

283



**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA U. N. A. M.**

CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA

**RESPUESTAS DENTOPARODONTALES
DURANTE EL TRATAMIENTO
ORTODONTICO**

RAUL PEREZ MEDINA

SAN JUAN IZTACALA, MEXICO 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

	PAG.
1.- EMBRIOLOGIA DENTO PARODONTAL	(3)
2.- HISTOLOGIA DENTO PARODONTAL	(3)
3.- FUERZAS Y MOVIMIENTOS EMPLEADOS EN ORTODONCIA	(31)
4.- CAMBIOS EN EL TEJIDO DENTO PARODONTAL AL USAR APARATOLOGIA ORTODONTICA FIJA Y REMOVIBLE.	(49)
5.- ¿ QUE TAN IMPORTANTE ES EL FACTOR EDAD, EN ESTE TIPO DE TRATAMIENTO	(61)
6.- CUIDADOS HACIA EL TEJIDO DENTO PARODONTAL DURANTE EL TRATA- MIENTO ORTODONTICO.	(66)
7.- CONCLUSIONES	(71)
BIBLIOGRAFIA	(74)

P R O L O G O

Actualmente en el campo de la Odontología, es imposible abarcar todas las ramas de esta ciencia, por lo tanto es necesario que personas se dediquen a un área determinada y que a la vez haya un entendimiento con las demás ramas de la Odontología, para llevar a cabo la solución de los problemas que el paciente tenga, no por eso el Cirujano Dentista de práctica general, no está obligado a resolver los problemas de salud Bucodental, dejando solo al Especialista los problemas que para resolverlos requieren de un entrenamiento especializado.

Por lo tanto el Cirujano Dentista deberá de tener presente que al hacer cualquier tipo de tratamiento, deberá tener el conocimiento de lo que va a hacer y los problemas que puede ocasionar si el tratamiento que hace no lo conduce como debe de ser.

En este caso al hacer movimientos dentales mediante fuerzas de diferente magnitud, los tejidos de soporte dental y el diente mismo empezarán a reaccionar de diferente forma ya que dicho movimiento causa alteraciones en estos tejidos; estas respuestas fluctúan desde las más mínimas observadas clínicamente, hasta aquellas que se observan solamente con la ayuda de los Rayos X.

Por lo dicho anteriormente, trataré de analizar dichos cambios y la importancia de los mismos ya que representan un gran interés porque de éste dependerá el resultado del tratamiento, siendo el fracaso o el éxito de éste.

Este trabajo será realizado mediante recopilación de da-

tos, de diferentes libros, revistas, apuntes, etc.

Comenzaré dicho trabajo, revisando algunos temas que me parecen de gran interés, para poder comprender mejor el trabajo a realizar, y éstos son: Embriología Dentoparodontal, Histología Dentoparodontal, aquí podremos observar el origen de las estructuras, en los cuales veremos las diferentes Reacciones a las fuerzas producidas por el tratamiento Ortodóntico.

Después continuaré con los cambios que se producen en -- los tejidos ya enunciados, observaremos el grado de absorción y regeneración de éstos.

A continuación se investigará el factor edad y observando el grado de destrucción-regeneración en edad infantil y -- edad adulta. Asimismo viendo la ventaja de hacer un tratamiento ortodóntico a cierta edad.

Después trataré algunos cuidados sobre los tejidos Dentoparodontales, que deberán tenerse durante el tratamiento ortodóntico para que no se produzca alguna parodontopatía.

Terminaré con las conclusiones de este trabajo, que nos servirá para tener en cuenta puntos interesantes, para que al realizar el tratamiento ortodóntico no se pasen desapercibidos, y no se hagan tratamientos sólo con la finalidad de lucro.

Por lo tanto, si se tiene comprendido el tratamiento a -- realizar, será de buen éxito tanto para el paciente como para él que lo realiza.

CAPITULO I y II.

ODONTOGENESIS

Dos capas germinativas participan en la formación dental. El esmalte dental proviene del ectodermo. La dentina, el cemento y la pulpa, proviene del mesénquima.

FORMACION DE LA CRESTA O LAMINA DENTARIA.

Al comienzo de la séptima semana de la vida fetal, el epitelio de los maxilares embrionarios comienza a engrosarse y adopta una forma en herradura. El engrosamiento que representa el primer estadio en el desarrollo de la lámina dentaria y de la lámina vestibular, está constituido por células de la capa basal y del estrato espinoso. Muy pronto las dos láminas se separan. Por debajo de la lámina dentaria existe un acumulo de células mesenquimatosas densamente dispuestas y con núcleos redondos u ovoides. En este estadio, el embrión mide 20 mm. y ya existen nervios en las proximidades de la lámina dentaria, pero no así en la lámina vestibular. Los órganos dentarios van a desarrollarse a partir de la lámina dentaria.

ESTADIO DE YEMA EPITELIAL.

Las yemas dentarias se diferencian cuando el embrión mide 23 mm. Las células basales de las yemas dentarias, que más tarde se diferenciarán en las capas externa e interna del epitelio dentario, forman una continuación de las células basales del epitelio oral, mientras que sus células centrales se originan a partir de las capas periféricas del mismo. En el estadio de yema epitelial tiene un efecto una actividad mi

tónica muy notable tanto en el epitelio como en el tejido mesodérmico adyacente, el cual presenta una celularidad aumentada. Ya en este estadio comienza a formarse el futuro alveolo óseo.

Histológicamente pueden detectarse mucopolisacáridos ácidos en el mesénquima condensado subyacente. La yema epitelial contiene ácido ribonucleico (RNA) y enzimas con actividad hidrolítica y oxidativa en cantidades superiores a las del próximo epitelio vestibular, pero es, sin embargo, más pobre en glucógeno.

ESTADIO DE CAPERUZA.

El llamado estadio de caperuza se caracteriza por la invaginación del epitelio del germen dentario en el seno del mesénquima subyacente.

La caperuza consiste en capa externa, el epitelio dental externo, capa interna, el epitelio dental interno y un centro de tejido laxo, el retículo estrellado.

Histoquímicamente, los componentes epiteliales del germen dentario muestran, durante el período inmediatamente anterior al estadio de la campana, un gran incremento en la actividad de la fosfatasa alcalina. Los mucopolisacáridos ácidos aparecen entonces en pequeñas cantidades en la sustancia intercelular de las áreas centrales del epitelio dentario. El contenido en RNA y la actividad de las enzimas hidrolíticas y oxidativas de la porción interna del epitelio van incrementándose paulatinamente a medida que las células se alargan.

El mesénquima situado en la concavidad limitada por el epitelio dental interno prolifera y se condensa, formándose así la papila dental.

Al crecer la caperuza dental y profundizarse la escotadura, el diente adquiere aspecto de campana.

ESTADIO DE LA CAMPANA.

El estadio de la campana se alcanza cuando el órgano dentario está diferenciado en las capas externas e internas del epitelio dentario, el estrato intermedio y el estrato radicular. El desarrollo característico del tejido reticular estrellado, de la porción central, no se completa hasta que los vasos del tejido conectivo circundante aparecen y se invaginan hacia la porción externa del epitelio dentario externo. Además aparece un acumulo alargado de células compactas: el cordón del esmalte.

Histoquímicamente, mientras que el colágeno va disminuyendo en las áreas centrales, a medida que se desarrolla el retículo de elementos estrellados, las porciones externas e internas del epitelio dentario, así como en el estrato intermedio se enriquece en este polisacárido. Simultáneamente, el retículo de elementos estrellados y el estrato intermedio muestran una clara actividad de fosfatasa alcalina y, en cambio, la porción interna del epitelio dentario no demuestra actividad alguna. Va aumentando la cantidad de mucopolisacáridos ácidos entre las células del órgano del esmalte, y cuando comienza el proceso de mineralización, existen grandes cantidades de mucopolisacáridos ácidos en el retículo de elementos estrellados y entre las células del estrato intermedio. En la papila dental se aprecia una intensa reacción metacromática a nivel de la sustancia intercelular y zona periférica hacia la parte interna del epitelio dentario. Desciende el contenido en RNA de la porción externa del epitelio dentario al tiempo en que aumenta en la porción externa del mismo.

DIFERENCIACION DE LOS AMELOBLASTOS.

En el estadio de la campana, la capa interna del epitelio dentario está constituida por células alargadas con un núcleo en la porción central del citoplasma; éstos son llamados preameloblastos. Al iniciarse la dentinogénesis, cuando se interrumpe la nutrición de los preameloblastos precedente de la pulpa, los núcleos de estas células van situándose más basalmente: son los llamados ameloblastos.

Los ameloblastos desde el punto de vista morfológico, -- pueden ser divididos en una porción basal (proximal o no formadora), una porción nuclear y la parte apical, más grande -- (distal o formadora), a partir de la cual se extiende el proceso o fibra de Tomes hacia el esmalte.

En las porciones basal y apical las células presentan -- una zonula adherens a la que se adhiere un ovillo de finos filamentos.

La porción basal de los ameloblastos forma una prominencia que se introduce entre las células del estrato intermedio estableciendo contacto por medio de unos desmosomas. El citoplasma de la prominencia basal contiene polirribosomas y tonofilamentos, en tanto que el resto de la porción basal contiene un retículo endoplasmático granular y escasas mitocondrias. La porción apical del ameloblasto puede ser dividida en dos zonas. La más cercana al núcleo contiene varios grupos de -- cisternas de Golgi sin ninguna orientación evidente. Se observan gránulos, que contienen un material granuloso de densidad muy variada unidos por una formación membranosa y diseminados por todo el complejo de Golgi. La zona más apical se caracteriza por la presencia de gran número de mitocondrias. -- En la fibra de Tomes se encuentran granulos de secreción.

FORMACION DE LA MATRIZ DEL ESMALTE.

Membrana dentinoesmáltica. Los ameloblastos comienzan su actividad secretora cuando se ha depositado pequeña cantidad de dentina. La primera matriz de esmalte se deposita fuera de las células por los ameloblastos, en una capa delgada a lo largo de la dentina, (membrana dentinoesmáltica) y es continua con la sustancia interprismática, que se forma sucesivamente. Su presencia explica el hecho de que las extremidades distales de los ameloblastos. Rodea completamente las extremidades de las células, delineando lo que se conoce como prolongaciones de Tomes.

Durante la elaboración del esmalte prenatal en los dientes deciduos, no existe esta fase de formación de matriz intercelular. Probablemente está reducida al mínimo en otros dientes humanos, en los cuales la sustancia interprismática existe al mínimo. Las prolongaciones citoplásmicas de Tomes contienen numerosos gránulos, pero no organitos.

BARRAS TERMINALES DISTALES.

En el momento en que las prolongaciones de Tomes comienzan a formarse, aparecen barras terminales en las terminales distales de los ameloblastos, separando las prolongaciones de Tomes de la célula propiamente dicha. Estructuralmente se trata de condensaciones localizadas de sustancia citoplásmica, íntimamente asociadas con las membranas celulares. Se observan únicamente durante la etapa de producción del esmalte del ameloblasto, pero no se conoce su función exacta.

TRANSFORMACION DE LAS PROLONGACIONES DE TOMES.

El siguiente paso en la transformación de la matriz del esmalte es el "llenado" de las extremidades distales de las prolongaciones de Tomes con material de la matriz, para for-

mar segmentos de prismas del esmalte.

La transformación de las prolongaciones de Tomes en sustancia de matriz secretada por los ameloblastos se realiza de la periferia al centro. Conforme se transforma una hilera de fibras, se contornean nuevas prolongaciones situadas en lugar basal respecto a las precedentes, como resultado del depósito continuo de matriz intercelular y formación repetida de las barras terminales.

Estos dos pasos, es decir, la formación de las prolongaciones de Tomes y su transformación en matriz, se repiten una y otra vez hasta que se forma el espesor total del esmalte.

El producto final de los ameloblastos es la cutícula del esmalte, una membrana orgánica delgada que cubre toda la superficie del esmalte.

La mineralización de la matriz del esmalte se efectúa en dos etapas, aunque el intervalo entre ellas parece ser muy corto. En la primera aparece mineralización parcial inmediata en los segmentos de matriz y la sustancia interprismática-conforme se depositan. La segunda etapa, o de maduración, se caracteriza por la mineralización gradual hasta el final. Comienza a partir del borde de la corona y progresa hacia el cuello. Sin embargo, en cada nivel parece comenzar en la extremidad dentinal de los prismas.

En esta forma acontece la integración de dos procesos: - cada prisma madura desde la profundidad hacia la superficie, - y la secuencia de los prismas en maduración se realiza desde la cúspide o el borde incisivo hacia la línea cervical.

CONSIDERACIONES CLINICAS.

Puesto que se ha llegado a la conclusión que el desarrollo del esmalte se hace en dos fases, es decir, la formación de la matriz y la maduración, las perturbaciones del desarrollo se pueden comprender más completamente. Si se afecta la formación de la matriz, se producirá hipoplasia del esmalte. Si la maduración falta o es incompleta, se origina la hipocalcificación del esmalte. En el caso de la hipoplasia se encuentra defecto del esmalte. En la hipocalcificación se encuentra deficiencia en el contenido mineral del esmalte. En el último caso el esmalte persiste como matriz del mismo y, por lo tanto, es blando e insoluble en ácido en la preparación de rutina, después de la fijación con formol.

Tanto la hipoplasia como la hipocalcificación pueden ser causadas por factores sistemáticos, locales o hereditarios.

LA DIFERENCIACION DE LOS ODONTOBLASTOS.

Los odontoblastos se derivan a partir de las células de la papila dental. La porción pulposa de los odontoblastos está ocupada por el núcleo, mientras que el citoplasma contiene algunos polirribosomas, algunas mitocondrias dispersas y unas cuantas membranas de retículo endoplasmático granular dispuestos concéntricamente alrededor del núcleo. La porción distal del odontoblasto puede a su vez, ser dividida en tres zonas: la primera se caracteriza por contener el complejo de Golgi.- - el cual posee granulaciones y vesículas; la segunda está formado por el retículo endoplasmático y las mitocondrias y la tercera está en las proximidades de la predentina y está desprovista de organoides celulares.

Histoquímicamente, el odontoblasto demuestra poseer un alto contenido en RNA y una clara actividad de las enzimas oxidativas e hidrolíticas, sobre todo en la porción distal de la-

célula. El odontoblasto no contiene glucógeno.

Los odontoblastos son partes integrantes de la estructura de la dentina madura.

Al comenzar la diferenciación, que sobreviene sólo en -- presencia del epitelio interno del esmalte, las células periféricas de la papila dental adquieren forma cilíndrica baja y se colocan en una sola capa a lo largo de la membrana basal. Los núcleos ya se hallan situados en la porción basal en esta etapa temprana de la formación de los odontoblastos y permanecen en dicha posición para siempre. Conforme progresa la diferenciación, las células crecen hasta alcanzar varias veces su longitud original, mientras que su anchura permanece -- constante. En forma concomitante, aparecen cambios notables -- en el citoplasma de los odontoblastos, como aumento en la concentración de los organitos de los componentes granuloso y de los elementos globulares.

Se piensa que esas alteraciones citoplásmicas reflejan -- aumento de la actividad celular. Se toman como prueba de que los odontoblastos participan activamente en la formación de la matriz de la dentina.

Los odontoblastos comienzan a separarse de la membrana -- basal con la formación de la primera capa de dentina, y sus extremidades distales se vuelven infundibuliformes. Conforme se deposita más dentina, las células continúan retirándose, de -- tal modo que siempre están localizadas en una capa a lo largo de la superficie pulpar de la predentina más recientemente formada. A medida que las células retroceden dejan detrás extensiones aisladas, las prolongaciones odontoblasticas, que quedan incluidas en la matriz.

Los odontoblastos plenamente diferenciados disminuyen en tamaño durante la formación subsecuente de dentina, pero por-

otra parte retienen sus caracteres estructurales hasta completar la formación de la matriz de la dentina. En este momento los odontoblastos entran en estado de reposo. A menos que sean estimulados por influencias externas para producir dentina reparadora, su actividad se reduce a la formación de dentina secundaria, ordinariamente muy lenta.

DENTINOGENESIS.

La dentinogénesis aparece en una secuencia bifásica, la primera de las cuales es la elaboración de matriz orgánica, no calcificada, llamada predentina. La segunda, de mineralización, no comienza sino hasta que se ha depositado una banda bastante amplia de predentina. La mineralización se hace a un ritmo que imita a grosso modo el de la formación de la matriz.

DESARROLLO PULPAR.

El desarrollo de la pulpa dentaria comienza en la región de los incisivos. En los otros dientes su desarrollo comienza después.

La primera indicación es una proliferación y condensación de elementos mesenquimatosos, conocida como papila dentaria, en la extremidad basal del órgano dentario. Debido a la proliferación rápida de los elementos epiteliales, el germen dentario cambia hacia un órgano en forma de campana y la futura pulpa se encuentra bien definida en sus contornos.

Las fibras de la pulpa embrionaria son argirófilas. No hay fibras colágenas maduras, excepto cuando siguen el recorrido de los vasos sanguíneos. Conforme avanza el desarrollo del germen dentario la pulpa aumenta su vascularización y sus células se transforman en estrelladas del tejido conjuntivo, o fibroblastos. Las células son más numerosas en la periferia de la pulpa. Entre el epitelio y las células de la pulpa existe-

una capa sin células que contiene numerosas fibras formando la membrana basal o limitante. Se desconoce el tiempo y el modo de penetración de las fibras nerviosas en la pulpa.

VASOS SANGUINEOS.

La irrigación sanguínea de la pulpa es abundante, los vasos sanguíneos de la pulpa dentaria entran por el agujero apical y ordinariamente se encuentra una arteria y una o dos venas en éste. La arteria que lleva la sangre hacia la pulpa, se ramifica formando una red rica tan pronto entra en el canal radicular. Las venas recogen la sangre de la red capilar y la regresan, a través del agujero apical, hacia vasos mayores. Existen vasos linfáticos en la pulpa dental.

NERVIOS. Por el agujero apical entran gruesos haces nerviosos que pasan hasta la porción coronal de la pulpa, donde se dividen en numerosos grupos de fibras, y finalmente dan fibras aisladas y sus ramificaciones, por lo regular, los haces siguen a los vasos sanguíneos y las ramas más finas a los vasos pequeños y los vasos pequeños y los capilares.

Cualquier estímulo que llegue a la pulpa siempre provocará únicamente dolor. Para la pulpa no hay posibilidad de distinguir entre calor, frío, toque ligero, presión o sustancias químicas, el resultado siempre es dolor. La causa de esta conducta es el hecho de que en la pulpa se encuentra solamente un tipo de terminaciones nerviosas, las terminaciones nerviosas libres, específicas para captar el dolor. El dolor dentario, como regla, no se localiza al diente enfermo, hecho que contrasta notablemente con la localización exacta del dolor periodontal.

CEMENTOGENESIS

Cuando la dentina de la raíz ha comenzado a formarse bajo la influencia organizadora de la vaina radicular epitelial, se encuentra separada del tejido conjuntivo vecino por epitelio.- Sin embargo pronto se rompe la continuidad de la vaina, ya sea por degeneración parcial del epitelio o por proliferación activa del tejido conjuntivo y se establece contacto entre el tejido conjuntivo y la superficie de la dentina. La valla epitelial persiste como una malla de bandas epiteliales que se encuentran bastante cerca de la superficie radicular. Los residuos de la vaina epitelial, se conocen como restos epiteliales de Malassez. Cuando se ha realizado la separación del epitelio, desde la superficie de la dentina radicular, las células del tejido conjuntivo periodontal, ahora en contacto con esa superficie, forman cemento.

CEMENTOBLASTOS. Antes de formarse el cemento, las células del tejido laxo en contacto con la superficie radicular se diferencian hacia células cuboideas, los cementoblastos, que producen cemento en dos fases consecutivas. En la primera se deposita tejido cementoide, en la segunda, éste se transforma en cemento calcificado, similar a los procesos de formación del hueso y la dentina.

Al elaborar tejido cementoide, los cementoblastos emplean material colágeno de las fibras argirófilas del tejido conjuntivo, para incorporar el material colágeno en la sustancia cementoide en forma de fibrillas colágenas. Al mismo tiempo, los mucopolisacáridos del tejido conjuntivo son cambiados químicamente y polimerizados en la sustancia fundamental.

La segunda fase se caracteriza por cambio de la estructura molecular de la sustancia fundamental, lo más probable es una despolimerización y su combinación con fosfato de calcio,-

que se depositan como cristales de apatita a lo largo de las - fibrillas.

El tejido cementoide, como el tejido osteoide y la predentina, es muy resistente a la destrucción por actividad osteoclástica mientras que el cemento, el hueso y la dentina son fácilmente absorbibles.

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

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

El cemento acelular parece consistir únicamente de la sustancia intercelular calcificada y contiene las fibras de Sharpey incluidas, porque sus células limitan su superficie.

Cemento celular. Las células incluidas en el cemento celular, cementocitos, son semejantes a los osteocitos y se encuentran en espacios llamados lagunas. El cuerpo celular tiene numerosas prolongaciones, que pueden ramificarse y se anastomosan con las células vecinas. La mayor parte de las prolongaciones se dirigen hacia la superficie periodontal del cemento.

Tanto el cemento acelular como el celular están separados en capas por líneas de incremento, que indican su formación periódica.

FUNCION

Las funciones del cemento son las siguientes:

1.- Anclar el diente al alveolo óseo por la conexión de las fibras.

2.- Compensar, mediante su crecimiento, la pérdida de substancia dentaria consecutiva al desgaste oclusal.

3.- Contribuir mediante su crecimiento, a la erupción - - oclusomesial continua de los dientes.

El depósito ininterrumpido de cemento tiene gran importancia biológica. En contraste con la absorción alterna y neoformación del hueso, el cemento no se absorbe bajo condiciones -- normales. Si una capa envejece o, hablando funcionalmente, -- pierde su vitalidad, el tejido conjuntivo periodontal y los cementoblastos deben producir una nueva capa de cemento sobre la superficie para conservar intacto el aparato de unión. En el hueso, la pérdida de la vitalidad se puede reconocer porque -- las células óseas degeneran y las lagunas óseas se ven vacías. El envejecimiento en el cemento acelular no puede identificarse fácilmente, pero en el cemento celular las células en las - capas más profundas pueden degenerar y las lagunas estar va - cías.

La aposición repetida de una nueva capa de cemento representa el envejecimiento del diente como órgano.

CONSIDERACIONES CLINICAS.- El hecho de que el cemento parezca ser más resistente a la resorción que el hueso, hace posible el tratamiento ortodóntico. Cuando se mueve un diente - por medio de una aplicación ortodóntica, se absorbe el hueso - en el lado de la presión, y se forma un hueso nuevo en el lado de la tensión. En el lado hacia donde se mueve el hueso, la - presión es igual sobre las superficies del hueso y del cemento. La resorción del hueso y del cemento pueden calcularse. Sin - embargo, si hay resorción del cemento durante el tratamiento - ortodóntico cuidadoso, por lo regular es localizada y poco pro funda, posiblemente porque el cemento está cubierto a menudo - por una capa de tejido cementoide que es muy resistente a la -

absorción. Además, las absorciones se reparan fácilmente si se reduce la intensidad de la presión y el tejido conjuntivo vecino se conserva intacto.

La diferencia de la resistencia del hueso y del cemento a la presión puede explicarse por el hecho de que el hueso estáricamente vascularizado, en tanto que el cemento es avascular. De este modo los procesos degenerativos son causados mucho más fácilmente por interferencia en la circulación del hueso, mientras que el cemento, con su metabolismo bajo (como en otros tejidos avasculares), no es dañado por una presión igual a la -- ejercida sobre el hueso.

La presión lateral excesiva puede comprimir al tejido conjuntivo periodontal entre el hueso y el cemento y provocar hemorragias, trombosis y necrosis. Después de la absorción de los tejidos dañados acompañados por la absorción del hueso, -- puede verificarse la reparación.

La absorción del cemento puede continuar hasta la dentina. Después de suspendida la absorción, ordinariamente es reparado el daño, ya sea por la formación de cemento acelular o celular, o por formación alterna de ambos. En la mayor parte de los casos de reparación existe tendencia a restablecer el contorno antiguo de la superficie radicular, sin embargo, si se deposita únicamente una capa delgada de cemento sobre la superficie de una absorción profunda, no se reconstruye la conformación radicular y persiste un hueco como bahía. En tales zonas a veces se restaura el espacio periodontal a su amplitud normal mediante la formación de una proyección ósea, de tal manera que al final se obtiene una relación funcional adecuada. En estos casos el contorno del hueso alveolar sigue al de la superficie radicular. Este cambio se llama reparación funcional.

Si los dientes reciben un golpe intenso, se pueden separar de la dentina fragmentos pequeños o grandes de cemento. La

rotura se produce frecuentemente a nivel de la unión cemento--
dental, pero puede también estar en el cemento o en la denti-
na. Las fracturas transversales de la raíz pueden curar me-
diante la formación de cemento nuevo que une a los fragmentos.

Conforme la persona envejece se expone gradualmente más -
cemento, sometido a la acción abrasiva de los dentríficos y ce-
pillos dentales. Puesto que el cemento es el más blando de --
los tejidos dentales duros, se puede destruir considerablemen-
te la cantidad de cemento por estos medios mecánicos.

Entonces la dentina desnuda es muy sensitiva a estímulos
térnicos, químicos o mecánicos. La sensibilidad excesiva se -
puede aliviar a menudo con astringentes químicos, que coagulan
las prolongaciones protoplásmicas odontoblásticas.

EL PARODONTO

El Parodonto es una estructura que da sostén y protección
a los dientes y que está constituido por la encía, hueso alveo-
lar, ligamento parodontal y cemento radicular.

El parodonto de insercción se origina del saco dentario,-
que es una condensación mesenquimática formada en torno al fo-
lículo dentario. El saco dentario se diferencia en tres par-
tes definidas; interna, media y externa, que respectivamente -
dan origen al cemento, ligamento periodontal y parte del hueso
alveolar (lámina dura o cortical).

El parodonto de protección (encia) corresponde a la adap-
tación de la mucosa bucal, que se produce durante la erupción-
de los dientes. Sólo en lo que se refiere a la zona de contac-
to entre la encía y el diente parece haber participación de cé-
lulas epiteliales oriundas de los órganos del esmalte, consti-

yéndose en una mucosa (epitelio y lámina propia) de doble origen embriológico.

El epitelio proviene del ectodermo y la lámina propia de naturaleza conectiva proviene del mesénquima.

ENCIA

Encía.- Parte de la mucosa bucal que cubre a los procesos alveolares y rodea al cuello de los dientes. La encía se divide en:

- 1.- Encía Marginal
- 2.- Encía Insertada
- 3.- Encía o Mucosa Alveolar

La Encía Marginal, va del borde libre de la encía hacia el surco gingival libre.

La encía marginal consta de un núcleo central de tejido conectivo cubierto de epitelio escamoso estratificado. El epitelio de la cresta y de la superficie externa de la encía marginal es queratinizado, paraqueratinizado o de los dos tipos, contiene prolongaciones epiteliales, prominentes y se continua con el epitelio de la encía insertada. El epitelio de la superficie interna está desprovisto de prolongaciones epiteliales, no es queratinizado y forma el tapiz del intersticio gingival.

Encía Insertada, cuyo límite es la línea mucogingival que se demarca por el cambio de coloración.

La encía insertada se continua con la encía marginal y se compone de epitelio escamoso estratificado y un estroma de tejido conectivo subyacente. El epitelio se divide en:

- 1.- Una capa basal cuboidea

- 2.- Una capa espinosa de células poligonales.
- 3.- Un componente granular de capas múltiples de células aplanadas con gránulos de queratohialina basófilos -- prominentes en el citoplasma y núcleos hiperocrómicos-contrastados.
- 4.- Una capa cornificada queratinizada, paraqueratinizada, o las dos.

La relación entre epitelio y tejido conectivo se hace por numerosas papilas conjuntivas delomorfas; en consecuencia, - hay columnas epiteliales delgadas, más o menos paralelas y - - prácticamente de la misma altura, estableciéndose la interrelación en un plano bastante sinuoso.

La altura del epitelio de la encía insertada es menor que en los epitelios sin protección y la superficie celular es dos veces menor que la de la mucosa alveolar.

Cuando la superficie es queratinizada, la cantidad de sustancia intercelular amorfa es menor, la capa espinosa más definida, las células superficiales más aplanadas y el glucógeno - está prácticamente ausente. Cuando la superficie es queratinizada hay células dendríticas, y las células de Langerhans son más numerosas.

También los melanocitos son más numerosos en la encía insertada, lo cual da cierta pigmentación destacada en la zona - de caninos y por debajo de la papila gingival.

La lámina propia conectiva se caracteriza por una trama - más densa de fibras colágenas de trayecto rectilíneo y que se inserta en la cortical del hueso alveolar o incluso en el cemento radicular. En consecuencia, está mejor adaptada para soportar las cargas que sobre ella se ejercen. No posee fibras-

elásticas en su estructura y los fibroblastos siguen siendo -- las células conjuntivas más abundantes.

Las fibras de colágena están organizadas por grupos para dar firmeza a la encía.

Fibras dentogingivales; que van del cemento radicular a la superficie externa de la encía.

Fibras crestogingivales, de la cresta alveolar al margen de la encía.

Fibras circulares, son como cinturones que rodean al diente.

Fibras transeptales, van del cemento radicular de un diente al cemento radicular del otro, pasando por la cresta.

Fibras dentoperiostales, del cemento radicular al periostio.

Encía o Mucosa Alveolar. Es una línea mucogingival delimitada por el fornix o fondo de saco.

Mucosa alveolar; es móvil, rojiza y está constituida por epitelio de revestimiento pavimentoso estratificado no queratinizado y unida al conectivo subyacente por la membrana basal.

El epitelio presenta gran cantidad de capas estratificadas con células grandes, ricas en glucógeno y descamación, características de las mucosas no queratinizadas. La sustancia intercelular puede ser identificada fácilmente. Hay que destacar la presencia de células dendríticas (melanocitos y células de Langerhans) que no sobrepasan el 10% de la población celular del epitelio propiamente dicho.

El conectivo de la lámina propia, rico en fibras elásti--

cas y colágenas con ondulación marcada y no insertadas, presenta los demás componentes típicos del conectivo, es decir, sustancia intercelular amorfa, células principalmente fibroblastos.

La papila interdentaria, localizada por debajo del punto de contacto de dientes vecinos, también presenta epitelio de unión en las caras mesial y distal; en su parte superior muestra, en sentido vestibulolingual, una concavidad denominada -- "col".

Con excepción del epitelio de unión, el epitelio de la encía libre experimenta modificaciones estructurales de su superficie según sea su localización.

Puede ser queratinizado o paraqueratinizado en la vertiente marginal y en las caras vestibular y lingual de la papila interdentaria, pero se halla desprovista de tales proyecciones en la pared del intersticio gingival, así como en el col de la papila interdentaria.

Las papilas conectivas de la lámina propia son de tipo -- adelomorfo y proporcionalmente menos numerosas a partir de la encía insertada.

El conectivo de la zona presenta algunas características peculiares. La trama de fibras colágenas se compone, fundamentalmente, de fibras integrantes de los grupos que conforman la arquitectura periodontal especialmente las del tipo gingival, alveologingival, circular y dentoperióstico.

Las células, como los fibroblastos, son más numerosas, especialmente cuando se consideran los plasmocitos, linfocitos y macrófagos.

El epitelio gingival masticatorio es de tipo escamoso po-

El estratificado se apoya sobre una lámina propia densa y fibrosa. Los tejidos están separados por una lámina basal (membrana basal) que es profundamente ondulada debido a crecimientos en profundidad del epitelio, es decir las crestas epiteliales-interpapilares.

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

La lámina basal es sintetizada por las células epiteliales basales y se compone de un complejo polisacárido-proteínico y fibras colágenas y de reticulina incluidas. Fibrillas de anclaje se extienden desde el tejido conectivo subyacente hacia la lámina basal, algunas de las cuales penetran a través de la lámina densa y la lámina lúcida de las células epiteliales basales. La lámina basal es permeable a los líquidos, pero actúa como una barrera ante partículas.

DESARROLLO DE LA UNIÓN DENTOGINGIVAL

Antes de la erupción del diente su superficie adamantina está recubierta por el epitelio dental reducido. El epitelio dental está separado del epitelio bucal suprayacente por una zona del tejido conectivo. Este tejido conectivo desaparece con la erupción del diente.

Mientras el epitelio dentario, que está por encima del borde incisivo o superficie oclusiva, va aproximándose, hacia el epitelio bucal, tiene efecto una activa proliferación de las células de la capa externa del epitelio dentario reducido y de las células basales del epitelio bucal, situado sobre éste, hasta el momento en que ambos epitelios quedan unidos.

Así, cuando el borde incisivo comienza a hacer erupción - en la cavidad oral en continuidad con el epitelio dental reducido forma un cierre sellado epitelial que se adapta íntimamente y se fija a la parte de la corona que todavía no ha hecho erupción.

Durante la fase siguiente de la erupción, el epitelio dentario reducido va siendo gradualmente sustituido por el epitelio gingival que se desarrolla a partir del epitelio vestibular, el cual prolifera a lo largo del epitelio dentario reducido a hacia la unión amelocemental y, posiblemente a partir de las capas exteriores del epitelio dentario reducido, las células de éste se descaman dentro de la cavidad bucal aunque posiblemente algunas de ellas contribuyan a la formación de la cutícula del esmalte secundario.

Se desconoce el tiempo requerido para que en el hombre se lleve a cabo una sustitución total del epitelio dentario reducido por el epitelio vestibular.

LIQUIDO GINGIVAL (LIQUIDO CREVICULAR)

El intersticio gingival contiene un líquido que se filtra dentro de él desde el tejido conectivo gingival, a través de la delgada pared del surco. El líquido gingival:

- 1.- Limpia el material del surco.
- 2.- Contiene proteínas plasmáticas adhesivas que pueden mejorar la adhesión de la adherencia epitelial al diente.
- 3.- Posee propiedades antimicrobianas.
- 4.- Puede ejercer actividad de anticuerpo en defensa de la encía.

También sirve de medio para la proliferación bacteriana y

contribuye a la formación de la placa dental y cálculos.

El líquido gingival se produce en pequeñas cantidades en los intersticios de la encía normal, indicando que es un -- producto de filtración fisiológico, de los vasos sanguíneos, - modificado a medida que se filtra a través del epitelio del -- surco. Sin embargo, prevalece la opinión que el líquido gingi val es un exudado inflamatorio.

La cantidad de líquido gingival aumenta con la inflama- - ción, a veces en proporción a su intensidad. Asimismo, aumenta el líquido gingival con la masticación de los alimentos du- ros, el cepillado dentario y el masaje, con la ovulación y con anticonceptivos hormonales.

La composición del líquido gingival es similar a la del - suero sanguíneo, se han registrado como incluidos en el líqui- do gingival electrolitos (K, Na, Ca), aminoácidos, proteínas - plasmáticas, factores fibrolíticos, gammaglobulina G,A,M (inm_u noglobulinas), Albúmina y lisozima, fibrinógeno y fosfatasa -- ácida.

En el líquido gingival se encuentran microorganismos, cé- lulas 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.

VASCULARIZACION, LINFATICOS

Hay tres fuentes de vascularización de la encía.

1.- Arteriolas supraperiósticas a lo largo de la superfi- cie vestibular y lingual del hueso alveolar, desde las cuales- se extienden capilares hacia el epitelio del intersticio y en- tre los brotes epiteliales de la superficie gingival externa.-

Algunas ramas de las arteriolas pasan a través del hueso alveolar hacia el ligamento parodontal o corren sobre la cresta del hueso alveolar.

2.- Vasos del ligamento parodontal, que se extienden hacia la encía y se anastomosan con capilares en la zona del intersticio.

3.- Arteriolas que emergen de la cresta del tabique interdentario y se extienden en sentido paralelo a la cresta ósea para anastomosarse con vasos del ligamento parodontal, con capilares del área del surco gingival y con vasos que corren sobre la cresta alveolar.

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 (particularmente hacia el grupo sub-maxilar). Además los linfáticos que se localizan inmediatamente junto a la adherencia epitelial, se extienden hacia el ligamento parodontal y acompañan a los vasos sanguíneos.

La inervación gingival deriva de fibras que nacen en nervios del ligamento periodontal y de los nervios labial, bucal y palatino. Las siguientes estructuras nerviosas están presentes en el tejido conjuntivo: 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 termo-receptores y usos escapulados.

El epitelio bucal experimenta una renovación continua. - Su espesor se conserva gracias a un equilibrio entre la formación de nuevas células en las capas basal y espinosa y el des-

prendimiento de células viejas en la superficie.

HUESO ALVEOLAR

Hueso alveolar.- Parte de los huesos maxilares que dan - sostén a los dientes.

El hueso alveolar se divide en:

- 1.- Hueso alveolar propiamente dicho.
- 2.- Hueso de soporte.

El hueso alveolar propiamente dicho es la porción del hueso que se encuentra directamente en relación con el ligamento-parodontal, se le conoce también con el nombre de lámina dura o cribiforme.

El hueso de soporte comprende, al hueso esponjoso y a las corticales vestibular y lingual o palatina.

El hueso alveolar es una capa de hueso compacto proveniente de la porción externa del saco dentario que forma la pared-alveolar donde se alojan las raíces de los dientes y en la - - cual se insertan las fibras del ligamento.

El hueso alveolar se compone de una matriz calcificada -- con osteocitos encerrados dentro de espacios denominados lagunas. Los osteocitos se extienden dentro de pequeños canales - (canalículos) que se irradian desde las lagunas. Los canalículos forman un sistema anastomosado dentro de la matriz intercelular del hueso, que lleva oxígeno y alimentos a los osteocitos y elimina los productos metabólicos de desecho.

En la composición del hueso entran principalmente, el calcio y el fosfato, hidroxilos, carbonato y citrato, y pequeñas-cantidades de otros iones, como Na, Mg y F. Las sales minerales se depositan en cristales de hidroxiapatita de tamaño ul-

tramicroscópico. El espacio intercrystalino está relleno de matriz orgánica, con predominancia de colágeno, más agua, sólidos no incluidos en la estructura cristalina y pequeñas cantidades de mucopolisacáridos, principalmente condroitín sulfato.

En las trabéculas, la matriz se dispone en láminas, separadas una de otra por línea de cemento destacadas. Hay a veces, sistemas haversianos regulares dentro del trabeculado esponjoso. El hueso compacto consta de láminas que se hallan juntas y sistemas haversianos.

El aporte sanguíneo proviene de los vasos del ligamento periodontal y espacios medulares, y también de pequeñas ramas de vasos periféricos que penetran en las tablas corticales.

En contraste con su aparente rigidez, el hueso alveolar es el menos estable de los tejidos parodontales; su estructura está en constante cambio. La labilidad fisiológica del hueso alveolar se mantiene por un equilibrio delicado entre la forma ósea y la absorción ósea, reguladas por influencias locales y generales. El hueso se absorbe en áreas de presión y se forma en áreas de tensión. La actividad celular que afecta a la altura, contorno y densidad del hueso alveolar se manifiesta en tres zonas:

- 1.- Junto al ligamento parodontal.
- 2.- En relación con el periostio de las tablas vestibular y lingual.
- 3.- Junto a la superficie endóstica de los espacios medulares.

LIGAMENTO PARODONTAL

El ligamento parodontal se desarrolla a partir del saco dentario, capa circular de tejido conectivo fibroso que rodea-

al germen dentario. A medida que el diente en formación erupciona, el tejido conectivo del saco se diferencia en tres capas: una capa adyacente al hueso, una capa interna junto al cemento y una capa intermedia de fibras desorganizadas. Los haces de fibras principales derivan de la capa intermedia y se engruesan y se disponen según las exigencias funcionales, cuando el diente alcanza el contacto oclusal.

Las funciones del ligamento parodontal son físicas, formativas, nutricionales y sensoriales.

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

La vascularización proviene de las arterias alveolares superior e inferior y llega al ligamento parodontal desde tres orígenes: Vasos apicales, vasos que penetran desde el hueso alveolar y vasos anastomosados de la encía. El drenaje venoso del ligamento parodontal acompaña a la red arterial.

Los linfáticos complementan el sistema de drenaje venoso. Los que drenan la región inmediatamente inferior a la adherencia epitelial pasan al ligamento parodontal y acompañan a los vasos sanguíneos hacia la región periapical. De ahí, pasan a través del hueso alveolar hacia el conducto dentario inferior en la mandíbula, o el conducto infraorbitario en el maxilar superior, y al grupo submaxilar de nódulos linfáticos.

El ligamento parodontal se halla inervado por fibras nerviosas sensoriales capaces de transmitir sensaciones táctiles, de presión y dolor por las vías trigéminas. Los haces nerviosos pasan al ligamento parodontal desde el área periapical y a

través de los canales desde el hueso alveolar. 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.

Los elementos más importantes del ligamento parodontal -- son las fibras, colágenas, dispuestas en haces. Los extremos de las fibras principales, que se insertan en el cemento y hueso, se denominan fibras de Sharpey.

GRUPOS DE FIBRAS PRINCIPALES DEL LIGAMENTO PARODONTAL

Grupo de la cresta alveolar. Se extienden oblicuamente -- desde el cemento, inmediatamente debajo de la adherencia epitelial hasta la cresta alveolar.

Grupo horizontal. Se extienden en ángulo recto respecto del eje mayor del diente, desde el cemento hacia el hueso alveolar.

Grupo oblicuo. Se extienden desde el cemento, en dirección coronaria, en sentido oblicuo respecto al hueso.

Grupo apical. Se irradia desde el cemento hacia el hueso, en el fondo del alveolo.

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.

Las funciones específicas del Ligamento parodontal, son:

Un cojín protector contra las fuerzas funcionales, protegiendo las delicadas estructuras en el fondo del alveolo. Debi

do a la posición oblicua de las fibras principales, literalmente sujetan al diente y lo mantienen suspendido a manera de hamaca, transmitiendo la fuerza aplicada en sentido del eje mayor hacia la pared alveolar como tensión. Igualmente, el ligamento parodontal es un mecanismo de protección contra golpes accidentales.

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

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

Un plexo sensorial para exigencias propioceptivas.

CAPITULO III

MOVIMIENTOS DENTARIOS

La habilidad de un clínico para realizar movimientos dentarios satisfactorios, depende de su comprensión de:

- a) Mecánica teórica,
- b) Respuesta del tejido bucal a la aplicación de la fuerza, y
- c) Observaciones clínicas basadas en un conocimiento acumulado de biomecánica.

Los aparatos ortodónticos se diseñan teóricamente para -- producir una fuerza que provoque la respuesta tisular óptima -- del ligamento periodontal y el hueso. Sin embargo, los modelos matemáticos de fuerzas y las demostraciones histológicas -- de cambios celulares deben ser todos controlados por la experiencia clínica, ya que no todas las variables pertinentes del movimiento dentario son aún suficientemente conocidas como para permitir un control rutinario en la práctica ortodóntica.

Actualmente contamos con aparatos potentes para mover -- dientes que pueden llevar a cabo cualquier cambio deseado, pero si su utilización no es controlada por un profundo respeto del medio biológico en que se desenvuelven, se puede realizar un daño incalculable. Raíces absorbidas, dientes desvitalizados, crestas alveolares dañadas, bolsas periodontales, mala salud gingival y fracaso en el objetivo terapéutico, etc.

Burstone escribe que un aparato ortodóntico tiene miembros activos y reactivos. Para estos elementos, los objetivos

son:

- 1). Controlar el centro de rotación del diente.
- 2). Mantener niveles de tensión deseables en el ligamento parodontal.
- 3). Conservar un nivel de tensión relativamente constante.

Burstone para lograr esto enumera tres características importantes que afectan al miembro activo (parte para mover dientes) y al miembro reactivo (parte del anclaje), que son:

- 1). La razón del momento a la fuerza.
- 2). El índice de deflexión de la carga.
- 3). La fuerza o el momento máximos de cualquier componente de un aparato.

La razón del momento a la fuerza determina el control que un aparato ortodóntico poseerá, tanto en unidades activas como reactivas. Controla el centro de rotación de un diente o un grupo de dientes. El índice de carga de deflexión o de torsión y giro es un indicador de la fuerza necesaria por unidad de deflexión. En el anclaje (elemento reactivo del aparato), es deseable poseer un alto índice de deflexión de carga, ya que debe ser un miembro relativamente rígido. El momento o carga elástica máxima es la mayor fuerza o momento que puede aplicarse a un miembro sin producir deformación permanente. La deformación interfiere los objetivos del tratamiento y deberá ser evitada, si esto es posible.

Existen tres características dentro del límite elástico de un aparato de ortodoncia, que se llama característica de muelle. Existen algunas variables en las características de muelle, que son: propiedades mecánicas de los metales, forma -

son:

- 1). Controlar el centro de rotación del diente.
- 2). Mantener niveles de tensión deseables en el ligamento parodontal.
- 3). Conservar un nivel de tensión relativamente constante.

Burstone para lograr esto enumera tres características importantes que afectan al miembro activo (parte para mover dientes) y al miembro reactivo (parte del anclaje), que son:

- 1). La razón del momento a la fuerza.
- 2). El índice de deflexión de la carga.
- 3). La fuerza o el momento máximos de cualquier componente de un aparato.

La razón del momento a la fuerza determina el control que un aparato ortodóntico poseerá, tanto en unidades activas como reactivas. Controla el centro de rotación de un diente o un grupo de dientes. El índice de carga de deflexión o de torsión y giro es un indicador de la fuerza necesaria por unidad de deflexión. En el anclaje (elemento reactivo del aparato), es deseable poseer un alto índice de deflexión de carga, ya que debe ser un miembro relativamente rígido. El momento o carga elástica máxima es la mayor fuerza o momento que puede aplicarse a un miembro sin producir deformación permanente. La deformación interfiere los objetivos del tratamiento y deberá ser evitada, si esto es posible.

Existen tres características dentro del límite elástico de un aparato de ortodoncia, que se llama característica de muelle. Existen algunas variables en las características de muelle, que son: propiedades mecánicas de los metales, forma

de carga, corte seccional del alambre, longitud de alambre, -- cantidad del alambre, elevadores de tensión, secciones de tensión máxima, dirección de carga y los aditamentos del diente -- propiamente dicho.

Conociendo la interrelación entre estos factores estructu-
rales y funcionales respecto al aparato ortodóntico, el orto--
doncista deberá decidir la configuración básica del alambre --
del arco y los aditamentos que proporcionarán un sistema de --
fuerzas para la corrección de una maloclusión específica.

También deberá ser capaz de aplicar la razón deseada de -
momento a fuerza. Un análisis de tensión o tensión potencial-
es necesaria para evitar el fracaso del aparato o su rotura.

Parte de la ingeniería biológica que es la ortodoncia mo-
derna es la conservación del medio ambiente bucal en lo que se
refiere a higiene y comodidad, la utilización del mejor mate-
rial posible y las correctas dimensiones de alambres de arco,-
bandas, muelles, etc.

TERMINOS BIOFISICOS

Eje (de rotación). La línea alrededor de la cual gira un
cuerpo; no coincide necesariamente con una entidad física.

Viga. Cualquier estructura delgada sometida a cargas la-
terales (que tienden a doblarla). Un arco de alambre ortodón-
tico funciona mecánicamente como una viga.

Momento flexor. Medida de un esfuerzo realizado para do-
blar en un punto específico de una viga; medida en unidades de
fuerza multiplicado por distancia (onzas-pulgadas, gramos-cen-
tímetros, etc.)

Par. Dos fuerzas iguales operando sobre un objeto en di-

recciones paralelas pero opuestas. El par posee un efecto de rotación que puede ser expresado como un momento igual al valor de una de las fuerzas multiplicado por la distancia entre sus líneas de acción.

Deflexión (viga). La distancia que se mueve un punto específico sobre una viga cuando ésta es doblada por una carga. Generalmente, se mide en el punto en que la deflexión es mayor (deflexión máxima). La deflexión máxima describe la máxima de flexión bajo una carga dada, no la máxima obtenible bajo una carga máxima.

Deformación elástica. Cambio de forma, provocado por una fuerza mecánica, dentro del límite elástico (proporcional, de un material). La forma original se recupera al quitar la fuerza deformante.

Flexibilidad. Término no específico que denota facilidad para doblar. Puede indicar poca rigidez, poca fuerza, poca amplitud de carga o poca fragilidad, ya sea solos o en combinación.

Fulcro. El punto de apoyo de una palanca. El fulcro puede ser también un punto de rotación; pero un punto de rotación no es un fulcro, salvo que sea también un punto de apoyo mecánico. El punto de la raíz de un diente alrededor del cual puede inclinarse el diente es un eje de rotación, no un fulcro.

Ley de Hooke. La ley fundamental de la reacción elástica que afirma que la tensión es proporcional a la carga. Tal reacción se hará evidente mediante una curva elástica en línea recta.

Momento flexor máximo. El momento flexor máximo de una viga en condiciones de cargas específicas. Este momento flexor máximo es un factor limitante de la capacidad de una viga.

y su localización y medición son consideraciones importantes - en el diseño.

Módulo de elasticidad. Razón entre la tensión por unidad y la carga por unidad, generalmente expresando en libras por-pulgada cuadrada. Es un índice de rigidez.

Momento. Es la medición de un esfuerzo de rotación. Los momentos se miden por el producto de la fuerza aplicada multiplicado por la longitud del brazo del momento. Las unidades - típicas son las siguientes: pulgadas-onzas, libras-pies, gramos-centímetros.

Brazo de momento. La distancia desde el eje de rotación-hasta la línea de una fuerza asociada con la rotación. Medido por la distancia más corta del eje a la línea de la fuerza, -- que se encuentra en una línea perpendicular a la línea de ésta.

Deformación plástica. Cambio de forma producido por una-fuerza externa que sobrepasa el límite elástico (proporcional) del material. La forma original no será recuperada al elimi--nar tal fuerza. La deformación plástica es un cambio permanen-te de forma (fijación permanente).

Límite proporcional; límite elástico. La carga máxima o-deformación que puede ser obtenida por la ley de Hooke. Sobre pasar este límite crea deformación proporcionalmente mayor que el aumento de la carga, con deformación plástica.

Resilencia. La capacidad de un material para almacenar -energía elástica. Depende de los efectos combinados de rigi--dez y límites del trabajo. La resilencia de una propiedad del material mismo y no está relacionada con el tamaño y la forma.

Módulo seccional. El valor de una sección transversal de una viga proporcional a la máxima capacidad de carga (fuerza).

Módulo de corte. Valor comparable al módulo de elasticidad, basado en una fuerza cortante, y no en una de tensión. Es un índice de rigidez y de corte.

Índice de elasticidad. Razón entre la fuerza y la deflexión. Es un índice de rigidez.

Rigidez. Resistencia a la deformación elástica. Al doblar o torcer, la rigidez es una medida de la cantidad de fuerza necesaria para producir una deformación específica. La rigidez de un alambre es proporcional al momento de inercia de su sección transversal. No existe una relación constante entre rigidez y fuerza o límites de trabajo.

Deformación. Cambio de forma producido por la aplicación de una fuerza.

Fuerza. Capacidad de resistir una carga deformante sin sobrepasar los límites arbitrarios de la deformación plástica. Depende tanto de la rigidez como de los límites, pero no presenta relación consistente con ninguno de estos. Usada aquí para describir propiedades de los materiales, tamaño de los alambres y configuración de las vigas. La fuerza es proporcional a la resiliencia de los materiales y al módulo seccional de las vigas.

Esfuerzo. Fuerza aplicada a una estructura mecánica. La aplicación de esfuerzo produce deformación dentro de la estructura.

El esfuerzo puede proceder de fuerza o de fuerzas que actúan dentro del material (como las producidas al calentar, enfriar o endurecer con el trabajo).

Diagrama de esfuerzo y deformación. Gráfica que muestra la relación entre esfuerzo y deformación cuando el material es

sometido a cargas crecientes. Generalmente trazado con el esfuerzo como ordenada y la formación como abscisa. La curva -- producida en este diagrama también puede llamarse curva elástica.

Tensión. Un esfuerzo prolongado. En el movimiento dentario, la afección local en la que se mueve el diente en tal forma que se estiran las fibras periodontales más allá de su longitud normal de descanso.

Momento de torsión (ingeniería). Una fuerza (esfuerzo) que produce torcedura en una estructura. La torcedura resultante de la parte mecánica se llama torsión. El momento de -- torsión y la torsión por lo tanto, se presentan juntos; para esta aplicación, la palabra torsión se utiliza en lugar de momento de torsión para evitar confundirnos con el momento de -- torsión como se utiliza en sentido ortodóntico. El momento de torsión se mide como un momento, en libras-pies, onzas-pulgadas, gramos-centímetros, etc.

Momento de torsión. (ortodóntico). Desplazar el ápice radical en sentido bucal o lingual mediante la aplicación de -- una fuerza producida por torsión dentro del alambre del arco.

Torsión. Un esfuerzo de torcimiento en una estructura de ingeniería. La torsión se mide en gramos de torcimiento.

Endurecimiento por trabajo. Cambios en las estructuras -- internas de un metal, producidas por deformación plástica. En el endurecimiento por trabajo, la estructura cristalina se hace más rígida y aumenta el límite elástico.

Módulo de Young. Módulo de elasticidad.

SELECCION Y CONTROL DE LAS FUERZAS ORTODONTICAS

Al diseñar un aparato de ortodoncia se debe tener en cuenta qué cantidad de fuerza se va a usar, la distancia a la que debe actuar la fuerza, duración de tiempo que la fuerza debe actuar, como será disipada la fuerza durante los movimientos del diente, cual será la dirección de aplicación de la fuerza deseada, cual será la distribución de presión creada dentro del ligamento parodontal por la fuerza ortodóntica.

Cuando un alambre de ortodoncia se conforma para hacer un resorte simple y las fuerzas en ese resorte se miden en diferentes deflexiones, se hallará que las fuerzas aumentan proporcionalmente a la distancia de la deflexión. Esta es la Ley de Hooke, que dice que la deflexión es proporcional a la carga. Así en el resorte ortodóntico en todo el margen de su activación normal, la fuerza aplicada dividida por la deflexión produce una constante conocida como la velocidad de deflexión de carga. Los resortes ortodónticos que tienen una velocidad de deflexión de carga baja ejercen fuerzas más constantes, ya que hay menos cambio en la fuerza con cada cambio de unidad en activación. Este principio sustenta la teoría de los aparatos de "alambre ligero". El resorte ortodóntico ideal tiene un margen grande de activación (la distancia por la que un resorte puede ser activado sin deformación permanente) y una velocidad de deflexión de carga baja. Sin embargo, para diseñar tal resorte ideal en un aparato ortodóntico, necesitamos conocer otros factores, esto es, las características de la aleación de la que se hace el resorte, el tamaño seccional del alambre y su longitud.

La fuerza creada por deflexión en una longitud específica de alambre aumenta dieciseis veces por unidad de deflexión cuando se dobla el diámetro del alambre. Aumentar el largo del resorte sin alterar el diámetro tiene un efecto dramático-

sobre la carga en el resorte, ya que la fuerza creada se reduce a un octavo cuando se dobla la longitud del resorte. En la práctica, suele ser mucho más fácil y deseable aumentar la longitud de un resorte que alterar otras variables, sin embargo, el espacio en que se aumenta la longitud del resorte es una -- consideración importante: por eso el uso ingenioso de hélices, espirales y ansas.

Considerable variación en la fuerza, duración del gasto -- de la fuerza, dirección de la aplicación de la fuerza y distribución de fuerzas dentro del ligamento parodontal, se logra -- con el uso habilidoso de ansas y hélices en los arcos de alambre. Movimientos dentarios controlados se consiguen solamente cuando se tiene control de la proporción momento-a-fuerza aplicada a la corona dentaria. Es esta proporción la que determina como se va a mover el diente, no la fuerza absoluta aplicada. Resortes auxiliares simples aplicados a la corona desnuda del diente producen inclinación, pero es inclinación no controlada.

Cualquier aparato ortodóntico, cuando es activado, produce más de una fuerza y es, entonces, un sistema de fuerza. -- Cualquier sistema de fuerza puede, con propósitos analíticos, -- ser reducido a una fuerza, una cupla, o una fuerza más una cupla. Entonces teóricamente es posible analizar cualquier sistema de fuerzas aparato ortodóntico. Las fuerzas efectuadas -- por aparatos ortodónticos se estudian con medidores electrónicos de tensión, calibres mecánicos, o por cálculos matemáticos. Si vamos a entender verdaderamente un sistema de fuerza ortodóntico para el movimiento dentario, debemos considerar la magnitud de la fuerza, su dirección y el punto de aplicación de -- la fuerza. Todo esto es teóricamente, ya que en la práctica -- no son completamente ciertas, ya que muchas de las fuerzas son adquiridas de alambres deformados elásticamente y el diente no

es un cuerpo libre, sino que está adherido al hueso por medio del ligamento parodontal.

REACCIONES BIOLÓGICAS A LAS FUERZAS ORTODONTICAS

Durante el crecimiento de la mandíbula y el maxilar superior, los dientes sufren cambios constantes en su posición. - Un mecanismo de ajuste, que hace que los dientes puedan permanecer unidos al hueso alveolar por el ligamento parodontal en forma continua e ininterrumpida. Estos movimientos de ajuste de los dientes, incluyen, erupción y desarrollo vertical, al igual que un corrimiento progresivo, habitualmente hacia mesial, pero también bucal, lingual y distalmente, de acuerdo al diente o al patrón esquelético.

El ligamento parodontal está provisto con un mecanismo - intrínseco que le permite moverse continuamente en una forma - que corresponde a los diversos movimientos óseos y dentarios - de cada lado. Así como los dientes y el hueso alveolar se corren juntos, el ligamento parodontal mismo sufre un proceso correspondiente de corrimiento que permite movimientos diferenciales entre la raíz y la pared alveolar que la rodea mientras se mantiene la unión continua entre ellas. Este proceso complejo implica dos mecanismos de arrastre básicos y diferentes; uno está asociado con superficies alveolares absorbidas y el otro con superficies depositarias. Los mecanismos de arrastre periodontal y de los movimientos correspondientes de la pared alveolar han sido estudiados por Enlow.

Los movimientos dentarios fisiológicos son ajustes al crecimiento normal y al desajuste oclusal, por lo tanto, las reacciones tisulares que ocurren durante los movimientos dentarios fisiológicos, son normales y se ven en cada diente.

Hay dos diferencias fundamentales entre movimientos denta

rios fisiológicos:

- 1). Los movimientos dentarios ortodónticos deliberados se producen más rápidamente y causan así cambios tisulares más extensos.
- 2). Los movimientos dentarios ortodónticos a menudo se efectúan contra la dirección normal del movimiento dentario fisiológico y el arrastre periodontal.

FACTORES EN EL MOVIMIENTO DENTARIO

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

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

Fuerzas continuas. Las fuerzas continuas mantienen aproximadamente la misma magnitud de fuerza durante un tiempo indefinido, por ejemplo, un resorte.

Fuerzas disipantes (tipo interrumpido de Reitan). Las fuerzas disipantes son continuas pero demuestran una cantidad de fuerza decreciente en un período corto, por ejemplo, un diente con banda, ligado a un arco de alambre. Muchos Movimientos dentarios efectuados por aparatos ortodónticos modernos resultan de la aplicación de un tipo de fuerza disipante. Una ventaja de este tipo de fuerza sobre las fuerzas continuas es el período de recobro, reorganización y proliferación celular previo a la reaplicación de fuerza.

Fuerzas intermitentes. Las fuerzas intermitentes están asociadas a los aparatos removibles. La fuerza es activa cuan

do el aparato está en la boca y no existe cuando se lo retira. Alguna acción intermitente se ve también como resultado de cambios en la posición del diente o del aparato durante la masticación y la dicción. Los aparatos fijos removibles, incluyendo las placas superiores con resortes auxiliares y los aparatos de tracción extrabucal, son ejemplos que usan movimientos dentarios intermitentes.

Fuerzas funcionales. Aparecen contra el diente solamente durante la función bucal normal. Están asociados con aparatos removibles sueltos. Cada vez que el paciente traga, el activador dirige la fuerza de las contracciones musculares contra los dientes.

Estas fuerzas no son fáciles de controlar y no mueven los dientes rápidamente como las fuerzas descritas anteriormente.

Los aparatos removibles sueltos no son diseñados primariamente para mover dientes, sino como dispositivos para afectar el esqueleto craneofacial en crecimiento.

CANTIDAD DE APLICACION DE LA FUERZA

La magnitud de la fuerza determina en alguna medida la duración de la hialinización. Cuando se aplican fuerzas excesivamente intensas, resultará un período de hialinización inicial más prolongado, al igual que la formación de zonas hialinizadas secundarias. La interrupción de las fuerzas pesadas moderarán la velocidad de hialinización. La cantidad de fuerza óptima varía con el tipo de movimiento dentario; por ejemplo, si se va a evitar la hialinización durante la intrusión de dientes, deben usarse las fuerzas más ligeras. Un poco más de fuerza (25-30 Gm.) es útil para la extrusión, Burstone y Groves han demostrado que 50-75 Gm. de fuerza es satisfactorio para la traslación de dientes. Como se ha señalado al tratar-

la manera de aplicación de la fuerza, hay dos aspectos a considerar: la cantidad que actúa en el momento que comienzan los movimientos y la cantidad que actúa a medida que los dientes responden.

Duración de la aplicación de la fuerza. La duración de la aplicación de la fuerza es un factor de importancia ya que el ligamento parodontal debe tener períodos de recobro para reponer la irrigación al ligamento y promover la proliferación celular. Una fuerza intensa de corta duración puede ser menos perjudicial que una fuerza ligera, continua.

Dirección de la aplicación de la fuerza. Los movimientos dentarios se denomina de acuerdo a la dirección de la aplicación de la fuerza.

Movimientos dentarios.

Clasificación:

- 1.- Inclinación
 - a). Movimiento mesiodistal
 - b). Movimiento vestibulolingual.
- 2.- Movimiento de rotación
- 3.- Extrusión-intrusión
- 4.- Movimiento de enderezamiento
- 5.- Movimiento paralelo

INCLINACION

Durante la inclinación, la corona y la raíz se mueven en direcciones opuestas alrededor de un centro de rotación dentro de la raíz. Dentro del ligamento parodontal se producen zonas de compresión y tensión diagonalmente opuestas. La inclinación

se realiza mejor con una fuerza continua, ligera. Debe señalarse que durante los movimientos de inclinación, la corona -- del diente se mueve mucho más que la raíz pero, afortunadamente, eso es todo lo que se requiere en muchos casos.

MOVIMIENTO DE ROTACION

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

EXTRUSION - INTRUSION

La extrusión es el movimiento del diente fuera del alveolo, esto es, la raíz sigue a la corona. La extrusión es necesaria frecuentemente en las maloclusiones de clase II, división 1 con mordida abierta. Se realizan mejor usando fuerzas continuas, muy ligeras, durante períodos rápidos de crecimiento alveolar. Las fuerzas intermitentes, intensas, por ejemplo, con elásticos verticales fuertes, pueden resultar en recidiva.

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

TRASLACION

Durante la traslación o movimiento dentario corporal, la corona y la raíz se mueven en la misma dirección al mismo tiempo. El movimiento habitualmente es producido por una cupla. -

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

TORQUE

El torque se usa en ortodoncia como 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 un movimiento en la corona. El torque puede producirse por el uso de alambres rectangulares en las ranuras rectangulares del bracket o por agregados a un alambre redondo. Los efectos del torque varían con la zona de la raíz estudiada. Es más probable ver absorción 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. Fuerzas de 50-60 gms. en la cresta alveolar son satisfactorias para la mayoría de los movimientos de torque.

ANCLAJE

En ortodoncia significa resistencia al desplazamiento. Cada aparato de ortodoncia consiste en dos elementos, un elemento activo y un elemento resistencia. El miembro activo son -- las partes que tienen que ver con los movimientos dentarios. Los elementos de resistencia son los que proporcionan la resistencia que hace posible los movimientos dentarios. De acuerdo a la tercera ley de Newton, hay una reacción igual y opuesta a cada acción. Por lo tanto, en ortodoncia, todo anclaje es relativo y toda resistencia es comparativa.

Clasificación de anclajes:

a). De acuerdo a la manera de aplicación de la fuerza.

- 1). Anclaje simple. Resistencia a la inclinación, esto es, el diente está libre para inclinarse durante el movimiento.
- 2). Anclaje estacionario. Resistencia al movimiento corporal, esto es, al diente se le permite solamente trasladarse.
- 3). Anclaje recíproco. Dos o más dientes moviéndose en direcciones opuestas y uno contra otro en el aparato. Habitualmente, la resistencia a cada uno es igual y opuesta.

b). De acuerdo a los maxilares implicados.

- 1). Intramaxilar. Anclaje establecido en el mismo maxilar.
- 2). Intermaxilar. Anclaje distribuido en ambos maxilares.

c). De acuerdo al sitio de la fuente de anclaje.

- 1). Anclaje intra-bucal. Anclaje establecido dentro de la boca, esto es, utilizando los dientes, mucosa u otras estructuras intra-bucales.
- 2). Anclaje extra-bucal. Anclaje obtenido fuera de la cavidad bucal.

Cervical. Utilizando el cuello para el anclaje.

Occipital. Utilizando la región occipital para anclaje.

Craneal. Implicando el cráneo como fuente de anclaje.

- 3). Anclaje muscular. Anclaje derivado de la acción de - músculos.
- d). De acuerdo al número de unidades de anclaje.
 - 1). Anclaje simple o primario. Anclaje que implica solamente un diente.
 - 2). Anclaje compuesto. Anclaje que implica dos o más dientes.
 - 3). Anclaje reforzado. El agregado de sitios de anclaje - no dentarios por ejemplo: mucosa, músculos, cabeza, - etc.

En la práctica se cuida mantener control del anclaje de - manera que las condiciones para los movimientos de los dientes sean óptimas en los elementos activos del aparato y satisfactorias para el anclaje en los elementos resistencia. Las precauciones de rutina incluyen:

- a). Asegurar anclaje tan lejos como sea posible de los -- dientes mismos, por ejemplo: mucosa, músculos, cráneo, etc.
- b). Elegir números mayores de dientes en las partes de resistencia del aparato.
- c). Variar la cantidad, dirección y manera de aplicación - de la fuerza entre elementos activos y de resistencia.

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.

Recidiva es el término aplicado a la pérdida de la correc

ción alcanzada por el tratamiento ortodóntico.

Estabilización oclusal, debe llevar la idea de estabilización homeostática, esto es, el sistema masticatorio debe autoestabilizarse después de la terapia ortodóntica.

		Simple	aislado compuesto reforzado
	Intermaxilar	Estacionario	
		Recíproco	
INTRA-ORAL			
		Simple	
	Intramaxilar	Estacionario	
		Recíproco	
	Cervical		
EXTRA-ORAL	Occipital		
	Craneal (facial)		

TIPOS DE ANCLAJE

CAPITULO IV

RESPUESTAS DENTOPARODONTALES

Fuerzas aplicadas por presión a la corona de un diente se reacciona de la siguiente manera:

Respuestas del mismo diente. La aplicación de presión -- constante a la corona de un diente provocará un cambio de posición si la fuerza aplicada es de duración e intensidad suficiente y si el camino no se encuentra obstaculizado por la -- oclusión o por otro diente.

Tejido pulpar. Si la presión es fuerte puede presentarse degeneración total o parcial de la pulpa, y el diente se obscurecerá debido a la hemorragia y a la necrosis. Se ha dicho -- que durante el tratamiento ortodóntico existe menor sensibilidad a las pruebas eléctricas de vitalidad pulpar. La reacción pulpar se normaliza después de haber terminado el tratamiento ortodóntico.

Cemento. Al aplicar presiones ortodónticas, la capa cementoide orgánica acelular protectora puede ser perforada, formando áreas semilunares de absorción en el cemento.

Si las fuerzas empleadas son intermitentes o si el tratamiento ha sido terminado, los cementoblastos rellenan estas zonas excavadas, pero el cemento nunca presenta el mismo aspecto microscópico que la estructura original.

Dentina. Con presiones grandes, la solución de continuidad de la capa cementoide y la absorción del cemento van seguidas por absorción de la dentina en algunos casos. Aunque las-

presiones prolongadas parecen ser un factor, y los factores en dócrinos predisponen a los pacientes a este tipo de absorción.

Los ápices con frecuencia son destruidos, y una vez que se pierden, no vuelven a formarse. Si el daño de la dentina es solo una zona socavada bajo el cemento, los cementoblastos penetran a la depresión y reparan el daño a la dentina (con -- una substancia parecida al cemento).

Esmalte. En el esmalte no se observan cambios tisulares como resultado del movimiento dentario por sí mismo. La des-- calcificación que se presenta alrededor de las bandas causadas por restos de alimentos que no son eliminados y el grabado de la superficie del esmalte pueden ser observados a simple vista (o microscópicamente) en muchos casos.

Tejidos circundantes. Hueso Alveolar. La mayor absorción se presenta en la cresta lingual, disminuyendo al acercarse al eje de rotación, puede presentarse aposición ósea en el tercio apical lingual.

Sobre la superficie labial, la aposición ósea se presenta en la cresta alveolar, junto al diente y disminuye al acercarse al eje de rotación. El tercio apical labial presenta actividad osteoclástica y absorción ósea.

Al inclinarse la corona en sentido lingual, con absorción en la zona de la cresta lingual y deposición en la zona de la cresta labial, se presenta reorganización interna en la proximidad del diente en movimiento. La absorción se lleva a cabo sobre la superficie externa de la placa labial, las trabéculas individuales duplican esta reacción (absorción en el lado lejoso de la superficie labial del diente, deposición en el aspecto lingual de las trabéculas), y esto ayuda a mantener un grosor constante en el hueso alveolar labial.

En el aspecto lingual, se presenta absorción modeladora y de posición de hueso, al absorberse trabéculas individuales en el lado más cercano al diente y depositarse en el lado más lejano. La modificación más importante generalmente se presenta en la cresta.

Con o sin tratamiento ortodóntico, se depositaría hueso alveolar en la cresta. El movimiento dentario puede alterar el proceso y cambiar los contornos de esta zona.

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

Ligamento Parodontal. Utilizando el mismo ejemplo hipotético de un incisivo central superior con presión lingual aplicada a la corona, se presentarán cambios físicos inmediatos en el ligamento parodontal. El más pronunciado es la compresión del ligamento parodontal a nivel de la cresta alveolar por el aspecto lingual. Y va disminuyendo conforme se acerca al eje de rotación.

Se presenta engrosamiento del tercio apical lingual debido a la elongación de las fibras del Ligamento parodontal, ya que esta zona se encuentra sometida a fuerzas de tensión. En la superficie labial, las mismas fuerzas de tensión, y el aumento del grosor del ligamento parodontal, 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 el ligamento parodontal sobre las superficies mesial y distal también incluyen elongaciones y acortamiento de las fibras del ligamento parodontal al mismo tiempo, dependiendo de la zona examinada. Para una cantidad de --

fuerza dada, hay pruebas de que el ligamento parodontal se comprime más en el maxilar inferior.

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

Cuando un diente se inclina con una fuerza ordinaria continua, el ligamento parodontal se comprime en una zona circunscrita situada cerca de la cresta alveolar. Esta zona se torna acelular y se cierran los vasos sanguíneos. En el lado de la tensión las fibras generalmente no se rompen ni se presenta hemorragia. Pero las fibras son estiradas, lo que conduce a la formación de nuevas células constructoras de hueso, los osteoblastos.

Según Reitan, aún con fuerzas hasta de 800 gramos, las fibras no se rompen, sin embargo, puede presentarse necrosis en el lado de la presión si éstas alcanzan a 500 ó 600 gramos y actúan durante un período considerable de tiempo. La zona acelular comprimida se tornará más amplia que con las fuerzas del orden de 100 gramos, y se necesitará mayor tiempo para llevar a cabo la absorción ósea.

Si la fuerza excede los límites "fisiológicos", el ligamento parodontal es aplastado a nivel de la cresta lingual, -- los vasos sanguíneos son destrozados y se presenta la necrosis. El ligamento parodontal en el tercio apical labial se comprime

excesivamente y puede presentar cambios similares, aunque menos graves. A nivel de la cresta alveolar labial, el ligamento parodontal se estira y algunas fibras pueden romperse parcialmente en el plexo intermedio del ligamento parodontal con la hemorragia concomitante. Con necrosis y estasis de los líquidos, la actividad en la zona inmediata a la presión es prácticamente nula.

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

En los movimientos de inclinación con aparatos fijos, no es necesario preocuparnos demasiado por daños permanentes, siempre que las fuerzas se mantengan dentro de los límites de 50 a 300 grs. Aún con fuerzas tan leves como de 20 a 30 gramos, se forma una zona de presión. Pero la duración de la absorción ósea socavadora será relativamente corta. La duración se encuentra afectada por el factor fuerza. Con una fuerza de inclinación ligera (de 50 a 70 gr.) la zona acelular será pequeña y la absorción socavadora terminará en un período de dos semanas.

REACCION DE UN DIENTE. A una fuerza de inclinación, en cuerpo giratoria, de elongación, depresora.

REACCION A LA FUERZA DE INCLINACION

El tipo de movimiento, ya sea de inclinación o movimiento en cuerpo, que experimenta el diente puede ser evaluado con mayor precisión localizando el centro de rotación para el movimiento específico.

La relación de la magnitud de las fuerzas determinan la posición del centro de rotación instantáneo en cualquier movimiento dentario. Esta posición puede variar desde cualquier punto sobre la raíz y corona en cualquier dirección hasta el infinito. El movimiento en cuerpo, o sea, el movimiento de todo el diente, significa que el centro de rotación se encuentra en el infinito.

Un aumento o disminución de la magnitud de la fuerza o momento, cuando es aplicado por separado, afecta poco a la posición del centro de rotación instantáneo. Tales cambios en la cantidad de fuerza aplicada sólo producen cambios en la intensidad del patrón de distribución de las tensiones reactivas en el ligamento parodontal.

Los centros de rotación físico y biológico pueden no coincidir, debido a la reacción dentro del medio biológico. Es indispensable hacer una correlación de todos los factores para efectuar un análisis del movimiento dentario proyectado.

REACCION A LA FUERZA APLICADA EN CUERPO

Para la corrección de muchas maloclusiones, los dientes deberán ser movidos en cuerpo; esto 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 mayor parte de los casos, un movimiento en cuer-

po del diente.

Es posible que un diente se mueva en cuerpo mediante pequeños movimientos de "vaivén" hacia su nueva posición. Estos son movimientos de inclinación imperceptibles pero histológicamente se demuestra su existencia. El vaivén permite la resorción y la deposición 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.

Clinicamente, con los aparatos comunes fijos, se requiere mayor cantidad de fuerza para lograr un movimiento en cuerpo.- Con este tipo de movimiento hay más absorción radicular que -- con el movimiento de inclinación. La absorción radicular se encuentra correlacionada en alto grado con los factores de - - fuerza y tiempo.

Los movimientos experimentales indican que el movimiento en cuerpo con fuerzas ligeras puede ser realizado sin la formación de zonas de presión y con menos absorción radicular que los movimientos de inclinación realizados con la misma fuerza durante el mismo tiempo. En el movimiento de inclinación la fuerza se concentra en una zona más pequeña, lo que explica esta reacción. Por lo tanto, debemos tratar de producir el movimiento deseado con un mínimo de fuerza. La fuerza excesiva es dañina y puede dejar huellas permanentes como absorción radicular, crestas óseas destruidas y resección gingival.

Las pruebas clínicas indican que en muchos casos pueden lograrse movimientos en cuerpo rápidamente con fuerza mínima, utilizando alambres de muelle de alta intensidad y pequeño calibre. Con la técnica de alambres ligeros, el diente con frecuencia se mueve en cuerpo en una posición ligeramente inclinada.

REACCION A LAS FUERZAS DE ROTACION

Teóricamente, se trata de movimiento en cuerpo en un solo lugar; pero en realidad, se trata de una acción combinada de inclinación y rotación.

Debemos tomar en consideración varios factores: posición del diente, tamaño radicular y forma (la mayor parte de las raíces son de forma ovoide), disposición de las fibras parodontales, disposición de las fibras gingivales libres y tejido supraalveolar, grado, dirección, distribución y duración de las fuerzas aplicadas, así como la edad del paciente. Debido a los efectos diseminados de las fuerzas de rotación, que afectan a algo más que el hueso y el ligamento parodontal, es difícil construir una imagen precisa. Como la raíz no suele ser perfectamente redonda, se forman áreas de presión y tensión en diversas porciones de la raíz, ligamento adyacente y hueso alveolar. La reacción es similar a la de inclinación o estímulo en cuerpo. Además, innumerables haces de fibras parodontales son estirados y realineados en dirección de la tracción.

Se ha notado que la reorganización de las principales fibras parodontales que corren de la superficie radicular a la superficie ósea se realiza rápidamente. La recidiva es causada por la contracción de fibras gingivales desplazadas y otras estructuras supra-alveolares que, a diferencia de las fibras del ligamento parodontal entre las raíces y el hueso alveolar, se adaptan más lentamente a su nueva posición.

Reitan cree que es recomendable la sobrerotación, o sea, girar el diente más de lo necesario, cortar las fibras supraalveolares estiradas a nivel del margen gingival y, desde luego, hacer el movimiento de rotación tan oportunamente como sea recomendable. Esto permite la formación de nuevas fibras para ayudar a mantener la posición de los dientes.

Otro factor que media en la tendencia persistente a la recidiva en los dientes girados ortodónticamente es el hecho de que, este tipo de movimiento no es igual al movimiento fisiológico. Se requiere mayor ajuste directo del ligamento parodontal en todas las superficies que en el movimiento de inclinación.

REACCION A LA FUERZA DE ELONGACION

Una fuerza de elongación tiende a levantar o sacar al diente de su alveolo. Si no hay oposición de fuerzas funcionales considerablemente mayores y puntos de contacto prematuros, la tensión continua y aumentada sobre las principales fibras del ligamento causa la deposición de hueso sobre las paredes del alveolo y solo la suficiente actividad de absorción para alinear y mantener las trabéculas, reponer los haces de hueso, etc.

Algunos clínicos han encontrado que en dientes elongados se oscurecen y se desvitalizan. Parece que de todos los movimientos ortodónticos, la elongación es uno de los que más tienen a desvitalizar los dientes. Es indispensable ejercer muy poca presión y tener gran cuidado.

REACCION A UNA FUERZA DEPRESORA

Una fuerza depresora contra un diente tiene quizá menos posibilidades de éxito, en términos de movimiento dentario absoluto, que cualquier otro tipo de fuerza que se aplica. Las fibras oblicuas del ligamento parodontal están adheridas de tal forma a la superficie radicular y al hueso alveolar que un golpe o presión en sentido del eje mayor del diente es resistido energicamente por estas fibras, al proteger el fondo del alveolo contra el daño. Una fuerza depresora en sentido del eje mayor del diente se transmite como tensión, tanto a la raíz co

mo al hueso alveolar. En circunstancias normales las fibras - oblicuas no ceden bastante para crear la suficiente presión a nivel del ápice y causar absorción, ya que el ligamento parodontal es más amplio en ese punto. Para realmente deprimir un diente, se requiere una fuerza extremadamente fuerte, una fuerza suficientemente enérgica para despegar las fibras de sus inserciones, desligar el plexo intermedio, romper los delicados vasos sanguíneos del ligamento parodontal y ejercer presión sobre las paredes alveolares y el ápice. Afortunadamente la forma de la raíz, a manera de cono que se reduce, evita que la fuerza sea ejercida contra el ápice al atascarse en las paredes alveolares laterales convergentes. La absorción es en gran parte de tipo socavadora, lo que obviamente es un proceso patológico.

La depresión clínica generalmente no es de este tipo. La presión aplicada no es suficiente para romper las fibras parodontales, pero sirve para evitar que el diente que está siendo deprimido haga erupción normal como los dientes restantes, que no se encuentran sujetos a ese tipo de fuerza. Los otros dientes sencillamente hacen erupción y se elevan por encima del nivel del diente sometido a la fuerza depresora; el resultado neto es depresión. Algunos ajustes que se hacen en un arco de alambre se llaman ajustes depresores. Como para cada fuerza que se aplica existe una fuerza opuesta igual, bien podrían llamarse ajustes elevadores o de elongación, con mayor validez.

REACCION TISULAR A DIFERENTES CANTIDADES DE FUERZA

La reacción del ligamento parodontal y el hueso alveolar; así como el cemento y la dentina, varía según el grado de fuerza aplicada. Una fuerza de inclinación leve, causa compresión del ligamento parodontal, pero estimula la formación de fibroblastos y osteoclastos en el lado de la presión, cerca del sitio mismo de la presión. Las fibras del ligamento parodontal-

son estiradas en las áreas bajo tensión, desenredándose parcialmente en la zona intermedia, y los osteoblastos se forman en el ligamento parodontal.

Frankel señala que para producir la reacción osteoblástica o constructora de hueso es necesario establecer continuidad en la aplicación y dirección de la fuerza. La fuerza intermitente tiene menos posibilidades que la fuerza continua de provocar absorción en el lado de la presión, si esta fuerza no es de suficiente duración o no es orientada correctamente durante un tiempo suficientemente largo.

Con el activador fijo de expansión gradual, utilizado en la noche durante períodos cortos de tiempo, Reitan ha demostrado que los cambios tisulares son mínimos, tanto del lado de la presión como del lado de la tensión.

Las fuerzas ligeras continuas no permiten que los lados sometidos a presión y tensión se "recuperen", por los que se observan pocas células constructoras de hueso del lado de la presión durante un período de ajuste; no se observa hueso osteoide en la superficie ósea que es atacada por los osteoclastos. Con fuerzas ligeras, el hueso es absorbido directamente por un ataque osteoclástico frontal. La absorción del cemento y la dentina es menos frecuente, según se juzga por las pruebas clínicas y radiográficas.

Se dice que las nuevas técnicas diferenciales de movimiento dentario con fuerzas ligeras funcionan de esta manera.

Hixon señala que es conveniente comenzar con arcos ligeros y aumentar poco a poco el diámetro del alambre, hasta que se consiga el movimiento dentario deseado.

Con fuerzas que sobrepasan el nivel de presión capilar, el ligamento parodontal es comprimido de tal forma en el sitio

de la presión que se produce hemorragia, estasis y necrosis. - Las células mueren en lugar de proliferar. El ligamento parodontal sufre daños el lado de tensión cuando las fibras son --partidas en la zona intermedia. Junto a la zona de presión y necrosis, la circulación aumenta y se forman osteoclastos. Los osteoclastos penetran en la pared alveolar en los sitios donde está comprimido el ligamento paridontal arriba y abajo del punto de mayor presión. Suben por el hueso alveolar para eliminar el hueso por detrás, en un asalto a los flancos o absorción socavadora. Después de la eliminación de los elementos necrosados por fagocitosis, se presenta la reorganización tisular. Con presiones más intensas, existe mayor posibilidad de absorción del cemento y la dentina del diente. Aquí, los factores críticos son el grado de fuerza, la distancia en que la fuerza es activa y la longitud o duración de la aplicación de la fuerza. Las fuerzas energéticas continuas que operan a una distancia considerable son las que suelen permitir la penetración de los osteoclastos a la capa cementoide resistente a la absorción que cubre la raíz. La fuerza continua impide la formación tanto de cementoide como de hueso osteoide en el sitio de mayor presión.

CAPITULO V

QUE TAN IMPORTANTE ES EL FACTOR EDAD EN ESTE TIPO DE TRATAMIENTO

El tratamiento en la dentición primaria se hace por las razones siguientes:

- a). Para eliminar obstáculos al crecimiento normal de la cara y de la dentición.
- b). Para mantener o restaurar la función normal.

Las condiciones que deben ser tratadas en la dentición -- primaria son:

- a). Mordidas cruzadas anteriores y posteriores.
- b). Casos en los que se han perdido dientes primarios y -- puede resultar cierre de espacio.
- c). Incisivos primarios indebidamente retenidos que están interfiriendo con la erupción normal de los incisivos permanentes.
- d). Dientes en mal posición que pueden interferir con la función correcta o inducir patrones defectuosos de -- cierre mandibular.
- e). Todos los hábitos que causan función normal o pueden -- distorsionar el crecimiento.

CONDICIONES QUE PUEDEN SER TRATADAS

- a). Distoclusiones que son posicionales, al menos en parte. Equilibrio oclusal o movimientos dentarios pueden eliminar el aspecto funcional, tratando más tarde el resto del pro-

blema.

b). Mordidas abiertas debidas a empuje lingual o hábitos - de succión digital.

CONTRAINDICACIONES AL TRATAMIENTO EN LA DENTICION PRIMA-- RIA.

a). Cuando no hay seguridad que se van a mantener los resultados.

b). Cuando puede lograrse un resultado mejor con menos esuerzo en otra época.

El periodo de dentición mixta es la época de mayor oportuunidad para la guía oclusal y la intercepción de la maloclusión. Aquí el odontólogo tiene los mayores desafíos ortodónticos y - las mejores oportunidades.

Cualquier caso puede ser tratado en la dentición mixta.

a). Siempre que el tratamiento no impida el crecimiento - normal de la dentición.

b). Siempre que la maloclusión no pueda ser tratada más - eficazmente en la dentición permanente. El énfasis debe poner se en la guía del crecimiento, intercepción de una maloclusión en desarrollo y eliminación de los primeros síntomas de lo que podría convertirse en serias maloclusiones que deben ser trataudas en la dentición permanente.

Condiciones que deben ser tratadas en la dentición mixta:

a). Pérdida de los dientes primarios que ponen en peligro la longitud del arco.

b). Cierre de espacio debido a pérdida prematura de dientes primarios; la longitud del arco debe ser recuperada.

c). Malposiciones de dientes que interfieren con el desarrollo normal de la función oclusal o causan patrones defectuosos de cierre mandibular.

d). Dientes supernumerarios que pueden causar maloclusión.

e). Mordidas cruzadas de dientes permanentes.

f). Maloclusiones resultantes de hábitos deletéreos.

g). Oligodoncia, si el cierre de espacio es preferible a la prótesis.

h). Separación localizada entre los incisivos centrales superiores para la que está indicada la terapia ortodóntica.

i). Neutroclusión con labioversión extrema de los dientes anteriores superiores (protracción dentaria superior).

j). Casos de clase II (distoclusiones) de tipo funcional.

k). Casos de clase II (distoclusiones) de tipo dentario.

Las condiciones que pueden ser tratadas en la dentición mixta son:

a). Maloclusiones de clase II de tipo esquelético.

b). Maloclusiones de clase II.

c). Todas las maloclusiones acompañadas de dientes extremadamente grandes.

Si se van a realizar extracciones seriadas, el tratamiento debe instituirse en la dentición mixta.

d). Inadecuaciones marcadas de las bases apicales.

DENTICION PERMANENTE

Todas las maloclusiones posibles de corregir pueden ser tratadas en la dentición permanente de un adulto joven. Aunque necesariamente ésta no es la mejor época para algunos problemas. La terapia ortodóntica puede ser realizada en adultos de mayor edad, aunque, por supuesto, los movimientos dentarios no se producen tan rápidamente como en los adolescentes.

Los individuos mayores tienen mayor predisposición a la absorción. Esto parece que se debe a la penetración de la capa cementoide y a la incapacidad de las células de esta zona, con menos vitalidad (comparadas con las del niño joven en crecimiento), para depositar cementoide nuevo y proteger las raíces contra la absorción.

Actualmente se realizan más tratamientos ortodónticos en adultos y es bueno saber la diferencia en la reacción de los tejidos. Es importante que se utilicen fuerzas ligeras primero para estimular el desarrollo o proliferación celular. En la inclinación el cementoide se encuentra más cerca del ápice en los adultos que en los niños, debido a que el diente es más complejo y al anclaje fibroso. Como el cemento tiende a proteger al diente y es generalmente más grueso en los adultos, el movimiento en cuerpo es posible y constituye una forma recomendable de movimiento en los adultos.

Se recomienda la utilización de una placa oclusal para eliminar las fuerzas oclusales de vaivén que pueden causar daños más fácilmente en pacientes de esta edad. El movimiento de inclinación parece que produce más daño en la región de la cresta alveolar en los adultos que en los niños, un factor que indica la necesidad de realizar movimientos en cuerpo siempre que sea posible.

Se recomienda la utilización de fuerza ligera continua para los adultos, en lugar de las interrumpidas, como las que son aplicadas por aparatos removibles. En el adulto, son necesarias fuerzas continuas para estimular el desarrollo constante de osteoblastos y osteoclastos.

En los adultos es más fácil dañar la pulpa y desvitalizar el diente, ya que el agujero apical es de menor diámetro y es más fácil, por lo tanto los vasos y nervios que hacen su entrada por dicho agujero son dañados.

Otro factor ligado a la edad es el dilema de coordinar el tratamiento con ciertos cambios endocrinos (diabetes, metabolismo del calcio), parodontosis, hipertrofias gingivales medicamentosas, casos en los que el soporte óseo de los dientes es mínimo o bien cuando haya múltiples mutilaciones.

El éxito del tratamiento ortodóntico en adultos se debe en parte a la asistencia prestada por el parodontista, el protesista, así como del terapeuta del lenguaje. Se debe hacer notar que a los adultos se les puede tratar ortodónticamente sin grandes riesgos, y que la respuesta al tratamiento es positiva y relativamente más rápida en comparación con los niños o adolescentes. Esto se debe en gran parte a la cooperación constante que prestan los pacientes adultos.

Es también interesante saber que el factor dolor es más bajo que en los niños y adolescentes. Además es notable el hecho de que durante y después de terminado el tratamiento ortodóntico, ya sea solo o combinado, los cambios obtenidos al normalizar la oclusión y la estética se reflejan en mejor estado de ánimo del paciente. Y en mejoría de los tejidos de sostén de las piezas dentarias.

CAPITULO VI

CUIDADOS HACIA EL TEJIDO PARODONTAL DURANTE EL TRATAMIENTO
ORTODONTICO

Muchos pacientes de ortodoncia se encuentran bajo tratamiento en el momento en que sus tejidos son susceptibles a desviaciones de lo normal. La pubertad y los trastornos hormonales con frecuencia son reflejados en los tejidos gingivales.-- Los aparatos ortodónticos son cuerpos extraños, y aunque los tejidos realizan una labor admirable en la mayor parte 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, hinchazón y dolor. Si estos irritantes no son corregidos, puede presentarse una reacción gingival permanente de tipo fibroso después del tratamiento ortodóntico.

La higiene bucal adecuada durante el tratamiento ortodóntico es muy importante. Los niños generalmente eluden sus deberes con el cepillo, aún sin los aparatos; por ello es necesario que se combinen los esfuerzos del ortodoncista, el dentista, el higienista y los padres para establecer un sistema adecuado de higiene bucal. Si esto no se hace, puede presentarse descalcificación, caries, bandas flojas y lesiones a los tejidos blandos. Este es uno de los motivos por los que el dentista debe examinar a sus pacientes sometidos a tratamientos de ortodoncia cada cuatro meses, o con mayor frecuencia. Deberá hacerse también un examen radiográfico periapical periódico, aún con las bandas colocadas. Esto permite observar los con--

tornos dentarios aún bajo las áreas cubiertas por las bandas, y cualquier área sospechosa en la radiografía justifica el pedir al ortodoncista que retire la banda para hacer una revisión más minuciosa. También podrá interceptarse la absorción radicular antes de que sea excesiva. Un estudio panorámico -- también ayudará al dentista y al ortodoncista a observar la -- reacción tisular, favorable o desfavorable.

Cuando los tejidos han sido irritados por los aparatos de ortodoncia y cuando un programa de higiene bucal no ha sido capaz de solucionar el problema, el dentista deberá emplear todas las medidas necesarias para controlar la inflamación. En algunos casos, será necesario hacer limpieza cuidadosa, eliminación de restos alojados dentro de las bolsas y, en ocasiones, la extirpación de restos alojados dentro de las bolsas y, en ocasiones, la extirpación de proliferaciones fibrosas quirúrgicamente o con electrocauterio. Los casos de deficiencias vitamínicas, aunque raros, deberán ser notados y deberán recomendarse complementos dietéticos al paciente.

El tratamiento con dilantina aumenta considerablemente la hiperplasia gingival. Puede ser necesario pedir al médico que utilice otro medicamento, en casos graves en los que los tejidos cubran completamente las bandas. En algunos casos, quizá sea necesario dar atención gingival cada mes, suplementado esto con los esfuerzos propios del paciente en casa.

Es difícil conservar las encías rosadas y sanas alrededor de los aparatos ortodónticos. Es muy importante establecer un buen programa de "cuidados caseros" a través de todo el período del tratamiento ortodóntico.

Aún los aparatos de ortodoncia simples son excelentes focos para la acumulación de restos alimenticios. Las zonas alrededor de los aparatos son difíciles de limpiar, y por lo tan

to, proporcionan sitios ideales para la proliferación de la placa dentobacteriana. No sorprende el hecho de que con frecuencia las encías adyacentes a los aparatos ortodónticos estén hinchadas, blandas, hiperémicas, etc.

Los problemas son obvios y sus soluciones teóricamente sencillas. Esto es, retirar la placa dentobacteriana. Cualquier método que el paciente utilice para retirar los restos alimenticios y la placa dentobacteriana de los dientes, sin dañar los delicados aparatos y tejidos blandos, es permitido. Sin embargo el siguiente método ha probado ser muy eficaz:

Se le proporciona al paciente un cepillo blando multicerdas. Se le pide que comience con los dientes superiores, colocando las cerdas a un ángulo de 45° respecto al diente, orientadas hacia las encías. El cepillo será 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 encuentre 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 este lugar donde la mayor parte de los pacientes dejan restos de alimentos que causan posteriormente descalcificación. Se le pide 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 multicerda suave, el dentrífico 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 usarse un aparato nuevo llamado Plaque-lite.

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 motivos, 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. 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 bajo 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.

Es recomendable dar masaje para aumentar la circulación de los tejidos blandos, manteniendo así un estado de salud gingival. Se dice que un masaje vigoroso a las encías con el dedo durante un período de cinco minutos por la mañana y por la noche controla la proliferación de tejido blando. Un estimulador interdentario de caucho suave también puede ayudar en la función de masaje y para limpiar en las zonas interproximales. Se debe usar con cuidado para no dañar con el estimulador los aparatos de ortodoncia.

CARIES Y DESCALCIFICACION DURANTE EL TRATAMIENTO

Las bandas de ortodoncia correctamente adaptada cubren zonas interproximales susceptibles a las caries, pero la caries aún puede presentarse en zonas no protegidas.

Si se acumulan restos de alimentos alrededor de los aparatos durante un tiempo prolongado, las líneas blancas que se forman en la periferia de cada banda o soporte, si éste está adherido directamente al esmalte, son mudos testigos cuando se retiran los aparatos. Estas líneas de descalcificación persisten toda la vida del individuo. Especialmente en la región de los primeros molares inferiores, zona en la que las fuerzas oclusales con frecuencia rompen el sello del cemento y permiten que el cemento se pierda; por esto, las zonas de descalcificación suelen ser frecuentes en las superficies vestibulares de estos dientes.

La protección de las superficies del esmalte mediante la aplicación de fluor da como resultado la reducción de la caries y descalcificación durante el período de tratamiento ortodóntico activo.

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

Para hacer un tratamiento de Ortodoncia y que éste tenga éxito, el Cirujano Dentista deberá tener conocimiento satisfactorio de:

- a). Mecánica teórica
- b). Respuesta del tejido bucal a la aplicación de la fuerza.
- c). Observaciones clínicas basadas en un conocimiento acumulado de Biomecánica.

Al aplicar una fuerza para efectuar un movimiento ortodóntico, ya sea de inclinación, de rotación, extrusión-intrusión, enderezamiento o paralelo, se deben de tomar en consideración todos los elementos involucrados, tales como el parodonto en general, como parte vital del sistema y los aparatos que se colocaran para realizar el cambio de posición deseado.

Al diseñar los aparatos de ortodoncia se debe tener en cuenta qué cantidad de fuerza se va a usar, la distancia a la que debe actuar la fuerza, duración de tiempo que la fuerza debe actuar, como será disipada la fuerza durante los movimientos del diente, cuál será la dirección de aplicación de la fuerza deseada, cuál será la distribución de presión creada dentro del ligamento parodontal por la fuerza ortodóntica.

Las fuerzas suaves causan hiperemia del tejido pulpar, si la presión es excesiva puede presentarse degeneración total o parcial de la pulpa.

Al aplicar presiones ortodónticas, la capa cementoide orgánica acelar protectora, puede ser perforada, formando - - áreas semilunares de absorción en el cemento.

Con grandes presiones, la solución de continuidad de la - capa cementoide y la absorción van seguidas por absorción de - la dentina en algunos casos, aunque las presiones prolongadas - parecen ser un factor, y los factores endocrinos predisponen a los pacientes a este tipo de absorción.

Los ápices si son destruidos, y una vez que se pierden, no vuelven a formarse.

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

La mayor absorción se presenta en la cresta lingual, disminuyendo al acercarse al eje de rotación, puede presentarse - aposición ósea en el tercio apical lingual.

Sobre la superficie labial, la aposición ósea se presenta en la cresta alveolar, junto al diente y, disminuye al acercarse al eje de rotación. El tercio apical labial presenta actividad osteoclástica y absorción ósea.

Existe una reacción diferente en el hueso alveolar superior e inferior, la resiliencia ósea es mayor en el maxilar superior y los dientes superiores se mueven más y más rápidamente que los dientes inferiores.

Si la fuerza excede los límites "fisiológicos" el ligamento parodontal es aplastado a nivel de la cresta lingual, los - vasos sanguíneos son destruidos y se presenta necrosis.

Con aparatos fijos no es necesario preocuparnos demasiado por los daños permanentes, siempre que las fuerzas se manten--

gan dentro de los límites de 50 a 300 gr.

Es un error hacer tratamientos excesivamente rápidos, - - pues el resultado será negativo.

Cuando se termina un tratamiento, será necesario dejar un aparato de retención durante un período determinado de tiempo, porque frecuentemente se presenta un proceso indeseable, como es la recidiva de los órganos dentarios, en mayor o menor escala, se ha optado en recortar las fibras gingivales transeptales y elásticas.

El dentista deberá examinar a los pacientes sometidos a - tratamiento ortodóntico -periódicamente-, buscando caries en - desarrollo, áreas de descalcificación a nivel del margen gingival causadas por la acumulación de restos de alimentos y mala-higiene bucal, bandas flojas o deformadas, problemas en los tejidos blandos o cualquier otra situación que se pueda presentar.

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

ORTODONCIA ACTUALIZADA. Beresford J.S., Clinch L.M. y Halden - J.R. Pref. Rix, R.E. (TR. Morlanb de González). Editorial Mundi. Buenos Aires, 1972.

ORTODONCIA, TEORIA Y PRACTICA. Graber T.M. Editorial Interamericana. México, 1974.

PERIODONCIA DE ORBAN. Grant D.A., Stern T.B. y Everett F.G. - (TR. González de Grandi M.B.). Editorial Interamericana. México 1975. 4a. Edición.

HISTOLOGIA. Greep Roy O. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, - 1970.

TRATADO DE HISTOLOGIA. Ham Arthur W. Editorial Interamericana, México 1975. 7a. Edición.

ORTODONCIA EN LA PRACTICA DIARIA. SUS POSIBILIDADES Y LIMITES. Hotz Rudolf. Editorial Médico Científico. México, 1974. 2a. -- Edición.

HISTOLOGIA BASICA. Junqueira L.C. Editorial Salvat. España, - 1974. 4a. Edición.

EMBRIOLOGIA. Langman Jan. Editorial Interamericana. México, - 1976. 3a. Edición.

HISTOLOGIA DEL DIENTE HUMANO. Mjor I. Editorial Labor. Barcelo na, 1974.

MANUAL DE ORTODONCIA. Moyers, Robert E. Editorial Mundi. Buenos Aires, 1976.

HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA BUCODENTAL. Orban Batint. (TR. Radice Juan Carlos). Editorial Fournier. México, 1976.

MANUAL DE PERIODONTOLOGIA. Ward Howard L. Editorial Mundi. Buenos Aires, 1975.