estructural del ligamento periodontal durante toda la vida.

1.1.2.3.- Elementos estructurales.- Los elementos tisulares esenciales del ligamento periodontal son las fibras principales, <sup>9, 10</sup> todas unidas al cemento. Los haces de fibras van desde el ce-

mento hasta la pared alveolar, a través de la cresta del tabique interdentario hasta el cemento del diente vecino, o hasta el espesor del tejido gingival. Las fibras principales del ligamento periodontal son colágenas blancas del tejido conjuntivo, y no pueden alargarse. No hay fibras elásticas en el ligamento. La aparente elasticidad del ligamento obedece a la disposición de los haces de fibras principales que siguen una dirección ondulada desde el hueso hasta el cemento, permitiendo por lo tanto movimientos ligeros del diente durante la masticación. Cerca del hueso, las fibras parecen formar haces mayores, antes de su inserción en éste. Aunque los haces corren directamente desde el hueso hasta el cemento, las fibras individuales no cubren la distancia total. Los haces se encuentran "empalmados o trenzados" y unidos químicamente, a partir de fibras cortas, en un plexo intermedio a la mitad de la distancia entre el cemento y el hueso. El plexo intermedio es común al ligamento de todos los dientes de los mamíferos, porque se mueven en sentido oclusomesial por la erupción continua durante su período funcional. Estos movimientos requieren un reajuste continuo de adaptación del ligamento suspensorio, reacomodo que no se produce por la inclusión de nuevas fibras en el hueso y en el cemento como se suponía antes, sino por la formación de nuevas cadenas químicas, muy probablemente mucopolisacáridos, entre las fibras alveolares y dentarias del plexo intermedio. Lo notable a lo poco no-

table de éste plexo depende de la proporción de los movimientos eruptivos, en el hombre tales movimientos eruptivos y de desplazamiento mesial son bastante lentos, el plexo es poco notable. Sin embargo, durante el momento de movimiento eruptivo rápido, antes de que los dientes entren en función, se ha observado un plexo intermedio en los dientes humanos. Los ligamentos interdentarios o transeptales consisten también de fibras que son más cortas que ellos. En contraste con los ligamentos alveolodentarios e interdentario, las fibras del ligamento gingival parecen extenderse directamente desde el cemento hasta el espesor de la encía.

#### 1.1.2.4.- Fibras principales.-

Los elementos más importantes del ligamento periodontal son las fibras colágenas, dispuestas en haces y que siguen un recorrido ondulado. Los extremos de las fibras principales que se insertan en el cemento y hueso, se denominan Fibras de Sharpey.

Las fibras principales del ligamento periodontal se distribuyen en los siguientes grupos: transeptal, de la cresta alveolar, oblicuos, apicales y horizontales.

Grupo transeptal.- Estas fibras se extienden interproximalmente sobre la cresta alveolar y se incluyen en el cemento del diente vecino. Las fibras transeptales constituyen un hallazgo notablemente constante. Se reconstruyen incluso una vez producida la destrucción del hueso alveolar en la enfermedad perio-

dontal.

Grupo de la Cresta alveolar.- Estas fibras se extienden oblicuamente desde el cemento, inmediatamente debajo de la adherencia epitelial hasta la cresta alveolar. Su función es equilibrar el empuje coronario de las fibras más apicales, ayudando a mantener el diente dentro del alveolo y a resistir los movimientos laterales del diente.

Grupo Horizontal.- Estas fibras se extienden en ángulo recto respecto al eje mayor del diente, desde el cemento hacia el hueso alveolar. Su función es similar a las del grupo de la cresta alveolar.

Grupo Oblicuo.- Estas fibras, el grupo más grande del ligamento periodontal, se extienden desde el cemento, en dirección coronaria, en sentido oblicuo respecto al hueso. Soportan el grueso de las fuerzas masticatorias y las transforman en tensión sobre el hueso alveolar.

Grupo Apical.- El grupo apical de fibras se irradia desde el cemento hacia el hueso, en el fondo del alveolo. No lo hay en raíces incompletas.

Otras fibras.- Otros haces de fibras bien formados se interdigitan en ángulos rectos o se extienden sin mayor regularidad alrededor de los haces de fibras de distribución ordenada y entre



ellos.

En el tejido conectivo intersticial, entre los grupos de fibras principales, se hallan fibras colágenas distribuídas con menor regularidad, que contienen vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. Otras fibras del ligamento periodontal son las fibras elásticas que son relativamente pocas, y fibras oxitalánicas (a 123 37, 43 cidorresistentes) que se disponen principalmente alrededor de los vasos y se insertan en el cemento del tercio cervical de la raíz. No se conoce su función.

#### 1.1.2.5.- Elementos celulares.-

Los elementos celulares del ligamento periodontal, son los fibroblastos, células endoteliales, cementoblastos, osteoblastos, osteoclastos, macrófagos de los tejidos y cordones de células epiteliales, denominados "restos epiteliales de Malassez" o 129 "células epiteliales en reposo".

Los restos epiteliales forman un enrejado en el ligamento periodontal y aparecen ya como un grupo aislado de células, ya como cordones entrelazados, según sea el plano del corte histológico.

Se ha afirmado que hay continuidad con la adherencia epitelial en animales de laboratorio. Se los considera como remanentes de la vaina de Hertwig, que se desintegra durante el desarrollo de la raíz, al formarse el cemento sobre la superficie

dentaria, pero éste concepto fué rebatido.

Los restos epiteliales se distribuyen en el ligamento periodontal de casi todos los dientes, cerca del cemento, y son más abundantes en el área apical y en el área cervical. Su cantidad disminuye con la edad por degeneración y desaparición, o se calcifican y se convierten en cementículos. Se hallan rodeados por una cápsula PAS positiva, argirófila, a veces hialina, de la cual están separados por una lámina o membrana fundamental definida. Los restos epiteliales proliferan al ser estimulados y participan en la formación de quistes laterales o la profundización de bolsas periodontales al fusionarse con el epitelio gingival en proliferación.

El ligamento periodontal también puede contener más calcificaciones denominadas cementículos que están adheridos a las superficies radiculares o desprendidas de ellas.

#### 1.1.2.6.- Vascularización.-

La irrigación del ligamento periodontal proviene de tres fuentes: 1) los vasos sanguíneos de la zona periapical proceden de los vasos que van a la pulpa, 2) los vasos ramificados de las arterias interalveolares llegan a los tejidos periodontales a través de aberturas en la pared del alveolo y constituyen el aporte sanguíneo principal, y 3) arterias de la encía que se anastomosan a través de la cresta alveolar con los de los teji-

dos periodontales. Los capilares forman una rica red en el liga<sup>134</sup>mento periodontal. Las venas forman sinuosidades como glomus en los espacios intersticiales, se vacían durante los movimientos masticatorios de los dientes, y se vuelven a llenar rápidamente a partir de las anastomosis arteriovenosas cuando se invierten éstos movimientos.

#### 1.1.2.7.- Linfáticos.-

La red de vasos linfáticos, que sigue la distribución de los vasos sanguíneos, proporciona el drenaje linfático al ligamento periodontal. La corriente va desde el ligamento hacia, y al interior del hueso alveolar vecino.

#### 1.1.2.8.- Inervación.-

El ligamento periodontal se halla inervado frondosamente por fibras nerviosas sensoriales capaces de transmitir sensaciones táctiles, depresión y dolor por las vías trigéminas<sup>4, 8</sup>. Los haces nerviosos siguen el curso de los vasos sanguíneos y se dividen en fibras mielinizadas independientes, que por último pierden su capa de mielina y finalizan como terminaciones nerviosas libres o estructuras alargadas en forma de hueso. Los últimos son receptores propioceptivos y se encargan del sentido de localización cuando el diente hace contacto.

#### 1.1.3.- CEMENTO.

### 1.1.3.1.- Características Microscópicas.-

El cemento es el tejido mesenquimatoso cuya substancia intercelular está calcificada; forma la capa externa de la raíz anatómica y está dispuesto en capas alrededor de ésta.

El espesor del cemento varía en la mitad coronaria de la raíz de 16 a 60 micrones, o sea aproximadamente el espesor de un cabello. En tercio apical, bifurcaciones y trifurcaciones de 150 a 200 micrones.

La dureza del cemento adulto es menor que la de la dentina, es de color amarillo claro y se distingue fácilmente del esmalte por su falta de brillo y su tono más oscuro y ligeramente más claro que el de la dentina. Mediante tinción vital y otros experimentos, se ha demostrado que el cemento es permeable y que esta permeabilidad disminuye con la edad.

61, 62

122

11

1.1.3.2.- Hay dos tipos de cemento: acelular (primario) y celular (secundario). El cemento acelular es claro y sin estructura y está formado por cementoblastos que depositan la substancia pero no quedan en ella como ocurre en el celular. Durante la formación del diente y su erupción, mientras se forma el cemento, las fibras de colágeno se incorpora a él (celular) y éstas son las llamadas fibras de Sharpey, de las cuales algunas se hallan completamente calcificadas y otras lo están parcialmente.

El cemento acelular cubre la mitad coronaria de la raíz y mu

chas veces se extiende sobre casi toda la raíz con excepción de la porción apical donde hay cemento celular el cual es parecido al hueso.

La nutrición del cemento es principalmente por medio de los cementocitos que provienen de la superficie periodontal. Estos cementocitos se encuentran en las lagunas óseas y sus prolongaciones se anastomosan entre sí; éstas células tienen la misma relación con la matriz del cemento que los osteocitos con el hueso. Sin embargo, fisiológicamente hablando, el cemento no se resorbe y se forma, sino que crece por aposición de nuevas capas, unas sobre otras. Microscópicamente se pueden observar éstas capas por líneas que se tiñen con hematoxilinaeosina, las cuales representan períodos en que no hay formación.

Los cambios funcionales ejercen mucha influencia en el crecimiento del cemento. Con la edad, la mayor acumulación de cemento es de tipo celular en la zona apical de la raíz y en la zona de las furcaciones. En la región apical, existe un espesor promedio de 95 micrones a los 20 años de edad y de 215 micrones a la edad de 60 años.

En el cemento celular, los canalículos de algunas zonas son contiguos a los túbulos dentinarios.

#### 1.1.3.3.- Unión amelocementaria.-

La unión amelocementaria es un sector de mucho interés, pues

to que es la zona cubierta por encía y sobre ella se realiza frecuentemente el tratamiento básico del raspaje radicular. <sup>101</sup>

En la unión amelocementaria hay tres clases de relaciones del cemento y el esmalte: <sup>81</sup>

- 1) el cemento cubre el esmalte en 60 a 65% de los casos,
- 2) existe una unión borde con borde, en el 30% de los casos, y
- 3) el cemento y el esmalte no se ponen en contacto en un 5 a 10% de los casos, y en éste último caso, la recesión gingival puede ir acompañada de una sensibilidad acentuada porque la dentina queda expuesta.

#### 1.1.4.- HUESO ALVEOLAR

##### 1.1.4.1.- Características Microscópicas.-

El proceso alveolar es la parte ósea de los maxilares que sostiene y forma los alveolos dentarios. Se continúa sin solución de continuidad con el resto de la estructura ósea, pero la porción de hueso de la apófisis alveolar que rodea las cavidades en las que encajan las raíces dentarias, es un hueso delgado y compacto con numerosas soluciones de continuidad por las cuales atraviesan vasos sanguíneos, linfáticos y fibras nerviosas.

Los elementos tisulares de la apófisis alveolar no son diferentes de los del hueso de cualquiera otra parte del organismo.

En el hueso alveolar y zonas vecinas se distinguen:

- a) la cortical alveolar; zona de hueso compacto que forma el al-

- veolo propiamente dicho,
- b) el esponjoso perialveolar, y
  - c) la cortical externa del maxilar.

1.1.4.2.- La cortical alveolar limita el espacio periodontal y está formada por: a) hueso de inserción, de origen periodontal y que da inserción a las fibras principales del ligamento periodontal, y b) hueso de sostén, de origen medular y cuya función es solo la de refuerzo del anterior. La cortical alveolar se en encuentra perforada por numerosas foraminas, por las que penetran al ligamento periodontal elementos vasculares provenientes del hueso. El hueso de inserción presenta numerosas laminillas para lelas al eje mayor del diente y ésta parte proporciona fijación al diente ya que contiene los extremos insertados de las fibras de tejido conjuntivo de la membrana periodontal (fibras de Sharpey). El hueso de sostén en cambio, tiene sus laminillas en direcciones parcialmente concéntricas, similar a las trabéculas del esponjoso.

Radiográficamente no se puede distinguir entre hueso de inserción y hueso de sostén de la cortical alveolar, apareciendo ésta como una línea continua radioopaca y delgada que rodea el es pacio periodontal.

El hueso esponjoso perialveolar aparece en cantidad variable de acuerdo con la zona anatómica de que se trate. Consiste en

trabéculas óseas que limitan espacios mas o menos amplios de médula adiposa. La densidad del esponjoso depende de dos factores que son: la función y los factores generales.

Con respecto a la función, la densidad del esponjoso aumenta con el trabajo a que está sometido el diente. Los dientes sin antagonistas tienen su hueso esponjoso vecino más areolar que aquellos en función normal.

Los factores sistémicos (deficiencias nutritivas y otras), pueden provocar una reducción de la densidad del esponjoso al ser requerido el calcio de sus trabéculas para otras funciones. Puede así incluso, reducirse la porción del hueso de sostén de la cortical alveolar. Solo en casos muy severos, algunos factores sistémicos pueden reducir el hueso de inserción.

El tabique interdentario.- Se compone de hueso esponjoso limitado por las paredes alveolares de los dientes vecinos y las tablas corticales vestibular y lingual. En sentido mesiodistal, la cresta del tabique interdentario es paralela a una línea trazada entre la unión amelocementaria de los dos dientes vecinos. Con la edad, la altura del tabique desciende.

Cortical externa del maxilar.- En ésta el contorno óseo se adapta a la prominencia de las raíces y a las depresiones verticales intermedias que se afinan hacia el margen. La altura y espesor de las tablas óseas vestibulares y linguales son afectados por la



alineación de los dientes y la angulación de las raíces respecto al hueso y las fuerzas oclusales. El margen óseo se afina hasta terminar en forma de filo de cuchillo y presenta un arqueamiento acentuado en dirección al ápice.

#### 1.1.4.3.- Cambios fisiológicos en la apófisis alveolar.-

La estructura interna del hueso está adaptada a las fuerzas mecánicas. Cambia continuamente durante el crecimiento y la alteración de las fuerzas funcionales.

En los maxilares, los cambios estructurales se correlacionan con el crecimiento, la erupción, los movimientos, el desgaste y la caída de los dientes. Todos éstos procesos son posibles debido únicamente a la coordinación de las actividades destructoras y formativas. Células especializadas, llamadas osteoclastos, tienen como función eliminar tejido óseo viejo o hueso que ya no está adaptado a las fuerzas mecánicas mientras que los osteoblastos producen hueso nuevo.

Aunque el hueso es uno de los tejidos más duros del cuerpo, también es muy plástico hablando biológicamente.

Donde el hueso se encuentra cubierto por un tejido conjuntivo vascularizado, es sumamente sensible a la presión, ya que la tensión actúa, en términos generales, como estímulo para la producción de hueso nuevo. Es la plasticidad biológica la que permite al ortodoncista mover los dientes sin romper sus relaciones con el hueso alveolar. Se resorbe hueso en el lado de la presión,

y se deposita sobre el lado de la tensión, permitiendo de éste modo el desplazamiento del alveolo entero con el diente.

Durante la curación de las fracturas o heridas por extracción dental, se forma un tipo embrionario de hueso, que hasta después es substituído por hueso maduro. El hueso embrionario inmaduro o afibrilar grueso, se caracteriza por el mayor número, mayor tamaño, y la disposición irregular de los osteocitos y el recorriño irregular de sus fibrillas.

El mayor número de células y el volúmen reducido de la substancia intercelular calcificada, imparte a éste hueso inmaduro más radiolucidez que el hueso maduro. Esto explica el porqué el callo óseo no se puede ver en las radiografías en el momento en que el estudio histológico de una fractura muestra una unión bien establecida entre los fragmentos, y porqué un alveolo después de la herida de la extracción dental parece estar vacío en el momento en que se encuentra casi lleno con hueso inmaduro. La visibilidad en las radiografías se retrasa de dos a tres semanas después de la osteogénesis.

## CAPITULO #2

"MOVIMIENTO DENTARIO FISIOLÓGICO Y MOVIMIENTO DENTARIO ORTODON-  
CICO".

## 2.1.- MOVIMIENTO DENTARIO FISIOLÓGICO.-

Son varios los ejemplos de movimientos fisiológicos de los dientes; uno de ellos es el movimiento que se produce durante la erupción de las denticiones temporal y permanente. También el tejido óseo está en una constante reorganización, produciendo movimiento al diente que soporta. Durante el transcurso de la vida, los dientes sufren una abrasión oclusal fisiológica en las superficies triturantes de sus coronas lo que obliga a un movimiento vertical de egresión (extrusión) constante. Por otra parte, los dientes tienen un movimiento mesial fisiológico que hace que se desgasten los puntos proximales de contacto convirtiéndose en superficies de contacto. Otro movimiento fisiológico es el consecutivo a la pérdida de dientes contiguos o antagonistas.

El movimiento mesial normal o empuje mesial, sirve de ejemplo de cómo obran las fuerzas ortodóncicas suaves. El fenómeno del movimiento normal de los dientes hacia adelante puede ser debido:

a) Por presión del tercer molar al hacer erupción, b) por desgaste proximal y, c) por el cierre característico de los arcos en forma de tijera, haciendo presión siempre hacia adelante.

Durante el movimiento mesial se presentan fenómenos de reabsorción del hueso delante del diente y de aposición detrás de él. La reabsorción la realizan los osteoclastos (células fagocíticas). La aposición ósea se hace en forma de laminillas concéntricas de haces óseos depositados por los osteoblastos. Se cree que éstos depositan una matriz orgánica conocida como hueso osteoide, el cual se calcifica después. El tejido osteoide es más resistente a la reabsorción por los osteoclastos. Las fibras periodontales pasan a través del tejido osteoide, pero no son visibles debido al índice de refracción de la substancia cementante en el hueso osteoide el cual las aproxima íntimamente a él.

Generalmente el hueso consiste en una íntima mezcla de fibrillas colágenas, substancia cementante y cristales de hidroxipatita.  
42

Durante el crecimiento y también durante el movimiento dentario, el tejido osteoide no calcificado se formará equitativamente alrededor de los tupidos haces de fibras. La densidad de este nuevo tejido calcificado en parte depositado sobre la lámina dura, puede explicar el porqué ésta es tan sobresaliente en las radiografías. Una sombra opaca más ancha indica que se ha agregado tejido calcificado, y se pueden observar varias sombras claras indicando períodos de reposo en los cuales se forma el hueso matriz (osteoide) y se reorientan las fibras de la membrana periodontal.  
76

En este tipo de movimiento (fisiológico) de corrimiento de los dientes junto con el hueso alveolar se le ha denominado "a<sup>93</sup> rrastrre periodontal" y ha sido estudiado en detalle por Enlow. El ligamento periodontal está provisto con un mecanismo intrín<sup>93</sup> seco que le permite moverse continuamente en una forma que corresponde a los diversos óseos y dentarios de cada lado. Así como los dientes y el hueso alveolar se corren juntos, el liga<sup>93</sup> mento periodontal también sufre un proceso de corrimiento que permite movimientos diferenciales entre la raíz y la pared alveolar que la rodea mientras se mantiene la unión continua entre ellas.

Los movimientos dentarios fisiológicos por lo tanto, son a<sup>93</sup> justes al crecimiento normal y al desgaste oclusal. Desde el punto de vista ortodóntico, es importante conocer la dirección esperada de los movimientos dentarios fisiológicos para cada diente.

## 2.2.- MOVIMIENTO DENTARIO ORTODONCICO.-

Básicamente no existe gran diferencia entre las reacciones tisulares observadas entre movimientos dentarios fisiológicos  
116  
y ortodóncicos. Sin embargo, Moyers establece dos diferencias entre ellos que son: 1) los movimientos dentarios ortodóncicos deliberados se producen rápidamente y causan así cambios tisulares más extensos y 2) los movimientos dentarios ortodóncicos a menudo se efectúan contra la dirección normal del movimiento

dentario fisiológico y el arrastre periodontal.

116

Kaare Reitan diferencia tres movimientos ortodóncicos:

- a) movimiento continuo
- b) movimiento interrumpido
- c) movimiento intermitente

120

Reitan incluye a las "Fuerzas funcionales" como un tipo de movimiento intermitente; sin embargo Moyers las clasifica como un cuarto tipo de movimiento y de ésta manera lo clasificaré en éste capítulo.

#### 2.2.1.- Movimiento continuo.-

Es aquel en que la misma fuerza actúa durante un tiempo in definido por ejemplo: un resorte, arco seccional, técnica de a lambres delgadas.

Se deben tener en cuenta la intensidad del movimiento y la fuerza, para disminuir el riesgo de la reabsorción radicular.

#### 2.2.2.- Movimiento interrumpido (disipantes).-

El movimiento interrumpido es relativamente de corta duración; se efectúa una fuerza que mueve un diente, luego de un período corto de tiempo, la cantidad de fuerza decrece hasta quedar inactiva, y se reinicia el movimiento cuando se vuelve a activar, ejemplo: el movimiento que hacen las ligaduras de a lambré cuando se aplican directamente al diente desde el arco, acción del aparato del arco de canto.

Una ventaja de éste tipo de fuerza sobre las fuerzas contínuas, es el período de recobro, reorganización y proliferación celular previo a la reaplicación de la fuerza.

### 2.2.3.- Movimiento intermitente.-

Las fuerzas intermitentes están asociadas con aparatos removibles. La fuerza se activa cuando el aparato está en la boca y no existe cuando se le retira. Alguna acción intermitente se ve también como resultado de cambios en la posición del diente o del aparato durante la masticación y la fonación.

Durante el período de descanso, o sea cuando los aparatos son retirados por cierto tiempo, el diente se moverá ligeramente hacia el lado de la tensión y se quedará en función normal durante la mayor parte del período del tratamiento. <sup>49</sup> Por la misma razón las fibras periodontales usualmente retienen una descomposición funcional. Esto traerá como resultado una mejor circulación y frecuentemente hay un aumento en el número de células en la membrana o ligamento periodontal.

### 2.3.-Fuerzas funcionales.-

La función muscular peribucal anormal puede impedir que el ortodoncista logre su objetivo terapéutico. Con frecuencia éstas fuerzas obran en dirección contraria a aquella en que el ortodoncista quiere mover los dientes.

Con algunos tipos de aparatos, el ortodoncista puede utilizar las potentes fuerzas funcionales ventajosamente, pero con demasiada frecuencia éstas fuerzas sólo sirven para dificultar su labor.

135

Cuando la actividad de los músculos periorales sea anormal o cuando exista el hábito de lengua, debe procurarse la eliminación o corrección del hábito antes o durante el tratamiento. La hipotonicidad del orbicular de los labios será también un factor negativo en el mantenimiento del equilibrio vestibulolingual de los dientes anteriores una vez terminado el tratamiento. En general, todas las anomalías de los tejidos blandos, hábitos, etc., influirán en el resultado final del movimiento ortodóncico.



## CAPITULO #3

"PROBLEMAS PERIODONTALES ASOCIADOS CON EL TRATAMIENTO ORTODONCICO".

## 3.1.- RETENCION DE PLACA DENTOBACTERIANA.-

Los aparatos ortodóncicos tienden a retener placa y residuos alimenticios irritantes para la encía. La placa dentobacteriana parece ser el factor más importante en la etiología de la enfermedad periodontal inflamatoria.

El deficiente suministro de sangre, la presencia de isquemia o tejido necrosado y cuerpos extraños (bandas ortodóncicas), podrían impedir el efectivo depósito de células fagocíticas en esos sitios de acumulamiento y propiciar una colonización bacteriana de magnitud suficiente para causar el desarrollo de una infección gingival.

Se ha demostrado en estudios histopatológicos de la encía, que la lesión primaria de la misma es una gingivitis edematosa la cual es reversible, y no requiere comunmente cirugía y responde rápidamente al tratamiento local y a procedimientos de cuidados caseros. La mayor parte de los ortodoncistas están de acuerdo con la "reversibilidad" de éstas lesiones que comunmente se experimentan durante el tratamiento.

La gingivitis fibrosa es una etapa posterior de ésta lesión. Se presenta con o sin periodontitis y está caracterizada por una densa colagenización. De lo anteriormente dicho, como una

secuela de haber estado bajo terapia ortodónica, no debería ser sorprendente encontrar pacientes mostrando diversos grados de agrandamiento gingival el cual puede requerir excisión quirúrgica.

Si la gingivitis es considerada como síntoma clínico temprano de enfermedad periodontal, entonces su inhibición viene a ser importante para buscar la forma de prevenir o retardar estos más avanzados de ésta enfermedad. El refuerzo de la buena higiene oral en aquellos pacientes que están bajo cuidado ortodónico, para combatir la progresión de la gingivitis es lo principal. No obstante tratamientos frecuentes efectuados en el consultorio dental para la remoción física de los depósitos de placa en el diente y demás, no debe ser olvidado.

Aunque los tejidos realizan una labor admirable en la mayoría de los casos ajustándose al irritante mediante la formación de una capa queratinizada en los sitios en que los aparatos afectan a los tejidos, en muchos casos la irritación de los aparatos produce inflamación, enrojecimiento, y a veces hasta dolor. Si éstos irritantes no son corregidos, puede presentarse una reacción gingival permanente de tipo fibroso después del tratamiento ortodónico.

39, 142

Aún los aparatos de ortodoncia simples son excelentes focos para la acumulación de restos de alimentos. Las zonas alrede-

dor de los aparatos son difíciles de limpiar, y por lo tanto proporcionan sitios ideales para la proliferación de la placa dentobacteriana.

### 3.3.1.- Métodos caseros de higiene bucal.-

Cualquier método que el paciente utilice para retirar los restos de alimentos y la placa dentobacteriana de los dientes, sin dañar los delicados aparatos y tejidos blandos es permitido. Sin embargo, el siguiente método ha comprobado ser muy eficaz. <sup>91</sup>

Se le proporciona al paciente un cepillo blando multicerda. Se le pide que comience con los dientes superiores, colocando las cerdas a un ángulo de 45 grados con respecto al diente, orientadas hacia las encías. El cepillo deberá ser sostenido de tal forma que cubra los alambres y el sitio "donde la encía se une con el diente". Con pequeños movimientos circulares se gira el cepillo y se hace vibrar de tal manera que se retire todo lo que se encuentra adherido a los aparatos y a los tejidos. Debemos pedir al paciente que incluya la "línea de la encía" en el cepillado, ya que es en éste lugar donde la mayor parte de los pacientes dejan restos de alimentos que causan posteriormente descalcificación. Se le pide entonces al paciente que se cepille las superficies vestibulares y labiales de los dientes inferiores de la misma forma. Los aspectos linguales de los dientes se cepillan de igual modo. En la región lingual anterior

se sostiene el mango en posición vertical respecto a la arcada. Esta posición permite al paciente mejor acceso a la superficie lingual de todos sus dientes anteriores y reduce la cantidad de áreas "pasadas por alto". Las superficies oclusales se cepillan en último lugar. Se pide al paciente que se cepille sistemáticamente, o sea, que comience en un lado de la boca y continúe a lo largo de toda la arcada. Este mismo sistema deberá ser empleado cada vez que se cepillan los dientes, para que todas las zonas de la boca sean cepilladas adecuadamente.

El paciente deberá utilizar un espejo para revisar los resultados de sus esfuerzos cada vez que se cepilla. Se recomienda utilizar una solución o tableta reveladora para aquellos pacientes que no puedan limpiar las áreas críticas. Existen en el mercado estuches especiales que contienen el cepillo multi-cerda suave, el dentífrico y las tabletas reveladoras. Ya sea el ortodoncista o el dentista, es necesario proporcionarle al paciente un estuche y comprobar que lo utiliza. También puede utilizarse un aparato nuevo llamado Plaque-lite, que consiste en la visualización de la placa dentobacteriana por medio de la proyección de ultra violeta sobre la solución reveladora correspondiente.

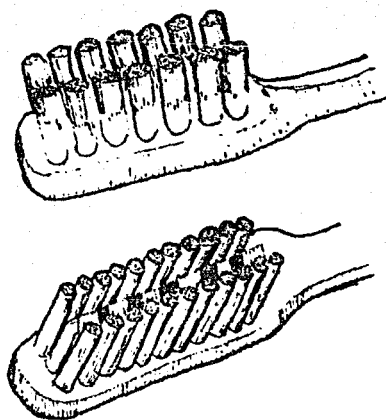
En algunos casos en que el paciente parece que no puede mantener un nivel adecuado de higiene bucal, están indicados métodos especiales de cuidado y atención en casa. Por diversos mo-

tivos, algunos niños no poseen la habilidad motora necesaria para utilizar el cepillo dental manual adecuadamente. En este caso, se recomienda emplear un cepillo dental eléctrico con cabeza blanda multicerda. Debemos enseñar al paciente a utilizarlo para que pueda limpiar bien todas las zonas, especialmente la región tan importante del margen libre gingival. El water pik, otro aparato profiláctico, aunque menos eficaz, dirige un chorro de agua (o una mezcla de agua y enjuague bucal) hacia los dientes y tejidos circundantes. Esta unidad posee la ventaja de desalojar los restos de alimentos que se encuentran abajo y alrededor de los aparatos, existiendo poca posibilidad de dañarlos. Es necesario, sin embargo, hacer la advertencia de que el agua a presión puede proyectar los restos de alimentos hacia las bolsas periodontales, agravando en vez de aliviar el problema de la higiene.

Algunos autores han recomendado masaje como un medio de aumentar la circulación en los tejidos blandos, manteniendo así un mejor estado de salud gingival. Un estimulador interdentario de caucho suave, también puede ayudar en la función de masaje y para limpiar las zonas interproximales. Debemos obrar con cuidado para no dañar con éste estimulador los aparatos de ortodoncia. Debemos hacer énfasis nuevamente en que es necesario establecer un programa adecuado de higiene bucal que realizará

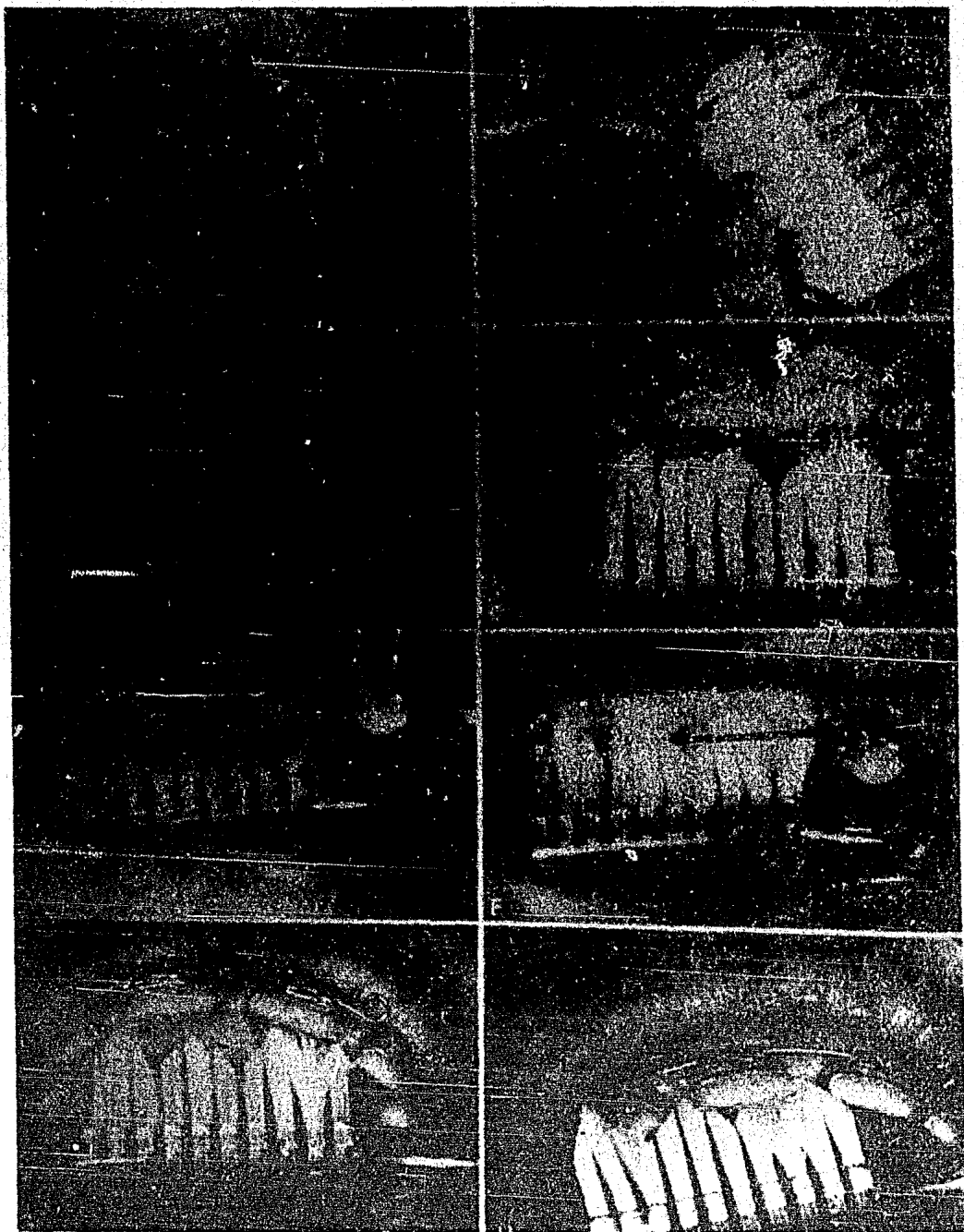
el paciente en casa, y que éste es un esfuerzo conjunto del ortodontista, el dentista, el higienista y los padres. Un buen programa de aseo en casa, con un buen régimen de cepillado dental es de gran importancia.

Cuando el ortodontista coloque los aparatos para mover los dientes, deberá indicar al paciente lo que deberá hacer y lo que no deberá hacer; cómo cepillar los dientes y tejidos gingivales y qué alimentos no deben comer. Muchos de éstos datos pueden ser escritos en el reverso de su carnet, como un recordatorio para el paciente cada vez que haga una visita al ortodontista. Además, actualmente se emplean películas y diapositivas en muchos consultorios para la educación del paciente y para reducir las secuelas desfavorables.



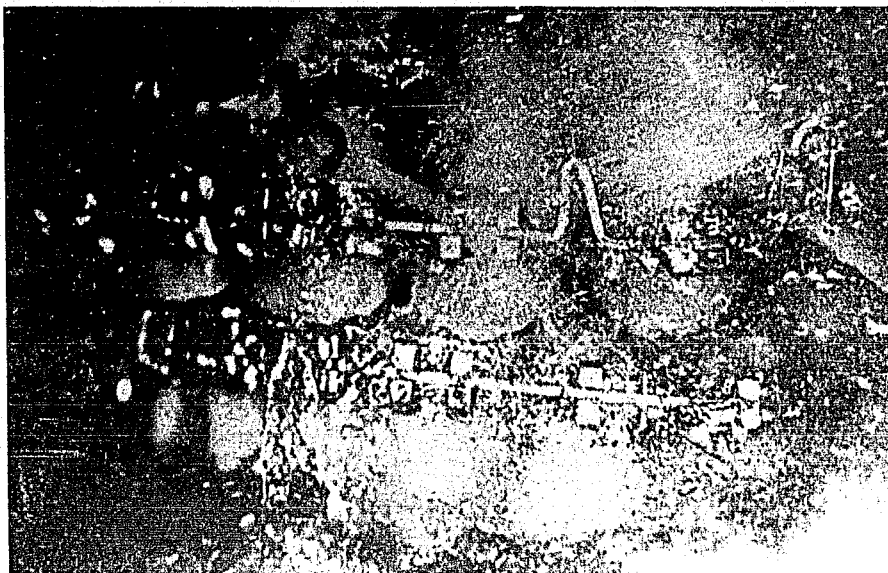
Cepillos dentales diseñados especialmente para pacientes que utilicen aparatos de ortodoncia. Los cepillos

corrientes de tres hileras de cerdas pueden ser modificados mediante su acortamiento de la fila intermedia.



Diversas posiciones para la colocación del cepillo dental para la limpieza bucal después de cada comida. (A y B) u

na fila de cerdas puede ser insertada bajo el arco de alambre desde arriba. (C) y desde abajo (D) y el cepillo es girado y vibrado. En los segmentos bucales, una fila limpia las superficies oclusales, mientras que la otra fila se desliza entre el arco de los dientes y las bandas, (E y F). Para la superficie lingual, el eje mayor del cepillo deberá colocarse en sentido paralelo al plano oclusal, mientras que el cepillo se desplaza en movimiento circular, obligando a las cerdas a entrar a las zonas proximales, (G y H). Puede obtenerse mejor acceso a las superficies linguales anteriores sosteniendo el cepillo perpendicular al plano del arco.



Uso del Water-Pick. El chorro de agua desaloja los restos de alimentos acumulados entre los aparatos sin trastornar



los delicados aditamentos o interferir en los ajustes hechos al arco de alambre.

### 3.2.- RUPTURA DE LA ADHERENCIA EPITELIAL.-

La unión de la encía al diente es la única, ya que representa la única rotura natural en la continuidad de cualquier superficie de la piel o el revestimiento epitelial del cuerpo. Esta rotura natural representa un punto débil y es el sitio del comienzo de la mayor parte de las lesiones periodontales. La periodoncia ha estado históricamente interesada con el problema de ganar una nueva unión epitelial más coronal de los tejidos patológicamente desprendidos de las fibras gingivales de la raíz. Histológicamente, la nueva unión se define como la re-formación de la unidad gingival en la cual los tejidos blandos han sido desprendidos de la raíz por un largo período de tiempo. Esto requiere el crecimiento de nuevo cemento, la incorporación de nuevas fibras gingivales funcionales, y la formación de una nueva unión epitelial compuesta de elementos celulares completamente nuevos. En bases clínicas, la nueva unión de tejidos supraóseos se logra cuando los tejidos tratados son adherentes a los dientes a un nivel más coronal y están en posibilidad de resistir agresiones funcionales normales. El tejido blando de unión de los dientes ha sido llamado la llave biológica para el éxito o el fracaso de la terapia periodontal.

Entre las razones citadas para la inconsistencia de lograr nuevas inserciones son la única patología de la bolsa periodontal, la carencia de una subestructura ósea para nuevos procedimientos de unión supraóseos, y el cambio en el cemento el cual ha sido expuesto a la flora bacteriana de la cavidad oral. Sin embargo, muchos clínicos e investigadores tienen la evidencia clínica e histológica de que ambas: la nueva unión de tejido conectivo y la nueva unión de tejido epitelial puede ocurrir en las superficies radiculares expuestas al medio ambiente oral (Wilderman, Sugarman, Pfeifer, Frank, Cimasoni).

Obviamente, al ortodoncista le concierne comprender totalmente la interpretación de la unión de los tejidos blandos como que los márgenes de las bandas ortodóncicas van localizados dentro del surco gingival. Al decidir si coloca los márgenes de sus bandas a .5 mm, 1 mm, 1.5 mm dentro del surco gingival, el ortodoncista debe tener comprendida la profundidad del surco gingival en un estado de salud y en el caso de enfermedad. Debe haber entendido que un surco gingival saludable puede tener una profundidad de 0 mm o de 2 mm y aún más profundo puede ser en estado sano. Listgarten describe la diferencia entre un surco gingival histológico y el surco gingival clínico. Declaró que la determinada profundidad del surco gingival clínico dependerá de factores tales como el grosor de la sonda periodontal, la

presión aplicada, el grado de infiltración de células inflamatorias en la unión del tejido epitelial y conectivo adyacente, el grado de destrucción de fibras de tejido conectivo, el grosor del epitelio de unión y la curvatura de la raíz.

Interesantemente en un estudio reciente hecho por Siveton (1976) fué demostrado claramente que una delgada sonda periodontal alcanza la adherencia de tejido conectivo al sondear bolsas periodontales de rutina sobre pacientes con enfermedad periodontal no tratada. De ésta manera, no es difícil darse cuenta que podemos, como ortodontistas, estar violando ambas adherencias: la de tejido epitelial y la de tejido conectivo con la colocación imprudente de bandas que pueden estar alcanzando un efecto inmediato o tardío debido a la proliferación apical de la adherencia epitelial a lo largo del cemento con la consiguiente destrucción de fibras periodontales.

Es frecuente que el tratamiento ortodóncico se comience en el estadio de erupción dentaria en que la adherencia epitelial está todavía sobre el esmalte. Las bandas no deben penetrar más allá del nivel de la adherencia epitelial ya que el desprendimiento forzado de la encía, a lo cual sigue la proliferación apical de la adherencia epitelial, produce la mayor recesión gingival que se observa en algunos pacientes tratados ortodóncicamente. Si hay inflamación gingival, se impide que el margen gingival siga al epitelio en migración y se producen bolsas pe-

riodontales.

Afortunadamente, las bandas ortodóncicas prefabricadas, están contorneadas y diseñadas para no pasar los límites de las fibras periodontales.

Sin embargo, como se planteó anteriormente, no es difícil imaginar efectos desfavorables de la colocación de una banda inadecuada.

### 3.3.- RESPUESTA DE LOS TEJIDOS A LAS FUERZAS ORTODONCICAS.-

El movimiento ortodóncico es posible porque los tejidos pe-  
riodontales responden a las fuerzas externas. El hueso se remo-  
dela en virtud del aumento de osteoclastos y de la resorción ósea en las zonas de presión y del aumento de actividad osteo-  
blástica y neoformación ósea en las zonas de tensión. Las fuer-  
zas ortodóncicas también producen cambios vasculares en el liga-  
mento periodontal los cuales pueden afectar los patrones de re-  
sorción y neoformación óseas.  
94, 106  
19, 28

#### 3.3.1.- Reacción Inicial.-

Se ha demostrado que algunos de los vasos periodontales son comprimidos unos pocos minutos después de la aplicación de la fuerza ortodóncica. Hay algunas razones para evitar la demasia  
da compresión de la membrana periodontal durante la etapa inicial. El efecto favorable obtenido por la aplicación de fuer-  
75

zas ligeras es realizado por el hecho de que habrá menos molestias y dolor para el paciente. Algunos núcleos celulares persisten en el tejido hialinizado. Así mismo, hay terminaciones nerviosas sin mielina entre éste tejido hialinizado, las cuales será más o menos comprendidas durante el período inicial.<sup>5</sup>

Se ha demostrado experimentalmente que es probable que la vibración mecánica del diente movido, y posiblemente también la aplicación de calor, pueden alterar el efecto de hialinización y con eso también traer la sensación de dolor. En la práctica, la ligera sensación de dolor difícilmente puede ser evitada en la mayoría de los casos, pero existe una gran diferencia entre una molestia ligera y el dolor intenso causado por la aplicación de una fuerza inicial de 300 a 400 gr. Algunos pacientes reaccionan más intensamente que otros a una compresión inicial de la membrana periodontal.

También en la reacción inicial existe un stress oclusal que nos va a resultar en una movilidad del diente. Esto ocurre debido al ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal por la resorción ósea, o también puede ocurrir durante la masticación cuando el diente se mueve contra una pared alveolar la cual está cubierta por una capa osteoide elástica, recientemente formada. Este efecto desaparece gradualmente a medida que las capas neoformadas se calcifican.

La necrosis patológica del hueso, descrita por los primeros

investigadores, no se observa en estudios sobre los efectos de los aparatos ortodóncicos modernos. La compresión del ligamento periodontal contra la pared del alveolo, habitualmente resulta en que la zona del ligamento periodontal queda libre de células, y que 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 periodontal. Es evidente, porqué se hace un esfuerzo por comenzar éstos movimientos con fuerzas muy ligeras para evitar la formación de zonas extensivas de hialinización. La duración de la reacción inicial en humanos puede variar desde pocos días a unas pocas semanas.

### 3.3.2.- Respuesta Secundaria.-

Más tarde, el espacio periodontal se ensancha y se ve típicamente reabsorción directa del hueso. En el lado de la tensión, una proliferación de osteoblastos presagia la aparición de tejido osteoide, el cual es seguido por hueso nuevo. La velocidad y dirección de la neoformación ósea es en respuesta a la tensión ejercida por las fibras periodontales.

### 3.3.3.- LESION DE TEJIDOS.-

Desde el punto de vista periodontal, es importante evitar fuerzas excesivas y movimientos dentarios rápidos durante el tratamiento ortodóncico. Con fuerzas ligeras, el ligamento periodontal es comprimido sobre el lado de la presión pero permanece vital, el hueso revela resorción frontal y posterior por los osteoclastos en las lagunas de Howship. En el lado de la tensión hay un estiramiento de las fibras iniciando una nueva formación de hueso (osteogénesis).

Si las fuerzas son excesivas, el ligamento periodontal en el lado de la presión queda aplastado resultando una hemorragia y trombosis con la consiguiente necrosis de tejido. La destrucción del ligamento periodontal en la cresta del hueso puede generar una lesión irreparable. Si las fibras que están debajo de la adherencia epitelial son destruídas por las fuerzas excesivas y el epitelio es estimulado a proliferar a lo largo de la raíz por los irritantes locales, el epitelio cubrirá la raíz e impedirá la reinserción de las fibras periodontales durante la reparación. La ausencia de estimulación funcional por parte de las fibras periodontales puede producir atrofia de la cresta del hueso alveolar. Las fuerzas ortodóncicas excesivas también aumentan el riesgo de resorción de los ápices radiculares.

Se informó que la encía marginal es "traccionada" cuando

los dientes giran ortodóncicamente y que la modificación de la oclusión después del tratamiento ortodóncico puede ser reducida mediante resección quirúrgica de las fibras gingivales libres, o su eliminación, combinada con un breve período de retención.<sup>15, 74</sup>

Así mismo se observó separación temporal del epitelio reducido del esmalte en el lado de la tensión de los dientes movidos por medios ortodóncicos, desplazamiento y plegamiento de las papilas interdentarias en el lado de la presión.<sup>3</sup>

Los aditamentos ortodóncicos pueden resultar irritantes a los tejidos blandos (carrillos, labios, lengua etc.) causando ulceraciones o fibromas; cuando ésto ocurre, los extremos irritantes de los aditamentos deben ser cubiertos con acrílico autopolimerizable directamente en la boca.

El tejido hiperplásico anterior al movimiento dentario o posterior a éste, puede ser resuelto con curetaje y cuidadosa higiene oral. Si persiste e inhibe el movimiento dentario, su remoción quirúrgica será necesaria.

La recesión gingival puede resultar sobre caras labiales o linguales debido a los movimientos excesivos que destruyen el hueso alveolar.

El problema de la reabsorción radicular ha sido estudiado extensamente.<sup>89</sup> Algunos de los factores que influyen en la reabsorción son:<sup>75</sup>



a) magnitud de la fuerza, b) duración de la aplicación de la fuerza, c) dirección del movimiento y, d) edad del paciente.

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

Con esta breve descripción histológica en mente, se comprende que se requieren fuerzas relativamente ligeras para lograr el movimiento de los dientes. Existe una tendencia del practicante con poca experiencia, de aumentar automáticamente la fuerza al no ocurrir el movimiento dentario; no obstante, ésta fuerza pudo haber sido excesiva inicialmente y la presión debió disminuirse en vez de incrementarse para evitar lesionar el ligamento periodontal en el lado de la presión.

Las radiografías durante y después del movimiento dentario son indispensables.

## CAPITULO #4

"REACCION PERIODONTAL A DIFERENTES TIPOS DE MOVIMIENTOS".

- a) INCLINACION. (Versión)
- b) EN CUERPO. (Horizontal, Gresión, Traslación, Desplazamiento)
- c) GIRATORIA. (Rotación)
- d) ELONGACION. (Extrusión, Egresión)
- e) DEPRESORA. (Intrusión, Ingresión)
- f) TORQUE. (Torsión, Movimiento radicular)

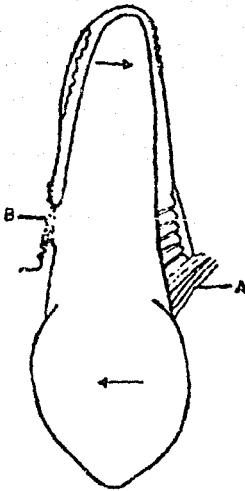
## 4.1.- INCLINACION.-

La aplicación de una fuerza a la corona de un diente, puede inclinarlo o moverlo en cuerpo. Un diente que está siendo inclinado tiene su corona moviéndose hacia una dirección y el ápice radicular hacia una dirección opuesta, y el fulcrum (centro de rotación) queda localizado aproximadamente en la unión de tercio medio y apical dentro de la raíz. Dentro del ligamento periodontal se producen zonas de compresión y tensión diagonalmente opuestas.

Si se aumenta demasiado la presión, la resorción no solo puede ocurrir en el hueso alveolar sino que también en la porción apical de la raíz.

La inclinación se realiza mejor, con una fuerza continuada ligera que nos dará un mayor movimiento en un período de tiempo

más corto. Este rápido desplazamiento es debido en parte al hecho de que existen relativamente pocas haces de fibras estiradas en el lado de la tensión para resistir el movimiento. El factor tiempo también puede influir en los procesos de resorción. Un prolongado movimiento de inclinación puede traer como resultado resorción apical aún cuando las fuerzas sean ligeras. Cuando aumenta la intensidad de la fuerza, el fulcro se va alejando del ápice y se aproxima al cuello. También se separa el fulcro del ápice cuando la fuerza se aplica más cerca del borde incisal. La posición ideal del fulcro, que en la práctica nunca se logra, es el ápice que es por donde penetra al diente el paquete vasculonervioso.



Localización del limitado número de haces de fibras que resisten el movimiento de inclinación.

Si la fuerza es ligera, el período de hialinización será de corta duración y la porción coronal se moverá muy fácilmente.

A.- Fibras Supra-alveolares.

B.- Zona hialinizada sobre el lado de la presión.

Las flechas indican la dirección de inclinación de cada segmento.

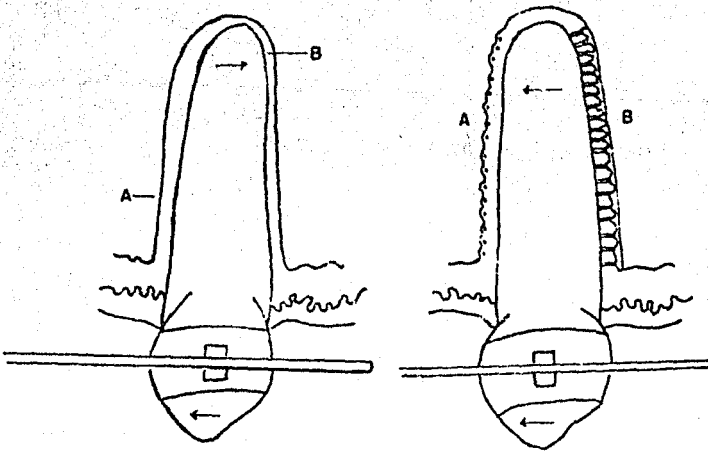
#### 4.1.- EN CUERPO.-

El movimiento "en cuerpo" de un diente significa que tanto la corona como la raíz deberán cambiar de posición para lograr una inclinación axial adecuada. Mediante la utilización de la fuerza de torsión (torque) o mediante la aplicación de fuerza en uno o más puntos sobre la superficie de un diente, puede lograrse, en la mayoría de los casos, un movimiento en cuerpo del diente. A pesar de la impresión clínica del movimiento en cuerpo, existen pruebas que indican que, al menos histológicamente el movimiento en cuerpo no es puro. Todos los aparatos, alambres y soportes (bracket's) ceden un poco, lo que ocasiona que el diente se mueva en cuerpo mediante movimientos de vaivén hacia su nueva posición. Como ha dicho Sicher, el diente comienza a moverse con la cabeza, luego la rodilla, después el codo y al final el pie. Estos movimientos son imperceptibles, pero él afirma que lo puede demostrar.

El vaivén permite la resorción y la deposición de hueso en la misma superficie para evitar que el diente se mueva excesivamente, para estabilizar su posición y evitar daño traumático a las delicadas estructuras que se encuentran en el ápice del diente y en el fondo del alveolo.

No existirá un eje de rotación en éste movimiento, y se requiere de mayor fuerza, pero aquí hay más resorción radicular que en el movimiento de inclinación aunque sabemos que ésta, está <sup>24</sup> relacionada en alto grado con factores de fuerza y tiempo. Al aplicarse la fuerza en el lado de la presión, se inicia una hialización que dura solamente algunos días a lo cual sigue directamente la resorción ósea.

La membrana periodontal en el lado de la presión es usualmente ensanchada debido a los procesos de resorción.



Dos etapas del movimiento en cuerpo: a la izquierda se ilustra cómo comienza el movimiento gradual o de vaivén, a la derecha, el movimiento en cuerpo completo con su resorción correspondiente en el lado "A" y su depósito óseo neoformado a lo largo de los haces de fibras estiradas.

#### 4.3.- GIRATORIO.-

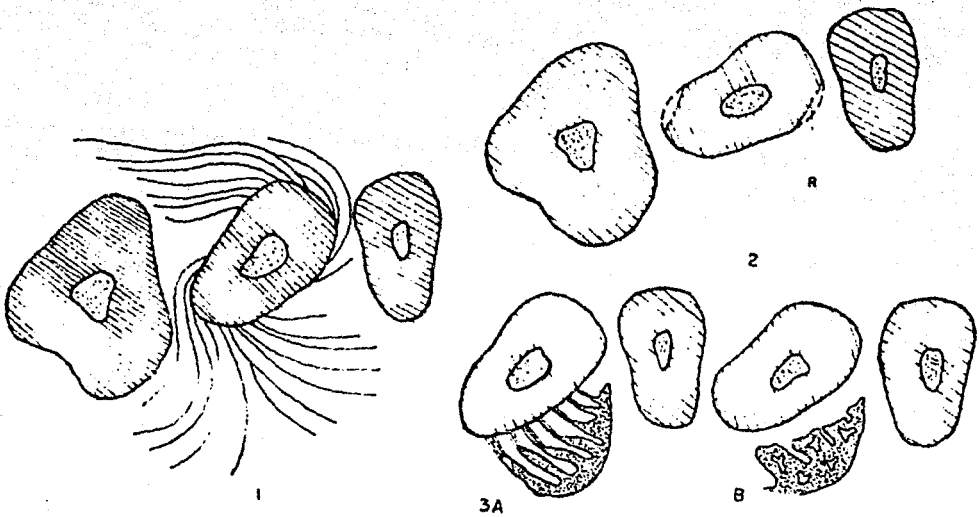
Este movimiento es más complicado que los movimientos de inclinación o en cuerpo, los cuales son en una sola dirección, ya que teóricamente éste es en un solo lugar, pero en realidad es una acción combinada de inclinación y rotación. Como la raíz no suele ser completamente redonda, se forman dos áreas de presión y dos de tensión en diversas porciones de la raíz, membrana adyacente y hueso alveolar.

La reorganización de las principales fibras periodontales que corren de la superficie radicular a la superficie ósea se realiza rápidamente, <sup>95</sup> (aproximadamente 28 días) pero la reacción de las fibras supraalveolares se comportan de manera diferente, y como es bien sabido por todos los ortodoncistas, es debido a éstas fibras que el movimiento de rotación sea el que más recidiva ofrece; un período de retención de 232 días no es suficiente muchas veces ya que dichas fibras se encuentran aún desplazadas <sup>96</sup> y estiradas, la explicación parece ser la excesiva elasticidad de las fibras supraalveolares. La recidiva, por lo tanto, es causada por la contracción de fibras gingivales desplazadas, que a diferencia de las fibras de la membrana periodontal entre las raíces y el hueso alveolar, se adaptan más lentamente a su nueva posición.

Reitan dice que es recomendable la sobrerrotación, o sea, girar el diente más de lo necesario, cortar las fibras surpaalveo-

lares estiradas a nivel del margen gingival y hacer el tratamiento a una edad temprana, cuando las fibras gingivales se están formando, para permitir así la formación de nuevas fibras que ayuden a mantener la nueva posición del diente, o la contención o retención por largos períodos de tiempo. El grado de recidiva es especialmente pronunciado en casos en que el diente es rotado rápidamente con una fuerza continua e intensa.

Las rotaciones se efectúan mejor por fuerzas disipantes con períodos de estabilización entre activaciones del aparato.



1. Disposición de las fibras gingivales libres siguiendo la rotación de los dientes. 2. "R" es la cantidad de resorción de la raíz después de rotación extensa. 3. "A" ilustra cómo

se forman las espículas óseas a lo largo de los haces de fi estiradas. "B" ilustra cómo es la reorganización de tejido óseo después de la retención del diente que se ha movido.

#### 4.4.- ENLONGACION.-

La enlongación es el movimiento del diente hacia afuera del alveolo, ésto es, la raíz sigue a la corona. Este tipo de movimiento es mayormente usado en las maloclusiones de clase II división 1 con mordida abierta cuando los dientes recientemente han erupcionado. Los haces de fibras periodontales se estiran, y el hueso neoformado se deposita en crestas óseas alveolares como resultado de la tensión ejercida por el alargamiento de éstos haces de fibras.

84, 95

Se ha podido observar en experimentos que la extrusión de un diente involucra un desplazamiento y alargamiento más prolongado de los haces de fibras supraalveolares que de las fibras principales de los tercios medio y apical.

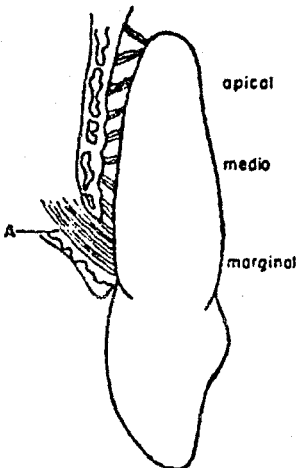


Fig. 1

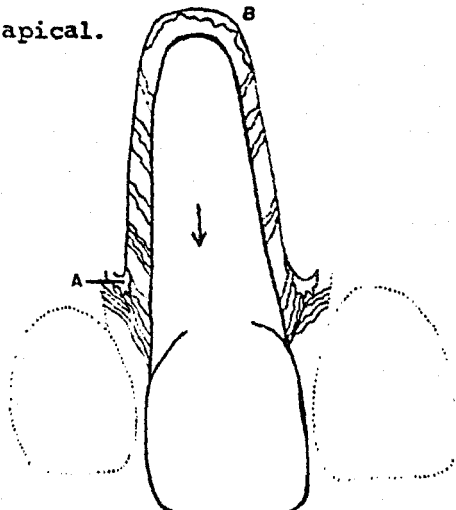


Fig. 2



Fig. 1 Muestra la disposición de las fibras periodontales de soporte dentario. "A" fibras supraalveolares.

Fig. 2 Se ilustra sistemáticamente la disposición de los haces de fibras siguiente a la extrusión de un incisivo central superior. "A" muestra la aposición ósea en las crestas interproximales con sus fibras supraalveolares. "B" ilustra la aposición ósea en el fondo del alveolo que se sigue al movimiento de extrusión.

Estas fibras de tercio medio y apical logran su completa reorganización al tener un período de retención de dos a tres meses. Solamente los haces de fibras gingivales libres permanecen estirados por un período más largo. Por ésta razón, ciertos grados de recidiva pueden ser observados. Por lo tanto, debe ser aconsejable sobre corregir la posición dentaria durante el cierre de una mordida abierta a fin de prevenir la reapertura.

Este movimiento se realiza mejor usando fuerzas continuas muy ligeras, durante períodos de crecimiento alveolar. En resumen, el movimiento de extrusión es fácil de obtener puesto que es el movimiento normal del diente, pero también es el más peligroso como dice Graber, porque es el que más fácilmente puede desvitalizar el diente y su subsecuente obscurecimiento. El alveolo se va rellorando con nuevo hueso, pero el paquete vasculo nervioso no se puede alargar indefinidamente, pues si se sobre-

pasa su límite de estiramiento se ocasionará su ruptura.

#### 4.5.- DEPRESION.-

Este es el movimiento más difícil de efectuar, debido a la forma del alveolo ya que se produce mucha resistencia y una gran descomposición de fuerzas. Para lograr el movimiento de intrusión (depresión) tiene que presentarse osteolisis en toda la su perficie del alveolo lo cual es muy difícil. En circunstancias normales, las fibras oblicuas no ceden bastante para crear la su ficiente presión a nivel de ápice y causar resorción, ya que la membrana periodontal es más amplia en éste punto.

Aún con fuerzas ligeras se observan pequeñas lagunas de resorción de la superficie radicular. Esta reabsorción radicular es observada frecuentemente entre los tercios medio y apical, como resultado de una inclinación individual del diente durante la intrusión. Aunque la fuerza sea realmente ligera, sigue existiendo una menor tendencia de resorción apical de la raíz, <sup>23</sup> pero si la fuerza empleada en la ingresión es muy exagerada, pueden romperse las fibras apicales del ligamento periodontal y reabsorberse el ápice rápidamente.

Otro factor desfavorable de la ingresión es la hipertrofia gingival a nivel del cuello de los dientes ya que la encía se a bulta en ésta zona. Algunos autores opinan que éste movimiento

solo debe efectuarse en la época del desarrollo dentario evitando la egresión normal del diente o sea, su erupción, mientras que siguen erupcionando los que no están bajo la acción de la fuerza.

Para realmente deprimir o intruér un diente, se requiere de una fuerza fuerte pero no exagerada como dijimos anteriormente, pero que sea una fuerza suficientemente enérgica para despegar las fibras de sus inserciones, desligar el plexo intermedio, romper los delicados vasos sanguíneos de la membrana periodontal y ejercer presión sobre las paredes alveolares y el ápice. Afortunadamente, la forma de la raíz (cónica), evita que la fuerza sea ejercida contra el ápice al atascarse en las paredes alveolares laterales convergentes. La resorción es en gran parte de tipo socavadora lo que obviamente es un proceso patológico. Si las fuerzas se aplican correctamente se ve poca recidiva.

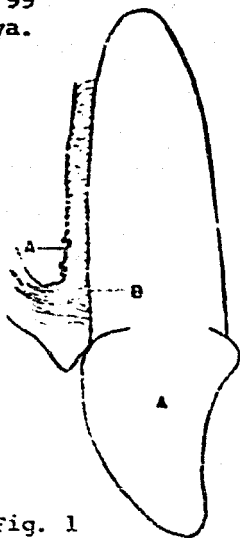


Fig. 1

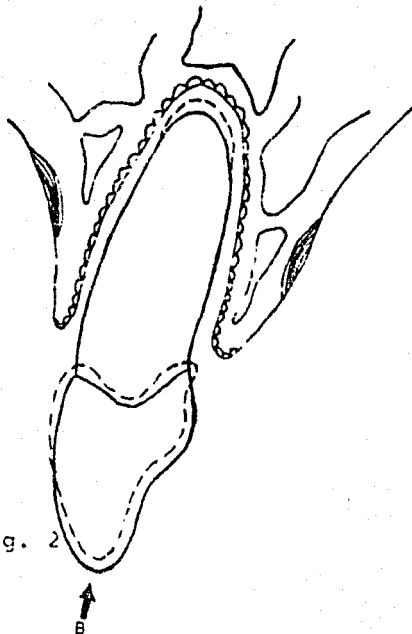


Fig. 2

La Fig. 1 muestra la relajación de las fibras gingivales libres durante la intrusión. "A" espículas óseas dispuestas hacia la dirección de las fibras en tensión. "B" tejido supraalveolar relajado.

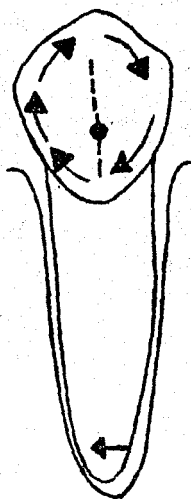
La Fig. 2 muestra la actividad osteoclástica generalizada a lo largo de las superficies del alveolo dentario.

#### 4.6.- TORQUE.-

El torque o torsión es un movimiento de la raíz sin movimiento de la corona. En otras palabras, es un movimiento de inclinación con el fulcrum en la zona del bracket, pero en la práctica siempre hay algún movimiento en dirección opuesta de la corona. Otros casos específicos de movimiento radicular (torque) se pueden denominar con los términos de "enderezar" (uprighting) cuando un diente inclinado se lleva a su angulación normal sin mover la corona, y, "acción de torsión", cuando la raíz se inclina en la dirección vestibulolingual.

Los efectos de torque varían con la zona de la raíz estudiada. Es más probable ver reabsorción socavante 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 de los procesos alveolares. Sin embargo, durante el movimiento en tor

que, el área de presión está usualmente localizada cerca de la mitad de la raíz. Esto sucede porque la membrana periodontal es normalmente más ancha en el tercio apical que en el tercio medio. Siguiendo a la resorción ósea en áreas correspondientes al tercio medio, la superficie apical radicular comenzará gradualmente a comprimir a las fibras periodontales adyacentes, y una área más ancha de presión, similar a la que se presenta en los movimientos de inclinación.



Movimiento en Torque (radicular).

## CAPITULO #5

"REACCION PERIODONTAL A DIFERENTES CANTIDADES DE FUERZA".

Siempre que sea posible, la fuerza aplicada sobre un diente debe ser medida. Debe enfatizarse en que las fuerzas ligeras y no las grandes son las más efectivas y las menos traumáticas para el aparato de soporte dentario.

Para unificar criterios diremos que:

Fuerza ligera= 2 a 4 onzas (60 a 120 gr.)

Fuerza mediana= 4 a 6 onzas (120 a 180 gr.)

Fuerza grande= más de 6 onzas (más de 190 gr.)

La medición de las fuerzas empleadas no es suficientemente precisa para indicar la magnitud de las mismas a nivel celular.

La velocidad del movimiento dentario es determinada por una cantidad de factores como son: tamaño de los dientes, forma de la raíz, fuerzas funcionales, punto de aplicación de la fuerza, tipo de movimiento, duración de la fuerza, dirección de la misma, distancia a que opera ésta y continuidad de ella. Es posible que también intervengan la edad del paciente, la reacción tisular individual y el equilibrio endócrino. Finalmente, además de las potentes fuerzas oclusales, existe otra que ha sido ignorada por muchos investigadores que tratan de medir la fuerza óptima para mover los dientes: la fuerza ejercida por las es

estructuras supraalveolares. Las fibras transeptales "ceden" pero no cambian rápidamente y oponen diversos grados de resistencia al movimiento dentario, con frecuencia, incorporan la resistencia de otros dientes a través de sus inserciones, moviendo también éstos dientes, así como el diente que se desea mover. <sup>98</sup>

Un diente multirradicular requerirá más fuerza que la que necesita un diente unirradicular o uno con marcada pérdida ósea junto a él. Cosa semejante ocurre en el movimiento de inclinación en comparación con el movimiento en cuerpo, en el cual se necesita más fuerza, ya que una área más grande del periodonto recibe la presión.

Con éstos principios en mente, es posible seleccionar inteligentemente la correcta magnitud de fuerzas para un requerimiento específico.

26

Dijkman, en una apreciación puramente mecánica de las fuerzas y su magnitud sobre modelos dentarios teóricos, observó que la magnitud de ésta no afecta al eje de pivote (eje de rotación), generalmente localizado en la región media de la raíz.

La magnitud de fuerza determina en alguna medida la duración de la hialinización. La reacción de la membrana periodontal y el hueso alveolar, así como el cemento y la dentina, varía según el grado de fuerza aplicada. <sup>99</sup>

#### 5.1.- FUERZAS MODERADAS.-

Las fibras de la membrana periodontal son estiradas en las áreas de tensión desenredándose el plexo intermedio, y los osteoblastos se forman en la membrana periodontal. Este desenredamiento de plexo intermedio de la membrana periodontal es del cual se vale la Ortodoncia para mover los dientes sin ocasionar ruptura del ligamento periodontal.

En el lado de la presión hay compresión del ligamento periodontal, se estimula la formación de fibroblastos y neoformación ósea en el lado de la tensión. Después de la zona de osteoclastos en el lado de la presión, aparece una zona de neoformaciones óseas; el llamado "hueso osteoide", el cual tendrá que ser nuevamente reabsorbido al reactivarse la fuerza.

#### 5.2.- FUERZAS LIGERAS CONTINUAS.-

Estas no permiten que los lados sometidos a presión y tensión se "recuperen", por lo que se observan pocas células constructoras de hueso del lado de la presión durante un período de ajuste, es más fácil mover el diente porque no se observa hueso osteoide (que es más difícil de destruir por ser más compacto) en la superficie ósea que es atacada por los osteoclastos, éste hueso es resorbido directamente por un ataque osteoclástico frontal. La resorción del cemento y la dentina es menos frecuente.

Las nuevas técnicas de movimiento dentario con fuerzas ligeras funcionan de la manera anterior.



### 5.3.- FUERZAS INTERMITENTES.-

Utilizando aparatos removibles y fuerzas intermitentes, con períodos de descanso durante el día, Häupl pudo observar un aumento de la cantidad de células constructoras de hueso en el lado de la presión y una capa de hueso osteoide en la lámina dura. Fränkel señala que para producir la reacción clásica es necesario establecer continuidad en la aplicación y dirección de la fuerza. La fuerza intermitente tiene menos posibilidades que la fuerza continua de provocar resorción en el lado de la presión, si ésta fuerza no es de suficiente duración o no es orientada correctamente durante un tiempo suficientemente largo.

Reitan también estudió los fenómenos de reabsorción y aposición en experimentos con activador fijo usado por las noches. Observó que los cambios de los tejidos son mínimos tanto en el lado de la presión como en el de la tensión; no se apreciaban fenómenos de reabsorción en la zona de presión y sólo se distinguieron pequeñas áreas de formación ósea en el lado de la tensión. Esto también puede explicarse por la naturaleza intermitente de las fuerzas aplicadas por el activador.

### 5.4.- FUERZA OPTIMA.-

La fuerza ortodóncica óptima para cualquier movimiento dentario es la que inicia la respuesta tisular máxima sin dolor o reabsorción radicular y mantiene la salud del ligamento periodontal durante el movimiento del diente.

Hixon, señala que aunque las fuerzas intensas provocan más movimiento de los dientes que las fuerzas ligeras, existen pocas pruebas para apoyar la teoría de la fuerza "óptima". Debido a la gran variación existente de un paciente a otro, "es conveniente comenzar con arcos ligeros y aumentar poco a poco el diámetro de alambre, hasta que se consiga el movimiento dentario deseado".

#### 5.5.- FUERZA ORTODONCICA IDEAL.-

La fuerza ortodóncica ideal o más deseable es aquella que produzca movimientos dentarios que estén de acuerdo con las necesidades fisiológicas de cada paciente por individual.

Según Schwarz, Oppenheim, etc, la fuerza ideal que se debe utilizar sería la de la presión capilar que es la misma que la que tiene el diente en su erupción y migración mesial o sea la de su movimiento dental fisiológico (20 a 26 gr/cm<sup>2</sup> de superficie radicular).

En la práctica, casi siempre es imposible atenerse a la anterior definición y puede afirmarse que siempre se sobrepasa dicha fuerza ideal, más cuando se usan aparatos multibandas.

Sin embargo, no siempre es posible aplicar una misma técnica ni los mismos aparatos que nos den la fuerza ideal para evitar lesiones periodontales, sino que el ortodoncista se ve obligado a utilizar distintos aparatos y técnicas mecánicas para po

der utilizar el que esté más adecuado según el diagnóstico y plan de tratamiento procurando siempre seleccionar los de acción más suave, de acuerdo con las anomalías que se vayan a corregir.

Sobre la elección del tipo de fuerza que va a desarrollar el aparato ortodóncico, hay distintas opiniones: Oppenheim recomienda el uso de fuerzas ligeras e interrumpidas para que no lesionaran los tejidos de soporte del diente y para que dieran tiempo a la reabsorción ósea y a la aposición de nuevo hueso. Schwarz, dice que las fuerzas más indicadas son las ligeras y continuas porque al actuar en forma ininterrumpidas evitan la formación de tejido osteoide que, como ya se dijo anteriormente, es más resistente que el normal y que al continuar el movimiento, habría que destruir con el consiguiente peligro de reabsorción radicular. Stuteville concluyó que no importaba que la fuerza fuera ligera o muy fuerte siempre que esa fuerza no se empleara por una distancia larga, es decir, que no excediera el espesor de la membrana periodontal; después debe dejarse un descanso para permitir la reorganización tisular y, luego aplicar de nuevo la fuerza en la misma distancia sin que sobrepase el espesor de la membrana periodontal. En la práctica lo anterior resulta difícil de obtener.

En los últimos tiempos y hasta hoy se usan las llamadas

"Fuerzas ligeras", a las cuales se les atribuye que: a) no provocan resorción socavada evitándose por lo tanto, el sobretrabajo de eliminación de los residuos necróticos de la membrana periodontal, b) el tejido periodontal permanece vivo aún en el sitio de la mayor presión, con aumento de la circulación, que servirá como fuente de células fagocíticas, y c) por la naturaleza continua del movimiento, no hay lugar a que se forme tejido osteoide que retarde el movimiento del diente y pueda ocasionar reabsorciones radiculares.

Sin embargo, las fuerzas ligeras también tienen inconvenientes, que deben conocerse bien antes de aplicarlas. Los acomodamientos que van a efectuar los movimientos individuales de cada diente pueden sufrir cambios cuando el arco es ligado a los brackets, modificándose las fuerzas que creemos van a mover los diferentes dientes. También hay que contar con las variaciones individuales de cada paciente: una fuerza perfectamente tolerable para determinado caso, puede ser excesiva en un paciente distinto.

Por último, otros factores que deben tenerse en cuenta, cuando se empleen las fuerzas ligeras, son: los anclajes recíprocos que pueden mover los dientes que queremos utilizar sólo como anclajes, las fuerzas funcionales normales y las fuerzas que recibe el arco de alambre delgado durante la masticación y

la limpieza, las cuales pueden variar la aplicación de las fuerzas producidas por el alambre.

## CAPITULO #6

"RELACION DEL FRENILLO LABIAL SUPERIOR EN LA ETIOLOGIA DE  
LOS DIASTEMAS".

Existe una diversidad de opiniones respecto al significado del frenillo labial superior. Este consiste en un pliegue de tejido que se extiende desde la línea media sobre la encía del maxilar superior hasta el vestibulo y parte central del labio superior.

En el recién nacido, éste se encuentra insertado en la cresta del borde alveolar, y en situaciones normales, al hacer erupción los dientes y al depositarse hueso alveolar para aumentar la dimensión vertical, la inserción del frenillo, paulatinamente se desplaza hacia arriba respecto al borde. El fracaso de la migración de la adherencia del frenillo resulta en una banda persistente de tejido entre los incisivos centrales la cual es implicada como un factor de retención del diastema en la línea media.

Normalmente las fibras de la inserción del frenillo están limitadas a una banda estrecha y no son suficientemente fuertes para afectar materialmente a la posición de los incisivos. Sin embargo, en algunos individuos ésta banda de fibras no elásticas es más tensa y actúa como barrera para la migración mesial

de los incisivos centrales durante la erupción provocando la formación del diastema.

Un frenillo alto, además puede dificultar la higiene oral con resultante inflamación y destrucción periodontal. 44, 46, 54

Los diastemas por frenillo con frecuencia son hereditarios. Esto no significa que si el padre presenta diastema, el niño siempre presentará un problema similar, ni el hecho de que el frenillo se encuentre insertado entre los incisivos separados tampoco comprueba que fué la causa de la formación de éste espacio. Algunos observadores consideran el espacio mismo como la característica hereditaria, y la presencia del frenillo como accidental. No se sabe si el diastema se ha debido al frenillo, o si éste está ahí debido al diastema. Es posible que ambos sean parte de un patrón general y que ninguno dependa absolutamente del otro.

El dentista deberá prepararse para poder dar un buen servicio ortodóncico preventivo ya que tendrá que ser el juez del papel del frenillo en cada paciente cuando exista un diastema anterior. Al observar a sus pacientes infantiles, deberá revisar cuidadosamente la inserción del frenillo y registrar cualquier inserción demasiado densa. Cuando exista un diastema hereditario según prueba el espacio que se encuentra en la boca de los padres o hermanos, es buen indicio para la ortodoncia preventi-

va ya que todo ésto indica la necesidad de diseccionar cuidadosamente las fibras del frenillo de la cresta del borde alveolar.

Desde luego existen otros factores que causan diastemas entre los incisivos superiores además de los frenillos labiales.

132

Weber enumera la microdoncia, la micrognacia, dientes supernumerarios (especialmente el mesiodens), laterales conoides, laterales ausentes, oclusión enérgica de los incisivos inferiores contra las superficies linguales de los incisivos superiores, quistes en la línea media y hábitos tales como chuparse el pulgar, proyección de la lengua, y chuparse o morderse el labio.

Ha habido desacuerdo respecto a la morfología histológica del frenillo. Quizá el trabajo más completo acerca de ésto ha sido publicado por Henry, Levin y Tsaknis.

Ellos concluyeron definitivamente que de los cuatro tipos básicos de tejido del cuerpo (epitelial, conectivo, nervioso y muscular) solamente el tejido muscular es notablemente ausente.

Interesantemente, su investigación demostró la presencia de una cantidad significativa de fibras elásticas que ocasionalmente atraviesan la longitud total del frenillo. Estos autores creen que las capacidades perjudiciales del frenillo labial del maxilar, son enteramente debidas a sus componentes elásticos y colágenos y no como resultado de la tensión directa del mismo.

33, 79, 103, 119

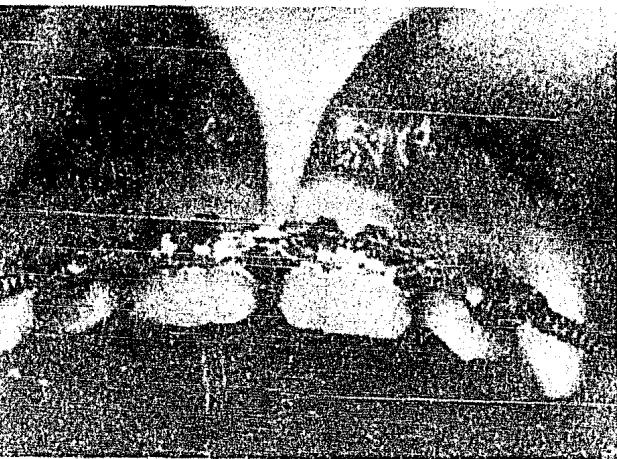
90

Picton y Moss, demostraron que las fibras transeptales tie-



nen efecto en la retención del diente en su posición y disminuyen la posibilidad de su desplazamiento aún en presencia de con tacto con antagonistas, por lo que la disección de las fibras transeptales inmediatamente distales a los incisivos centrales, junto con la remoción del frenillo facilitará el desplazamiento de los dientes y disminuirá la posibilidad de su regresión.

Antes de intentar la cirugía, deberá asegurarse de que el diastema no sea una etapa transitoria del desarrollo, debido a las maniobras de los caninos e incisivos laterales buscando es-  
21  
pacio para hacer su erupción. Si existe alguna duda, se deberá esperar hasta que los caninos permanentes hayan hecho erupción antes de cortar el frenillo.



Frenillo labial superior asociado con un diastema persistente. La remoción total del mismo junto con el corte de las fibras transeptales inmediatamente distales a los incisivos está indicada.

### 6.1.- TECNICA PARA LA FRENILECTOMIA.-

- 1.- Anestésiese la zona por infiltración.
- 2.- Tómese el frenillo con una pinza hemostática introducida hasta la profundidad del vestíbulo.
- 3.- Incídase a lo largo de la superficie superior del hemostato, extendiéndose mas allá del extremo.
- 4.- Hágase una incisión similar a lo largo de la superficie inferior del hemostato.
- 5.- Elimínese la porción triangular incidida del frenillo con el hemostato. Esto expone la inserción al hueso subyacente, in serción que tiene forma de pincel.
- 6.- Hágase una incisión horizontal, separando las fibras, y disé quese en forma roma hacia el hueso.
- 7.- Si el vestíbulo es somero, profundíceselo mediante la extensión de la disección hacia los costados a una distancia apro ximada de tres dientes en cada dirección.
- 8.- Límpiense el campo de operación y presiónese con gasas hasta que cese la hemorragia.
- 9.- Uso optativo de suturas.
- 10.- Colóquese el apósito periodontal. Primero, atáquese la zona marginal como se hace corrientemente para la gingivectomía. Después, utilizando el apósito marginal como base estable, a ñádanse tiras delgadas sobre el borde hasta la profundidad

de la incisión.

11.- Quítese el apósito después de dos semanas y vuélvase a colocar dos veces, a intervalos semanales. Es habitual que se requiera un mes a partir del momento de la operación para que se forme una mucosa sana, con el frenillo insertado en su nueva posición.

En pacientes con vestíbulo bucal profundo, puede no ser necesario extender la profundización con la finalidad de recolocar el frenillo. Las inserciones altas de frenillos en la superficie lingual son raras. Para corregir ésto sin afectar las estructuras del piso de la boca, se separa aproximadamente la inserción 2mm. desde la mucosa, con bisturí periodontal, a intervalos semanales, hasta alcanzar el nivel adecuado. La zona se cubre con apósito periodontal sin eugenol ni asbestos (coepack) en los intervalos entre los tratamientos.

## CAPITULO #7

"REACCION DE LOS TEJIDOS DENTALES Y TEJIDOS CIRCUNDANTES A  
LOS MOVIMIENTOS ORTODONCICOS".

## 7.1.- REACCION DE LOS TEJIDOS DENTALES.-

7.1.1.- Reacción del diente. -

La aplicación constante de fuerza a la corona de un diente causa un cambio de posición de éste, mientras la dirección e intensidad de la fuerza sea suficiente y si su camino no se encuentra obstaculizado por la oclusión misma o por otro diente. Stanstedt demostró esto histológicamente por primera vez en 1901.

Se ha afirmado que variaciones en la intensidad de la fuerza y también en el punto de la aplicación de la misma, cambian el eje de rotación del diente. Oppenheim afirmó que si las fuerzas son suficientemente ligeras, el eje de rotación se localiza en el ápice o cerca del mismo. Las fuerzas excesivas desplazan el eje de rotación en dirección de la corona. Si la fuerza se aplica cerca del margen incisal, el eje de rotación puede en algunos casos, aproximarse a la cresta lingual, desplazando el ápice hacia labial.

Sicher señala que eje se encuentra cerca del ápice para movimientos funcionales, lo que es confirmado por la entrada de va

sos y nervios en este punto.

### 7.1.2.- Reacción de la pulpa.-

Las fuerzas leves pueden causar hiperemia en el tejido pul-  
 2  
 par. Los pacientes en ocasiones presentan sensibilidad a los cambios térmicos y pulpitis después de ajustar los aparatos ortodóncicos. Si la presión es fuerte puede presentarse degeneración total o parcial de la pulpa, y el diente se oscurecerá debido a la hemorragia y a la necrosis.

Experimentos indican que durante el tratamiento ortodóncico existe menor sensibilidad a las pruebas eléctricas de vitalidad pulpar, pero ésta reacción se normaliza al terminar el tratamiento.

### 7.1.3.- Reacción del cemento.-

En toda presión se presenta cementolisis en las superficies radiculares y luego formación de cemento secundario o "tejido cementoide". Cuando la presión es muy grande, la reabsorción es también mayor y la recuperación de tejido no es total quedando zonas desgastadas en la superficie del cemento en forma de áreas semilunares.

Al cesar la presión, los cementoblastos entran a formar cemento normal pero que histológicamente no es igual al cemento

84  
 primario.

#### 7.1.4.- Reacción de la dentina.-

Con presiones grandes, la solución de continuidad de la capa cementoide y la resorción del cemento van seguidos por resorción de la dentina en algunos casos, y si la fuerza no es exagerada vendrá la formación de dentina secundaria por acción de los odontoblastos.

El fenómeno de reabsorción aún no es completamente explicado y en especial el de los ápices radiculares los cuales, una vez que se han reabsorbido, nunca vuelven a formarse, pero se ha atribuido a presiones de larga duración y a factores endócrinos predisponentes.

#### 7.1.5.- Reacción del esmalte.-

En el esmalte no se observan cambios tisulares a los movimientos ortodóncicos, solamente pueden verse descalcificarse debidas a la acumulación de alimentos por mala higiene y a la adaptación defectuosa de las bandas. Estas descalcificaciones se observan como líneas blancas en la periferia de cada banda o soporte (si está adherido directamente al esmalte) que persisten durante toda la vida del individuo.

Esto se puede evitar cuidando que los márgenes de las bandas queden correctamente adaptadas lo cual se logra al utilizar alicates adecuados, otro método preventivo es proteger las superficies del esmalte con aplicación del flúor que a la vez de redu

cir la descalcificación reduce también la incidencia de caries y, sobre todo, hacer indicaciones al paciente sobre la manera de guardar una buena higiene oral.

## 7.2.- REACCION DE LOS TEJIDOS CIRCUNDANTES.-

### 7.2.1.- Hueso alveolar.-

Como consecuencia de la presión aparecen los osteoclastos en el hueso alveolar, produciéndose una reabsorción y en el lado de la tensión hay acción de los osteoblastos, produciendo tejido osteoide. La actividad osteoclástica va disminuyendo a medida que se acerca al fulcro y desaparece al llegar a él. Las mayores transformaciones ocurren en la cresta alveolar, la cual tiene mucha actividad durante el crecimiento, por lo tanto, el tratamiento se superpone a los procesos normales de erupción. Con o sin tratamiento ortodóncico, se depositaría hueso alveolar en la cresta.

Furstman y colaboradores, notaron que existe una reacción diferente entre hueso alveolar superior y hueso alveolar inferior. La resiliencia ósea es mayor en el maxilar superior y los dientes superiores se mueven más rápidamente que los dientes inferiores.

### 7.2.2.- Membrana periodontal.-

Sin la membrana periodontal el ortodoncista no puede hacer mucho ya que funge como una fuente de elementos celulares en pro

liferación cuando es estimulada por presión o tensión: los osteoblastos y los osteoclastos.

Los cambios físicos en el ligamento periodontal al aplicar presión a la corona, son inmediatos. Suponiendo que se ejerce presión lingual en un incisivo lingual superior, el cambio físico más pronunciado es la compresión de éste a nivel de la cresta alveolar por el aspecto lingual.

La compresión disminuye al acercarse al eje de rotación y no existe en el eje de rotación.

Se presenta engrosamiento del tercio apical lingual debido a la enlongación de las fibras de la membrana periodontal, ya que ésta zona se encuentra sometida a fuerzas de tensión. En la superficie labial, las mismas fuerzas de tensión, y el aumento del grosor de la membrana periodontal, se observan en la cresta, reduciéndose al acercarse al eje de rotación. El tercio apical labial presenta la misma compresión que la cresta lingual. Los cambios en la membrana periodontal sobre las superficies mesial y distal también incluyen enlongación y acortamiento de las fibras de la membrana periodontal al mismo tiempo, dependiendo de la zona examinada. Para una cantidad determinada de fuerza hay pruebas de que el ligamento periodontal se comprime más en el maxilar inferior.

Aquí, un elemento muy importante a valorar es la magnitud



de la fuerza. Suponiendo que la fuerza es óptima (no mayor de la presión capilar de 20 a 26 gr/cm<sup>2</sup>) la membrana periodontal se comprimirá casi un tercio de su espesor a nivel de la cresta alveolar. Las células de la membrana periodontal proliferan en el punto en que se aplica la presión y comienza una resorción ósea. En la superficie labial o lado de tensión de la membrana periodontal, proliferan células osteoblásticas en el hueso alveolar.

97

Según Reitan, aún con fuerzas hasta de 800 gr., las fibras no se rompen. Sin embargo, puede presentarse necrosis en el lado de la presión por la obstrucción de los vasos sanguíneos si éstas alcanzan los 500 o' 600 gr. y actúan durante un período considerable de tiempo. La zona necrótica comprimida se tornará más amplia que con las fuerzas de 100 gr., y se necesitará mayor tiempo para llevar a cabo la resorción ósea. También si la fuerza es excesiva la membrana periodontal se estira y algunas fibras pueden romperse parcialmente en el plexo intermedio de la membrana periodontal con la consiguiente hemorragia. Con necrosis y estasis de los líquidos, la actividad en la zona inmediata a la presión es prácticamente nula produciéndose el proceso patológico conocido como "resorción socavadora", éste es un fenómeno debido a la aplicación de fuerzas fuertes. La zona de mayor presión en la membrana se hialiniza con ausencia de células, los osteoclastos lejos del sitio de presión empiezan a

producir reabsorción formando un túnel a través del hueso alveolar y hasta la porción sin células para fagocitar los detritus de la zona hialinizada y acabar, posteriormente, con la necrosis. La reabsorción socavada es un medio de defensa del organismo contra la necrosis. La reabsorción socavada es un medio de defensa del organismo contra la necrosis. Referente a éste fenómeno dice Graber: "Cuando se emplean aparatos multibandas y presiones fuertes, el movimiento dentario se produce por reabsorción socavada". De aquí la observación: "La ortodoncia es un proceso patológico del cual se recupera el tejido". Pero el tejido no siempre se recupera. Por lo tanto, se deben aplicar fuerzas suaves para evitar dichos procesos patológicos.

### 7.2.3.- Tejido gingival.-

El tejido gingival generalmente no ofrece impedimento alguno al movimiento dentario, pero puede ser un factor importante en la recidiva por la acción de sus fibras elásticas (supraalveolares) que tienden a llevar al diente a su posición original.

El tejido gingival puede ser un obstáculo en el cierre de espacios consecutivos a la extracción terapéutica o en la corrección de diastemas; en caso de exagerada vestibuloversión de los incisivos superiores puede parecer que "sobra" tejido gingival una vez que los dientes han sido llevados hacia lingual; en la mayoría de los casos, la encía se acomoda a la nueva posi-

ción de los dientes, pero en algunas ocasiones, será necesaria la práctica de la gingivectomía para evitar que el tejido gingival hipertrófico vuelva a separar los dientes.

## CAPITULO #8

"CAMBIOS DURANTE EL PERIODO DE RETENCION".

Retención en Ortodoncia es el procedimiento de mantener en posición un diente recién movido por un período suficientemente prolongado para asegurar la permanencia en corrección.

Clinicamente, los dientes que han sido inclinados o desplazados hacia posiciones que no están en equilibrio con las presiones musculares y las fuerzas funcionales tienden a regresar a su posición original.

Si la oclusión traumática no es la fuerza que propicia éste cambio, el aspecto de los tejidos es igual al que se observa en el desplazamiento fisiológico mesial. El hueso que rodea al diente que recientemente se ha movido es llamado hueso de transición, el cual aún no ha desarrollado la estructura del hueso <sup>85</sup> maduro. Como resultado de esto, hasta fuerzas ligeras de la lengua y la masticación pueden ocasionar que el diente regrese a su malposición.

Los aparatos de contención (retención), interfieren la recidiva de posiciones dentarias inestables.

En la mayoría de los casos, ésta retención es solamente temporal, pero en otros, se requiere retención permanente. Por su puesto, muchos procedimientos de movimientos menores se lleva-

rán a cabo para hacer posible el uso de un puente que actuará como retención permanente.

A veces puede observarse que la membrana periodontal se ha ensanchado la cual volverá a su dimensión normal si la posición del diente ha sido lograda al equilibrarla con las fuerzas naturales.

La mayor parte de los cambios dentarios que se presentan después de la retención son principalmente de inclinación, el á  
12, 92, 102  
pice de las piezas cambia poco.

Como lo demostró Reitan, en las rotaciones, éstas son las a  
nomalías de dirección de los dientes más difíciles de mantener una vez corregidas, por la elasticidad de las fibras supraalveolares que tienden a devolver el diente a su posición original.

27  
Edwards, tatuó marcas en la encía antes de comenzar el movimiento del diente y encontró que el tejido fué traccionado en dirección al movimiento; lo cual demuestra el estiramiento de las fi  
bras gingivales.

Las fibras periodontales que se dirigen del diente al plexo intermedio y de éste al hueso, son más fáciles de adaptar y organizar durante la retención.

34  
Ewen y Pasternak, han encontrado que se redujo el índice de recidivas al hacer el corte de todas las fibras gingivales y transversales bajo el hueso después del movimiento de los dien-

tes. Muchos ortodoncistas afirman que existe menos tendencia a la recidiva en caso de extracciones durante el curso del tratamiento ortodóncico. Esto quizá se debe a que el ortodoncista ha logrado un mejor equilibrio entre los dientes y las fuerzas del medio ambiente. Quizá también contribuya la rotura de la red transeptal supraalveolar en el sitio de la extracción.

Si el tratamiento ortodóncico se ha llevado a cabo sin un buen diagnóstico y plan de tratamiento, el resultado final no podrá estar de acuerdo con el equilibrio bucal normal, y una vez que se retiren los aparatos de retención, los dientes sufrirán recidivas. Pero si por el contrario, los dientes se han colocado apropiadamente con las fuerzas naturales (oclusión, músculos etc.), éstos se mantendrán en su nueva posición al retirarse los aparatos de retención.

La retención temporal es comunmente necesaria las 24 horas del día por lo menos el doble del tiempo que requirió el tratamiento. Los retenedores removibles pueden ser usados solamente por la noche, después por ratos y más tarde podrán ser retirados gradualmente.

## CAPITULO #9

"FACTOR EDAD EN EL MOVIMIENTO DENTARIO".

El factor edad es otro de los muchos factores variables en el tratamiento ortodóncico como son el crecimiento individual, el tiempo de crecimiento puberal, el tipo de maloclusión etc.

El período de crecimiento es un factor determinante en ciertos tratamientos (clase II o clase III de Angle) ya que el éxito de éste, depende de la ayuda que nos presta el crecimiento mismo, por lo tanto, éstos tratamientos deberán ser emprendidos durante el crecimiento. Además, el dentista puede necesitar el crecimiento durante el período de dentición mixta si el problema es grave, o podrá corregir todo el problema con la ayuda del crecimiento durante el período de la pubertad.

Si los incrementos en el crecimiento son insignificantes tendrá que recurrir a la extracción de los dientes.

La edad, por sí sola, no es un factor decisivo en el movimiento real de los dientes. Con presiones adecuadas, los dientes se mueven a cualquier edad como lo demuestra la experiencia de la relación de la Ortodoncia con la Prótesis al mover dientes en individuos hasta de 80 años para permitir la colocación de aparatos protésicos.

En general, es más fácil mover dientes durante el período

vital del crecimiento como es en los niños, ya que los tejidos reaccionan mejor y los resultados son más estables; en el adulto es más difícil el movimiento por la reducción en la vitalidad de los tejidos.

En niños, se debe obrar con mucho cuidado, ya que si se comienza el tratamiento a una edad demasiado temprana, cuando los ápices de los incisivos son amplios y antes de que se hayan formado suficientemente las raíces, se puede inducir una resorción de éstas raíces e impedir el logro exitoso del tratamiento. Como actualmente se realizan más tratamientos ortodóncicos en adultos, es bueno saber la diferencia en la reacción de los tejidos.

Los dientes en individuos maduros reaccionan más lentamente  
100  
a las presiones ortodóncicas, y tienen mayor predisposición a la resorción. Esto parece que se debe a la penetración de la capa cementoide y la incapacidad de las células en ésta zona con menos vitalidad (comparada con las del niño joven en crecimiento), para depositar cementoide nuevo y proteger las raíces contra resorción.

También debe tenerse precaución, cuando se quieran hacer tratamientos, de controlar el estado de salud periodontal, pues en caso de destrucciones avanzadas de hueso alveolar y, por lo consiguiente de la membrana periodontal, el diente tendrá difícil-



tañ en asegurarse una vez terminado el movimiento por ausencia o disminución de aposición ósea. Debido a que con frecuencia faltan espacios medulares amplios, existe mayor posibilidad de resorción socavadora indirecta.

Cuando los tejidos periodontales sean normales, el movimiento ortodóncico puede realizarse satisfactoriamente en el adulto, y ésta será una ayuda importante de la ortodoncia en la preparación de espacios adecuados para la reconstrucción protésica.

En los movimientos de 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 el 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 movimiento en los adultos.

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

Se recomienda la utilización de fuerzas ligeras contínuas para los adultos, en lugar de las fuerzas interrumpidas, como las que son aplicadas por aparatos removibles. En el adulto, son necesarias fuerzas contínuas para estimular el desarrollo constante de osteoblastos y osteoclastos. Hay que tener muy en

cuenta que en los adultos es más fácil dañar la pulpa y desvitalizar el diente, ya que el agujero apical es de menor diámetro y por lo tanto es más fácil de dañar los vasos sanguíneos y nervios que hacen su entrada por él.

Otro factor ligado a la edad es el de coordinar el tratamiento con ciertos cambios endócrinos. Algunos autores creen que, como el sistema endócrino experimenta grandes cambios en la adolescencia, pueden producirse cambios en el metabolismo del calcio o en la reacción tisular que pudiera provocar reacciones desfavorables durante el tratamiento ortodóncico.

En resumen, las mejores épocas para el tratamiento ortodóncico son las que corresponden a los grandes "estirones" del crecimiento, en especial en la pubertad; en ésta edad, el crecimiento es un aliado del ortodoncista y facilitará las correcciones dentarias, sin embargo, no se puede pretender que el crecimiento permita la alineación correcta de todos los dientes en casos de macrodoncia o micrognatismo, ya que entonces habrá que recurrir a la extracción dentaria como parte del tratamiento.

## CONCLUSIONES

- Sin duda alguna, la primera conclusión es la de reconocer la gran importancia que tiene el perfecto conocimiento de las estructuras de soporte del diente y su reacción biológica a estímulos mecánicos y fisiológicos, y la capacidad de alteración y reparación de ambos tejidos; duros y blandos.
- Las fuerzas artificiales (ortodóncicas) que producen los aparatos de ortodoncia, siempre son superiores a las naturales, y por lo tanto los procesos efectuados sobre el periodonto son mucho más veloces y los cambios producidos son más extensos.
- Es necesario recalcar en la importancia de una cuidadosa higiene bucal durante el tratamiento ortodóncico e instruir al paciente sobre los métodos adecuados con que contamos para la correcta eliminación de residuos alimenticios y placa dentobacteriana, para así evitar las consiguientes lesiones periodontales debidas a su acumulación.
- Es indispensable conocer la reacción del periodonto a cada tipo de movimiento para así poder hacer un correcto plan de tratamiento eligiendo el movimiento indicado según la posición del diente y el estado de salud periodontal del mismo,

y asegurar así el éxito del tratamiento.

- Aún con correctas aplicaciones así como magnitudes de fuerza, predominan las reabsorciones sobre las neoformaciones, por lo cual son aconsejables los intervalos de descanso entre activaciones de los aparatos y dar lugar a un reacomodamiento o "recuperación" de los elementos periodontales y quedar así preparados para una nueva aplicación de fuerza.
- Las fuerzas ligeras son más recomendables que las fuerzas intensas ya que producen mayor movimiento y además causan menor daño periodontal, aunque también hay que contar con otros muchos factores que intervienen en éstos hechos y con las variaciones individuales de cada paciente, ya que una fuerza tolerable para determinado caso, puede ser excesiva para otro.
- Respecto a la importancia del frenillo al existir un diastema anterior, hay que hacer una cuidadosa evaluación sobre la etiología de éste diastema antes de proceder a la eliminación del frenillo, ya que además de ser éste un factor en la aparición del diastema, existen otros factores que lo causan.
- La retención es un factor muy importante después de haber

realizado movimientos dentarios ortodóncicos, ya que hay que dar tiempo al hueso y tejidos adyacentes a que se reorganicen alrededor de los dientes recién ubicados. Esta retención debe ser durante un tiempo adecuado para cada caso, o de lo contrario comenzará la recidiva en el momento en que se retiren los retenedores.

No existe una edad indicada para efectuar el tratamiento ortodóncico ya que a cualquier edad lo podemos efectuar siempre y cuando apliquemos las presiones adecuadas contando con las variaciones individuales para cada paciente; sin embargo, la época más adecuada es la de crecimiento o el período de la pubertad.

## BIBLIOGRAFIA

## (LIBROS DE TEXTO)

1. Graber T.M.: Current Orthodontic Concepts and Techniques, editor: W.B. Saunders Company, Vol. 1, Philadelphia, 1969.
2. Sicher Henry: Histologia y Embriologia Bucales Orban, editor: La Prensa Médica Mexicana, México D.F. 1975.
3. Moyers Robert E.: Manual de Ortodoncia, Ed. Mundi 3ª Edición, Buenos Aires, 1976.
4. Sim Joseph M.: Movimientos Dentarios Menores en Niños, Ed. Mundi 1ª Edición, Buenos Aires, 1973.
5. Sicher Harry, Du Brul, E. Lloyd: Oral Anatomy, Ed. C.V. Mosby, Sixth Edition, Saint. Louis, 1975.
6. José Mayoral, Guillermo Mayoral: Ortodoncia Principios Fundamentales y Práctica, Ed. Labor, Tercera Edición, Barcelona, 1977.
7. Graber T.M.: ORTODONCIA. Teoría y Práctica, Ed. Interamericana, 3ª Edición, México D. F., 1974.
8. Glickman Irving: Periodontología Clínica, Ed. Interamericana, Cuarta Edición, México D. F., 1974.

9. Shluger Saul, Youdelis Ralph A., Page Roy C.: Periodontal Disease, Ed. Lea & Febiger, Philadelphia, 1977.
10. Hirschfeld L., Geiger A.: Pequeños movimientos Dentarios en Odontología General, Ed. Mundi, 2ª Edición, Buenos Aires.
11. Goldman Henry M., Cohen D. Walter: Periodontal Therapy, Ed. Mosby, Fifth Edition, Saint. Louis, 1973.
12. Ham Arthur W.: Tratado de Histología, Ed. Interamericana, Séptima Edición: México D. F., 1975.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

## (REVISION A LA LITERATURA)

1. Accepted dental therapeutics, American Dental Association, 1971.
2. Anstendig, H.S., and Kronman, J.H.: Histologic study of pulpal reaction to Orthodontic tooth movement in dogs. Angle Orthodont., 42:50-55, 1972.
3. Atherton, J.D., and Kerr, N.W.: Effect of Orthodontic Tooth Movement upon the Gingivae. Brit. D.J., 124:555, 1968.
4. Avery, J.K., and Rapp, R.: Pain Conduction in Human Dental Tissues. Dent Clin. North America, July 1959, p. 489.
5. Avery, J.: Histology and embryology. In Shapiro, M.: The Scientific Bases of Dentistry. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1966, pp. 57-100.
6. Baume, J.L.: The structure of the Epithelial Attachment Revealed by Phase Contrast Microscopy. J. Periodont. 24:99, 1953.
7. Becks, H.: Normal and Pathological Pocket Formation. J.A.D. A., 16:2167, 1929.
8. Bernick, S.: Innervation of the Teeth and Periodontium.



Dent Clin. North America, July 1959, p. 503.

9. Black, G.V.: A study of the histological characters of the periosteum and peridental membrane. Chicago, 1887, W.T. Keener Co.
10. Black, G.V.: The fibers and glands of the peridental membrane. D. Cosmos, 41:101, 1899.
11. Blayne, J.R., Wasserman, F., Groetzinger, G., and De Witt, T.G.: Further Studies in Mineral Metabolism of Human Teeth by The Use of Radioactive Isotopes, J.D. Res., 29:559, 1941.
12. Bouyssou, M. Lepp, F.H., and Zerosi, C.: Resorptions dentaires et biologie osseuse. Editions Sciences et Lettres.
13. Bowers, G.M., A Study of the Width of Attached Gingiva. J. Perio. 34:201, 1963.
14. Box, H.K.: Treatment of the Periodontal Pocket. Toronto, The University of Toronto Press, 1928.
15. Brain, W.E.: The Effect of Surgical Transsection of Free Gingival Fibers on the Regression of Orthodontically Rotated Teeth in the Dog. Am. J. Orthodont., 55:50, 1969.
16. Brandtzaeg, P.: Immunochemical Comparism of Proteins in Hu-

man Gingival Pocket Fluid, Serum and Saliva. Arch. Oral Biol., 10:795, 1965.

17. Brill, N., and Björn, H.: Passage of Tissue Fluid into Human Gingival Pockets. Acta Odont. Scan. dinar., 17:11, 1959.
18. Burstone, C.J.: The Biomechanics of Tooth Movements, in Kraus, B.S., and Reidel, R.A. (eds.). Vistas in Orthodontics (Philadelphia: Lea & Febiger, 1962).
19. Castelli, W.A., and Dempster, W.T.: The Periodontal Vasculature and Its Responses to Experimental Pressures. J.A.D.A., 70:891, 1965.
20. Cowley, G.C.: Fluorescence Studies of Crevicular Fluid. J. D. Res., 45:655, 1966.
21. Dausch-Newman, D.: Diastema with missing deciduous incisors. Fortschr. Kieferorthop., 30:82-88, 1969.
22. De Angelis, V.: Observations on the response of alveolar bone to Orthodontic force. Am. J. Orthodont., 58:284-294, 1970.
23. Dellinger, E.L.: A Histologic and Cephalometric Investigation of Premolar Intrusion in the Macaca speciosa monkey. Amer. J. Orthodont., 53:325-355, 1967.

24. De Shields, R.W.: A Study of root resorption in Treated Class 11, Division 1 malocclusions. *Angle Orthodont.*, 39: 231-245, 1969.
25. Diab, M.A., and Stallard, R.E.: A Study of the Relationship Between Epithelial Root Sheath and Root Development. *Periodontics*, 3:10, 1965.
26. Dijkman, F.P.: Krachten verdelingen bij orthodontische behandelingen. University of Nijmegen, 1969.
27. Edwards, J.G.: A Study of the periodontium during orthodontic rotation of teeth. *Am. J. Orthodont.*, 50:441, 1963.
28. Edwards, J.G., A Study of the Periodontium During Orthodontic Rotation of Teeth. *Am. J. Orthodont.*, 54:441, 1968.
29. Egelberg, J.: Cellular Elements in Gingival Pocket Fluid. *Acta Odont. Scandinav.*, 21:283, 1963.
30. Egelberg, J.: The Topography and Permeability of Blood Vessels at the Dento-Gingival. Junction in Dogs. *J. Periodont. Res.*, 2: Suppl. 1, 1967.
31. Eichel, B., Shahrik, H.A., and Lisanti, V.F.: Cytochemical Demonstration and Metabolic Significance of Reduced Disphos

- pho-Pyridinenucleotide and Triphospho-Pyridinenucleotide Reductases in Human Gingiva. *J. D. Res.*, 43:92, 1964.
32. Enlow, D.H.: *The Human Face*. (New York: Hoeber Medical Division, Harper & Row, Publishers, 1968).
  33. Everett F.G. et al: Surgical treatment of pyorrhea alveolaris. *J. Periodont.* 42:571, 1971.
  34. Ewen, S.J. and Pasternak, R.: Periodontal surgery. An adjunct to orthodontic therapy. *J. Am. Soc. Periodont.*, 2: 162, 1964.
  35. Fish, A., "Etiology and Prevention of Periodontal Break down". *Dent. Preg.*, 1:234, 1960.
  36. Folke, L.E.A., and Stallard, R.E.: Periodontal Microcirculation as Revealed by Plastic Microspheres. *J. Periodont. Res.*, 2:53, 1967.
  37. Fullmer, H.M.: A critique of Normal Connective Tissues of the Periodontium and Some alterations with Periodontal Disease. *J.D. Res.*, 41(Suppl. to No.1):223, 1962.
  38. Furstman, L., Bernick, S., and Aldrich, D.: Differential response incident to tooth movement. *Am. J. Orthodont.*, 59: 600-608, 1971.

39. Furstman, L., and Bernick, S.: Clinical Considerations of the periodontium. Am. J. Orthodont., 61:138-155, 1972.
40. Gargiulo, A.W., Wentz, F.M., and Orban, B.: Dimensions and Relations of the Dentogingival Junction in Humans. J. Periodont., 32:261, 1961.
41. Gianelly, A.A.: Force-Induced Changes in the Vascularity of the Periodontal Ligament. Am. J. Orthodont., 54:441, 1968.
42. Glickman, I.: Inflammation and Trauma from Occlusion, co-destructive Factors in Chronic Periodontal Disease. J. Periodont., 34:5-10, 1963.
43. Goggins, J.F.: The distribution of Oxytalan Conective Tissue Fibers in Periodontal Ligaments of Deciduous Teeth. Periodontics, 4:182, 1966.
44. Goldman H.: Periodontia 3rd. edition. St. Louis, C.U. Mosby Company 1953.
45. Gottlieb, B.: The Formation of the Epithelial Pocket. J.A. D.A. 15:461, 1928.
46. Gottsegen R.: Frenum position and vestibule depth in relation to gingival health. Oral Surg. 7:1069, 1954.

47. Graber, T.M.: Tissue changes induced by orthodontic tooth movement. Washington, University Dent. J., 5:55-60, 1938.
48. Graber, T.M., Orthodontics, Principles and Practice. W.B. Saunders, Philadelphia, 1961.
49. Graber, T.M. (editor): "Current Orthodontic Concepts and Techniques". Saunders Company W.B., 1:92, 1969.
50. Grant, D., and Bernick, S.: A Possible Continuity between Epithelial Rests and Epithelial Attachment in Miniature Swine. J. Periodontics, 40:87, 1969.
51. Gibsm, W., and Fullmer, H.: Histochemistry of the Periodontal ligament. I. The Dehydrogenases Periodontics, 4:63, 1966.
52. Gibsm, W., and Fullmer, H.: Histochemistry of the Periodontal ligament. III. The esterases. Periodontics, 6:71, 1968.
53. Gross, H.: Zur Genese der veriefen Zahnflershtasche Parodontium, 3:69, 1930.
54. Hirshfeld: The toothbrush, its use and abuse. J.A.D.A., 26: 1237, 1939.
55. Häupl, K., and Psansky, R.: Histologische Untersuchungen

über die wirkungsewise der in der Funktions-Kieferirrhpadie verwendeten Apparate. Deutsche Zahn. Mund. Kieferheilk., 5:214-224, 1938.

56. Hixon, E.H.: Atikian, H., Callow, G.E., Mc. Donald, H.W., and Tacy, R.J.: Optimal force, differential force, and anchorage. Am. J. Orthodont., 55:437-457, 1959.
57. Hixon, E.H., Aasen, T.O., Arango, J., Clark, R.A., Klosterman, R., Miller, S.S., and Odom, W.M.: On force and tooth movement. Am. J. Orthodont., 57:476-489, 1970.
58. Jarabak, J.: Development of a treatment plan in the light of one's concept of treatment objectives. Am. J. Orthodont., 46:481-514, 1960.
59. Johon, J.P.: The effect of extraoral force on the maxilla of the Macaque., (Master's Thesis) University of Washington, Seattle, 1971.
60. Jukka Ainamo, Harald Loe: Anatomical Characteristics of Gingiva. A Clinical and Microscopic Study of the Free and Attached Gingiva. J. Periodont., 37:5, 1966.
61. Kitchin, P.C.: The Prevalence of Tooth root exposure. J. D. Res., 20:565, 1941.

62. Kitchin, P.C., y Robinson, H.B.G.: The abrasiveness of dentifrices as measured on the cervical areas of extracted teeth. *J.D. Res.*, 27:195. 1948.
63. Kizior, J.E., Cuozzo, J.W., and Bowman, D.C.: Functional and Histologic Assessment of the sensory Innervation of the Periodontal Ligament of the Cat. *J.D. Res.*, 47:59, 1968.
64. Kohl, J., and Zander, H.A.: Fibers Conjunctive Oxytalan dans le Tissue Gingival Interdentaire. *Paradontol.*, 16:23, 1962.
65. Kohl, J.T. Zander, H.A., Morphology of Interdental Gingival Tissues, *O.O.O.* 14:287, 1961.
66. Kranfeld, R.: Histologic Study of the Influence of Function on the Human Periodontal Membrane. *J.A.D.A.*, 18:1242, 1931.
67. Kurahashi, Y., and Takuma, S.: Electron-Microscopy of Human Gingival Epithelium. *Bull. Tokyo D. Col.*, 3:29, 1962.
68. Listgarten, MA.: The Ultraestructure of Human Gingival Epithelium. *Am. J. Anat.*, 114:49, 1964.
69. Listgarten, MA.: Electron Microscopic study of the Gingivodental Junction of Man. *Am. J. Anat.*, 119:147, 1966.



70. Loe, H.: Periodontium. En "Periodontal Therapy" de H.M. Goldman y D.W. Cohen. 4a. ed., Mosby, Philadelphia, 1968.
71. Mandel, J.F., and Weinstein, E.: The Fluid of the Gingival Sulcus. *Periodontics*, 2:147, 1964.
72. Melcher, A.H.: Pathogenesis of Chronic Gingivitis. II. The Effect of Inflammatory Changes in the Corium on the Overlying Epithelium. *D. Practit. & D. Record*, 13:50, 1962.
73. Melcher, A.H.: Gingival Reticulin: Identification and Role in Histogenesis of Collagen Fibers. *J. D. Res.*, 45:426, 1966.
74. Moffett, B.C.: Remodeling Changes of the Facial Sutures, Periodontal and Temporomandibular Joints Produced by Orthodontic Forces in Rhesus Monkeys. *Bull. Pacific. Coast Soc. Orthodont.* 44:46, 1969.
75. Moyers, R.E., and Bauer, J.L.: The periodontal response to various tooth movements. *Am. J. Orthodont.* 36:572, 1950.
76. Moyers, Robert E.: "Manual de Ortodoncia" (ed. Mundi, 3era. edición, 8:432, 1976.
77. Muhlmann, H.R.: The Determination of Tooth Centers. *Oral Surg., Oral Med. I Oral Path.*, 7:392, 1954.

78. Muhlmann, H.R., Zander, H.A., and Halberg, F.: Mitotic Activity in the Periodontal Tissues of the Rat Molar. J.D. Res., 33:459, 1954.
79. Nabers, J.M.: Free Gingival Grafts. Periodontics, 4:243, 1966.
80. Nielsen, I.L.: Transsection of Supraalveolar Fibers on Orthodontically rotated teeth in Monkeys. Tandlaegebladet, 75: 1330-1340, 1971.
81. Noyes, F.B., Schour, I., and Noyes, H.J.: A Text-book of Dental Histology and Embryology. 5th. ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1938, p. 113.
82. Oliver, R.C., Holm-Pedersen, P., and Løe, H.: The Correlation between Clinical Scoring exudate Measurements and Microscopic Evaluation of Inflammation in the Gingiva. J. Periodont-Periodontics, 40:201, 1969.
83. Oppenheim, A.: Die Veränderungen der Gewebe insbesondere des Knochens bei der Verschiebung der Zähne. Osterreich. Ung. Vjschrift, f. Zahnheilk., 27:302-358, 1911.
84. Oppenheim, A.: Human tissue response to orthodontic intervention of short and long duration. Amer. J. Orthodont., 28:

263, 1942.

85. Oppenheim, A.: A Possibility for Physiologic Orthodontic Movement. Am. J. Orthod. Oral Surg., 30:277, 1944.
86. Orban, B.: Entwicklungsgeschichte und Histogenese (Embryology and histogenesis). Fortschr. d. Zahnheilk., 3:749, 1927.
87. Orban, B., et al.: The Epithelial Attachment (The attached Epithelial Cuff). J. Periodont., 27:167, 1956.
88. Ostrom, C.A., Skillen, W.G., and Fosdick, L.S.: Chemical Studies in Periodontal Disease VIII. Gingival Glycogen Concentration in Experimental Occlusal Trauma, J. D. Res., 29:55, 1950.
89. Pearson, L.E.: Gingival Height of Lower Central Incisors, Orthodontically Treated and Untreated. Angle Orthodon., 38:337, 1968.
90. Picton, A.C., Moss, J.P.: The part played by the transseptal fiber system in experimental approximal drift of the cheek teeth of monkeys (*macaca irus*). Arch. Oral Biol. 18:669, 1973.
91. Proper oral hygiene during Orthodontic Therapy. American

- Association of Orthodontists. Patient Education Card. 1970.
92. Rateitschak, V.K.H., and Herzog-Specht, F.A.: Reaktion und regeneration des parodonts auf orthodontische Behandlung mit festsitzenden Apparaten. Swiz. Monatschrift Zahnk. eilk., 75:741-755, 1965.
  93. Reitan, K.: The initial tissue reaction incident to orthodontic tooth movement as related to the influence of function. Acta Odont. Scand., Suppl. 6, 1951.
  94. Reitan, K.: Tissue Changes Following Experimental Tooth Movement as Related to the Time Factor: D. Record, 73:559, 1953.
  95. Reitan, K.: Some factors determining the evaluation of force in Orthodontics, Am. J. Orthodont., 43:32-45, 1957.
  96. Reitan, K.: Tissue rearrangement during retention of Orthodontically rotated teeth. Angle Orthodont., 29:105-113, 1959.
  97. Reitan, K.: Effects of force magnitude and direction of tooth movement on different alveolar bone types. Angle Orthodont., 34:244-255, 1964.
  98. Reitan, K.: Clinical and Histologic observations on tooth

- movement during and after orthodontic treatment. Am. J. Orthodont., 53:721-745, 1967.
99. Reitan, K.: Biomechanical Principles and Reactions. In Graber, T.M. (ed), "Current Orthodontic Concepts and Techniques". (Philadelphia: Saunders Company, 1969).
100. Reitan, K., and Kuam, E.: Comparative behavior of human and animal tissue during experimental tooth movement. Angle Orthodont., 41:1-14, 1971.
101. Riffle, A.B.: Cemento-Enamel Junction. J. Periodont., 23: 41, 1952.
102. Riedel, R.A.: Retention, in Graber T.M. editor: Current Orthodontic Concepts and Techniques. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1969.
103. Robinson, R.E.: Periosteal fenestration in mucogingival Surgery. J. West Soc. Periodont. 4:107, 1961.
104. Rogers, G.A., and Wagner, M.J.: Protection of stripped enamel surgaces with topical fluoride applications. Am. J. Orthodont., 56:551-559, 1969.
105. Sandstedt, C.: Nagra bidrag til tandregleringens teori. Stockholm, P.A. Norstrdt & Söner, 1901.

106. Schwartz, AM.: J. Orthodontics, 18:331, 1932.
107. Schweitzer, G.: Lymph Vessels of the Gingiva and Teeth.  
Arch. F. Mik. Anat. Und Ent., 69:807, 1907.
108. Schroeder, H.E., Theilade, J., Electron Microscopy of Normal Human Gingival Epithelium. J. Perio. Res 1:95, 1966.
109. Shapiro, S., Ulmanky, M., and Shever, M.: Mast Cell Population in Gingiva Affected by Chronic Destructive Periodontal Disease. J. Periodont. Periodontics, 40:276, 1969.
110. Shelton, L., and Hall, W.: Human Gingiva Mast Cells. J. Periodont. Res., 3:214, 1968.
111. Sicher, H.: Tooth eruption: The axial movement of continuously growing teeth. J. Dent. Res., 21:201-210; 395-402, 1942.
112. Simpsm, H.E.: The Degeneration of the Rests of Malassez with Age as Observed by the Apoxestic Technique. J. Periodont., 36:288, 1965.
113. Skillen, W.G.: The Morphology of the Gingivae of the Rat Molar. J.A.D.A., 17:645, 1930.
114. Spaulding, F.W.: Obtundant effect of Vibration. Amer. J. Orthodont., 45:917-923, 1959.

115. Stallard, R.E.: The Effect of Occlusal Alterations on Collagen Formation Within the Periodontal Ligament. *Periodontics*, 2:49, 1964.
116. Stein, G., and Winman, J.: Die physiologische Wanderung der Zähne. *Z. Stomatol.*, 23:733, 1925.
117. Stern, I.B.: Further Electron Microscopic Observations of the Epithelial Attachment. *Internat. Ass. Dent. Res. Abstr.*, 45 th General Meeting, 1967, p. 118.
118. Stuteville, O.H.: Injuries to the teeth and supporting structures caused by various orthodontic appliances and methods of preventing these injuries. *J.A.D.A.*, 24:1494-1507, 1937.
119. Sugarman, E.F.: A clinical histological study of the attachment of grafted tissue to bone and teeth. *J. Periodont.* 40: 381, 1969.
120. Swarz, A.M.: über die Bewegung Belasteter Zähne. *Z. Stomatol.*, 26:4, 1928.
121. Ten Cate, A.R.: The Histochemical Demonstration of specific Oxidative Enzymes and Glycogen in the Epithelial Cell of Malassez. *Arch. Oral Biol.*, 10:207, 1965.

122. Thomas, N.G., y Skillen, W.G.: Staining the Granular Layer. D. Cosmos, 62:725, 1920.
123. Thomas, N.G.: Elastic Fibers in Periodontal Membrane and Pulp. J. D. Res., 7:325, 1927.
124. Tirk, T.M., Guzman, C.A., and Nalchajian, R.: Periodontal Tissue Response to Orthodontic Treatment Studied by Panoramic. Angel Orthodont., 37:94, 1967.
125. Toto, P.D., and Sicher, H.J.: Mucopolysaccharides in the Epithelial Attachment. J. D. Res., 44:451, 1965.
126. Trowbridge, H.O., and Shibata, F.: Mitotic Activity in Epithelial Rests of Malassez. Periodontics, 5:109, 1967.
127. Tryde, G., Frydenberg, O., and Brill, N.: An Assessment of the Tactile Sensibility in Human Teeth. An Evaluation of a Quantitative Method. Acta Odont. Scandinav., 20:233, 1962.
128. Tweedle, J.A.: The effect of local heat on tooth movement. Angle Orthodont., 35:219-225, 1965.
129. Valderhaug, J.P., and Nylen, M.U.: Function of Epithelial Rests as Suggested by their Ultrastructure. J. Periodont. Res., 1:69, 1966.



130. Valderhaug, J.P., and Zauder, H.: Relationship of "Epithelial Rests of Malassez" to other Periodontal Structures. *Periodontics*, 5:254, 1967.
131. Waerhaug, J.: The Gingival Pocket. *Odont. Tskr.* 60 Suppl. 1, 1952. Oslo.
132. Weber, F.M.: Orthodontic education for the monorthodontist: Why, Where and How. *Am. J. Orthodont.*, 48:436-443, 1962.
133. Waerhaug, J. Current Views on the Epithelial Cuff. *Periodontics*, 4:278, 1966.
134. Weinmann, J.P.: Progress of gingival inflammation into the supporting structure of the teeth. *J. Periodont.*, 12:71, 1941.
135. Weimann, J.P., and H. Sicher: *Bone and Bones*. St. Louis, C. V. Mosby Co., 1947.
136. Weinstock, A., and Albright, J.T.: The Fine structure of Mast Cell in Normal Human Gingiva. *J. Ultrastruct. Res.*, 17:245, 1967.
137. Weiss, P. and Ferris, W. Electron-Microscopic Study of the Texture of the Basement Membrane of Larval Amphibian Skin. *Proc. Nat. Acad. Sc.* 40:528-540, 1954.

138. Wentz, F., Anday, G. and Orban, B., Histopathologic Changes in the Gingiva in Leucemia. J. Perio., 20:119-128, 1950.
139. Weski, O.: Die Chronischen Marginalen Entzündungen des alveolar-Fortsatzes Mit besonderer Berücksichtigung der Alveolar-pyorrhoe. Vierteljahrs Chr. F. Zahnheilk., 38:1, 1922.
140. Wodehouse, W.B.: The Gingival Trough-Its Early Development. Australian J. D., 33:139, 1929.
141. Zachrisson, B.U.: Mast Cells of the Human Gingiva. IV. Experimental Gigivitis. J. Periodont. Res., 4:46, 1969.
142. Zachrisson, S., and Zachrisson, B.U.: Gingival condition associated with orthodontic treatment. Angle Orthodont., 42:26-34, 1972.