



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

***ENDODONCIA EN LA PRACTICA  
CLINICA***

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A :**

**EDGAR G.M.O. VALDERRAMA BAZAN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

	Págs.
CAPITULO I	
Introducción.....	1
CAPITULO II	
Anatomía, histología y fisiología de los tejidos de soporte	3
CAPITULO III	
Anatomía púlpár.	
Acceso a las cavidades en endodoncia.....	42
CAPITULO IV	
Clasificación de las alteraciones pulpares.....	52
CAPITULO V	
Métodos de diagnóstico clínico	66
CAPITULO VI	
Indicaciones y Contraindicaciones en la endodoncia.....	79
CAPITULO VII	
Instrumentación en endodoncia.....	88
CAPITULO VIII	
Preparación y Medicación del conducto.....	105
CAPITULO IX	
Técnicas de obturación radicular.....	120
CAPITULO X	
Problemas del tratamiento endodoncico.....	135
CONCLUSIONES.....	142

## ENDODONCIA EN LA PRACTICA CLINICA

## INTRODUCCION

La endodoncia puede definirse como la rama de la Odontología que se ocupa de la etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades que alteran la pulpa dentaria y los tejidos periapicales, teniendo como principal objetivo mediante el tratamiento del paquete vasculo-nervioso, el preservar la función del órgano dentario dentro del arco dental.

El concepto de tratar la pulpa dentaria con el objeto de preservar el diente es un desarrollo relativamente moderno en la historia de la Odontología, no obstante que desde épocas remotas, el uso de preparaciones conteniendo arsénico han sido utilizadas con la finalidad de ocasionar la muerte pulpar, así como el taladrado de la cámara pulpar y su drenado para el control del dolor pulpar.

A finales del siglo XIX el descubrimiento de la cocaína y la síntesis de la novocaina, los rayos X y la fabricación de instrumental especializado dieron un gran auge a la terapéutica radicular, cuyo objetivo en esa época consistía en el alivio del dolor pulpar y el uso del conducto como retención para un pivote o una corona con espiga por lo que los dentistas más reconocidos de ese tiempo evitaban la extracción de restos radiculares.

En 1910 con la teoría de la infección focal promulgada por el Doctor William Hunter, la terapéutica radicular se vio frenada por un largo periodo, teniendo que pasar varios años antes de que gradualmente fuese aceptado el concepto de que un diente sin pulpa no está necesariamente infectado y que su función y utilidad dependían de la integridad de sus tejidos periodontales y no de la vitalidad de la pulpa.

No fue sino hasta el periodo de la postguerra del segundo conflicto mundial cuando la Endodoncia empezó a ganar adeptos dentro de la profesión, al dar paso los métodos empíricos a los científicos.

Los grandes avances en el campo Endodóntico han estado asociados con los avances generales de la ciencias de la salud, tales como el uso de antibióticos para el control de las infecciones severas y anestésicos profundos para el control del dolor, reforzando estos avances el concepto de llevar al máximo los intentos por preservar en la cavidad oral las piezas dentales.

En gran parte el desarrollo de las técnicas radiológicas consideradas propiamente como los ojos de la práctica endodóncica han permitido el avance en la estandarización del instrumental, materiales obturantes, formas de cavidad y de las técnicas de obturación. No obstante de estos desarrollos de la Endodoncia moderna quedan aun muchos pacientes y sectores de la profesión por convencer sobre la inteligente y práctica solución que la Endodoncia puede brindar a problemas tan antiguos como la pérdida de los dientes.

## ANATOMIA FISIOLÓGICA E HISTOLOGÍA DE LOS TEJIDOS DEL PERIODONTO.

El periodonto es el tejido de protección y sostén del diente, y se compone de: ligamento periodontal, encía, cemento y hueso alveolar. El cemento se considera como parte del periodonto porque, junto con el hueso, sirve de sostén de las fibras del ligamento periodontal.

## LA ENCÍA

## CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS NORMALES

La encía se divide en las áreas marginal, insertada e interdientaria. Encía marginal (encía libre):

La encía marginal es la encía libre que rodea los dientes, a modo de collar y se haya demarcada de la encía insertada adyacente por una depresión lineal libre poco profunda, el surco marginal.

Generalmente de un ancho algo mayor que 1 milímetro, forma la pared blanda del surco gingival. Puede ser separada de la superficie dentaria mediante una sonda roma.

Surco Gingival. El surco gingival es la hendidura somera alrededor del diente limitada por la superficie dentaria y el epitelio que tapiza el margen libre de la encía. Es una depresión en forma de V y sólo permite la entrada de una sonda roma delgada. La profundidad promedio del surco gingival ha sido registrada como de 1.8mm pudiendo existir variaciones en cada medida.

Encía insertada.

La encía insertada se continúa con la encía marginal. Es firme resiliente y estrechamente unida al cemento y hueso alveolar subyacente. El aspecto vestibular de la encía insertada se extiende hasta la mucosa alveolar relativamente laxa y movable, de la que la separa la línea mucogingival (unión mucogingival). El ancho de la encía insertada en el sector vestibular, en diferentes zonas de la boca es de menos de 1 mm a 8 mm. En la cara lingual del maxilar inferior, la encía insertada termina en la unión con la membrana mucosa que tapiza el surco sublingual en el piso de la boca. La superficie palatina de la encía insertada en-

el maxilar superior se une imperceptiblemente con la mucosa palatina, igualmente firme y resiliente.

A veces, se usan las denominaciones encía cementaria y encía alveolar para designar las diferentes porciones de la encía insertada, según sean sus áreas de inserción.

#### Encía interdientaria.

La encía interdientaria ocupa el nicho gingival que es el espacio interproximal situado debajo del área de contacto dentario. consta de dos papilas, una vestibular, una lingual, y el col. Este último es una depresión parecida a un valle que conecta las papilas y se adapta a la forma del área de contacto interproximal.

Cada papila interdientaria es piramidal; la superficie exterior es afilada hacia el área de contacto interproximal, y las superficies mesial y distal son levemente concavas. Los bordes laterales y el extremo de la papila interdientaria están formados por una continuación de la encía marginal de los dientes vecinos. La parte media se compone de la encía insertada. En ausencia de contacto dentario proximal, la encía se halla firmemente unida al hueso interdientario y forma una superficie redondeada lisa sin papila interdientaria o un col.

#### CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS NORMALES.

##### Encía marginal (encía 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 continúa con el epitelio de la encía insertada. El epitelio de la superficie interna está desprovisto de prolongaciones epiteliales, no es queratinizado ni paraqueratinizado y forma el tapiz del surco gingival.

##### Fibras gingivales.

El tejido conectivo de la encía marginal es densamente colágeno, y contiene un sistema importante de haces de fibras colágenas, denominado fibras gingivales. Las fibras gingivales tienen las siguientes funciones: mantener la encía marginal firmemente adosada contra el diente, para proporcionar la rigidez necesaria para soportar las fuerzas de la masticación sin ser separada de la super-

ficie dentaria y unir la encía marginal libre con el cemento de la raíz y la encía insertada adyacente. Las fibras gingivales se disponen en tres grupos; gingivodental, circular y transeptal. GRUPO GINGIVODENTAL: Estas son las fibras de las superficies vestibular, lingual e interproximal. Se hallan incluidas en el cemento inmediatamente debajo del epitelio, en la base del surco gingival. En las superficies vestibular y lingual se proyectan desde el cemento, en forma de abanico, hacia la cresta y la superficie externa de la encía marginal, y terminan cerca del epitelio. También se extienden sobre la cara externa del periostio del hueso alveolar vestibular y lingual, y terminan en la encía insertada o se unen con el periostio. En la zona interproximal, las fibras gingivodentales se extienden hacia la cresta de la encía interdientaria.

Grupo circular. Estas fibras corren a través del tejido conectivo de la encía marginal e interdientaria y rodean al diente a modo de anillo.

Grupo Transeptal. Situadas interproximalmente, las fibras transeptales forman haces horizontales que se extienden entre el cemento de dientes vecinos. En los cuales se hallan incluidas. Están en el área entre el epitelio de la base del surco gingival y la cresta del hueso interdentario, y a veces se las clasifica con las fibras principales del ligamento periodontal.

En encías clínicamente sanas, casi siempre se hallan focos pequeños de plasmocitos y linfocitos en el tejido conectivo, cerca de la base del surco. Representan una respuesta inflamatoria crónica a la irritación de las bacterias siempre presentes y sus productos en el área del surco.

Mastocitos. Los mastocitos, que están distribuidos por todo el organismo son numerosos en el tejido conectivo de la mucosa bucal y la encía. Contienen una variedad de sustancias biológicamente activas como histamina, enzimas proteolíticas-estereolíticas, "sustancias de reacción lenta" y lipolectinas que pueden intervenir en la generación y evolución de la inflamación gingival. Otros productos como la serotonina, ácidos grasos no saturados y la B glucuronidasa parecen ser de menor importancia, mientras que la función del ácido ascórbico de los mastocitos y de la fosfatasa no está clara.

Aunque algunos disientan, hay un consenso en que los mastocitos aumentan en la inflamación gingival crónica, excepto en áreas de infiltración leucocitaria densa y úlceras. Las sustancias químicas activas son liberadas por desgranulación de los mastocitos, posiblemente mediante productos enzimáticos de la placa dental bacteriana, o mediante una reacción local de antígeno anticuerpo. Al



estimular la respuesta inflamatoria, las sustancias químicas de los mastocitos pueden elevar la resistencia local a agentes lesivos.

**Surco gingival, epitelio del surco y adherencia epitelial.**

La encía marginal forma la pared blanda del surco gingival y se encuentra unida al diente en la base del surco por la adherencia epitelial. El surco está cubierto de epitelio escamoso estratificado muy delgado, no queratinizado, sin prolongaciones epiteliales. Se extiende desde el límite coronario de la adherencia epitelial en la base del surco hasta la cresta del margen gingival. El epitelio del surco es extremadamente importante, puesto que actúa como una membrana semipermeable a través de la cual pasan hacia la encía los productos bacterianos lesivos y los líquidos tisulares de la encía se filtran en el surco.

La adherencia epitelial es una banda a modo de collar de epitelio escamoso estratificado. Hay tres o cuatro capas de espesor al comienzo de la vida, pero su número aumenta a 10 e incluso a 20 con la edad; su longitud varía entre 0.25 a 1.35 mm. La longitud y el nivel a que se encuentra adherido el epitelio dependen de la erupción dentaria y difieren en cada una de las caras dentarias.

La adherencia epitelial se une al esmalte por una lámina basal (membrana basal) comparable a la que une el epitelio a los tejidos en cualquier parte del organismo. La lámina basal está compuesta por una lámina densa (adyacente al esmalte) y una lámina lúcida, a la cual se adhieren los hemidesmosomas. Estos son agrandamientos de la capa interna de las células epiteliales denominadas placas de unión. La membrana celular consta de una capa interna y otra externa separadas por una zona clara. Ramificaciones orgánicas del esmalte se extienden dentro de la lámina densa. A medida que se mueve a lo largo del diente, el epitelio se une al cemento afibrilar sobre la corona y al cemento radicular de manera similar. Asimismo, liga la adherencia epitelial al diente una capa extremadamente adhesiva, elaborada por las células epiteliales, compuesta de prolina o hidroxiprolina, o ambas y mucopolisacárido neutro.

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

**Formación de la adherencia epitelial y del surco gingival.**

Una vez concluida la formación del esmalte este es cubierto por epitelio reducido del esmalte y se encuentra unido al diente por una lámina basal que con-

tiene hemidesmosomas de la pared celular de ameloblastos. Cuando el diente perfora la mucosa bucal, el estrato intermedio del epitelio reducido del esmalte se une con el epitelio bucal para formar lo que se denomina adherencia epitelial, estando unida orgánicamente al esmalte. Cuando el diente erupciona, el epitelio unido prolifera a lo largo de la corona desplazando a los ameloblastos, que forman la capa interna del epitelio reducido del esmalte. La adherencia epitelial forma un mangito que se une al esmalte de la misma manera que es desplazado el ameloblasto.

La adherencia epitelial es una estructura de autorrenovación constante con actividad mitótica en todas las capas celulares. Las células epiteliales de regeneración se mueven hacia la superficie dentaria y a lo largo de ella en dirección coronaria hacia el surco gingival, donde son expeditas. Las células proliferativas proporcionan una adherencia continua y desplazable a la superficie del diente. Aunque la adherencia epitelial está unida biológicamente a la superficie dentaria mediante hemidesmosomas y la lámina basal, no ha sido medida la intensidad de la adherencia.

El surco gingival se forma por la unión de la adherencia epitelial y el esmalte cuando el diente erupciona en la cavidad bucal. En ese momento, la adherencia epitelial forma una banda ancha. Cuando el diente, erupciona, la porción más coronaria de la adherencia epitelial se separa progresivamente del esmalte y deposita una cutícula desde su superficie hacia el diente (cutícula secundaria). El espacio somero en forma de V entre la cutícula del diente y la superficie de la adherencia epitelial de la que se separa se convierte en el surco gingival.

Su base se localiza en el nivel más coronario en que se adhiere el epitelio al diente.

Líquido gingival (líquido crevicular).

El surco 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 limpia el material del surco, contiene proteínas plasmáticas adhesivas que pueden mejorar la adhesión de la adherencia epitelial al diente, posee propiedades antimicrobianas, y 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 pequeñísimas cantidades en los surcos --

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 gingival es un exudado inflamatorio. Su presencia en surcos normales es considerada como un fenómeno causado el líquido se recoge mediante la introducción de tiras de papel de filtro hasta la base del surco, en lugar de confinarlos a la cresta del margen gingival. El interrogante de si el líquido gingival es un producto de la encía normal se complica por el hecho de que, con pocas excepciones, la encía que clínicamente aparece como normal invariablemente manifiesta inflamación cuando se la examina al microscopio.

La cantidad de líquido gingival aumenta con la inflamación, a veces en proporción a su intensidad. Así mismo, aumenta el líquido gingival con la masticación de alimentos duros, el cepillado dentario y el masaje, con la evolución y con anticonceptivos hormonales. La progesterona y el estrógeno aumentan la permeabilidad de los vasos gingivales y el flujo del líquido gingival en animales con gingivitis y sin ella.

La composición del líquido gingival es similar a la del suero sanguíneo, excepto en las proporciones de algunos de sus componentes así, se han registrado como incluidos en el líquido gingival electrólitos ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{++}$ ), aminoácidos, proteínas plasmáticas, factores fibrolíticos, gammaglobulina G, gammaglobulina A, gammaglobulina M (inmunoglobulinas), albúmina y lisozima, fibrinógeno y fosfatasa ácida. En el líquido gingival de encías casi normales, el nivel de sodio es inferior al del suero, el calcio iguala aproximadamente al nivel sérico y el potasio es más de tres veces mayor. En la encía inflamada la relación potasio-sodio está elevada y hay aumento del contenido de fosfatasa ácida. Así mismo, en el líquido gingival hálanse microorganismos, células epiteliales descamadas y leucocitos (polimorfonucleares, linfocitos y monocitos) que emigran a través del epitelio del surco.

Encía insertada.

La encía insertada continúa con la encía marginal y se compone de epitelio escamoso estratificado y un estroma de tejido conectivo subyacente. El epitelio se diferencia en: 1) una capa basal cuboidea; 2) una capa espinosa de células poligonales; 3) componente granular de capas múltiples de células aplanadas con gránulos de queratohialina, basófilos prominentes en el citoplasma y núcleos hipercrómicos contraídos, y 4) una capa cornificada queratinizada, paraqueratiniza

da, o las dos.

El epitelio gingival se asemeja a la epidermis en que se presentan diferencias claras por el sexo. En la mujer se ha encontrado una gran partícula Feulgen positiva en la cercanía de la membrana nuclear en 75 de 100 de los casos; en el hombre, una partícula similar, pero más pequeña, está presente en 1 a 2 de 100 de las células.

La microscopía electrónica revela las células del epitelio gingival en la periferia de las células denominadas desmosomas. Cada desmosoma cuenta con dos placas de unión de un espesor aproximado de 150 Å, formadas por el engrosamiento de las membranas celulares, separadas por un espacio intermedio de 300 a 350 Å. Entre las placas de unión hay una estructura laminar que se compone de cuatro capas de baja densidad electrónica, separadas por tres capas osmófilas más oscuras (dos líneas densas laterales y una línea central denominada capa de contacto intercelular); esta separación es de alrededor de 75 Å.

El espacio entre las células está lleno de una sustancia "cemento" granulosa y fibrilar, y proyecciones citoplásmicas de las paredes celulares que semejan microvellos que se extienden dentro del espacio intercelular. Tonofibrillas se irradian en forma de pincel desde las placas de unión hacia el citoplasma de las células. En el estrato córneo de la encía altamente queratinizada (paladar) los desmosomas están modificados. Las membranas celulares se encuentran engrosadas y separadas por una estructura de tres capas (una banda central ancha, oscura y osmófila, entre dos líneas angostas menos densas).

Formas de conexiones de células epiteliales observadas con menor frecuencia son uniones cerradas, áreas donde las membranas externas de las células vecinas están fusionadas; uniones intermedias, áreas en las cuales las membranas celulares son paralelas y están separadas por un espacio de 200 a 300 Å. lleno de material amorfo.

#### Lámina basal (membrana basal)

El epitelio se une al tejido conectivo subyacente por una lámina basal de 300 a 400 Å de espesor, que se localiza aproximadamente a 400 Å debajo de la capa epitelial basal. 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 lúcida de las células epiteliales basales. La lámina basal es permeable a los líquidos, pero actúa como una barrera ante partículas.

#### Lámina propia.

El tejido conectivo de la encía es conocido como lámina propia es densamente colágena, con pocas fibras elásticas, Fibras argirófilas de reticulina se ramifican entre las fibras colágenas y se continúan con la reticulina de las paredes de los vasos sanguíneos. La lámina propia está formada por dos capas 1) una capa papilar subyacente al epitelio, que se compone de proyecciones papilares entre los brotes epiteliales, y 2) una capa reticular contigua al periostio del hueso alveolar.

#### Vascularización, linfáticos y nervios.

Hay tres fuentes de vascularización de la encía; Arteriolas suprapariosteicas a lo largo de la superficie vestibular y lingual del hueso alveolar, desde las cuales se extienden capilares hacia el epitelio del surco y entre los brotes epiteliales de la superficie gingival externa. Algunas ramas de las arteriolas pasan a través del hueso alveolar hacia el ligamento periodontal o corren sobre la cresta del hueso alveolar 2) vasos del ligamento periodontal que se extienden hacia la encía y se anastomosan con capilares en la zona del surco 3) Arteriolas que emergen de la cresta del tabique interdentario y se extienden en sentido paralelo a la cresta ósea para anastomosarse con vasos del ligamento periodontal, con capilares del área del surco gingival y con vasos que corren sobre la cresta alveolar.

Por debajo del epitelio de la superficie gingival externa, los capilares se extienden hacia el tejido conectivo papilar, entre los brotes epiteliales en forma de asas terminales en horquilla, con ramas eferentes, espirales y varicos. A veces, las asas se unen por comunicaciones cruzadas y también hay capilares aplanados que sirven de vasos de reserva cuando aumenta la circulación como respuesta a la irritación. En el epitelio del surco, los capilares que se encuentran junto a él se disponen en un plexo anastomosado plano que se extiende en sentido paralelo al esmalte, desde la base del surco hasta el margen gingival. En la zona del col hay un patrón mixto de capilares anastomosados y asas. El drenaje

je 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 el grupo submaxilar). Además, los linfáticos que se localizan inmediatamente junto a la adherencia epitelial, se extienden hacia el ligamento periodontal 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 conectivo: una red de fibras argirófilas terminales, algunas de las cuales se extienden dentro del epitelio; corpúsculos táctiles del tipo de Meissner; bulbos terminales del tipo de Krause, que son termorreceptores, y huesos encapsulados.

Encía interdientaria y el col.

Cuando las superficies dentarias proximales hacen contacto en el curso de la erupción, la mucosa bucal entre los dientes queda separada en las papilas interdientaria vestibular y lingual, unidas por el col. Cada papila interdientaria consta de un núcleo central de tejido conectivo densamente colágeno, cubierto de epitelio escamoso estratificado. Hay fibras oxitalánicas en el tejido conectivo del col, así como en otras zonas de la encía.

En el momento de la erupción, y durante un periodo posterior, el col se encuentra cubierto de epitelio reducido del esmalte derivado de los dientes cercanos. Este es destruido en forma gradual y reemplazado por epitelio escamoso estratificado de las papilas interdientarias adyacentes. Se ha sugerido que durante el periodo en que el col está cubierto por el epitelio reducido del esmalte es muy susceptible a lesiones y enfermedades, porque la protección que proporciona este tipo de epitelio es inadecuada.

#### CORRELACION DE LAS CARACTERISTICAS CLINICAS Y MICROSCOPICAS NORMALES.

Para comprender las características normales de la encía, es preciso ser capaz de interpretarlas en términos de las estructuras microscópicas que representan.

#### COLOR.

Por lo general, el color de la encía insertada y marginal se describe como rosado coral y es producido por el aporte sanguíneo, el espesor y el grado de queratinización del epitelio y la presencia de células que contienen pigmento

nes. El color varía según las personas y se encuentra relacionado con la pigmentación cutánea. Es más claro en individuos rubios de tez blanca que en trigüños de tez morena.

La encía insertada está separada de la mucosa alveolar adyacente en la zona vestibular por una línea mucogingival claramente definida. La mucosa alveolar es roja, lisa y brillante y no rosada y punteada. La comparación de las estructuras microscópicas de la encía insertada y la mucosa alveolar proporciona explicación de la diferencia del aspecto. El epitelio de la mucosa alveolar es más delgado, no-queratinizado y no contiene brotes epiteliales. El tejido conectivo de la mucosa alveolar es más laxo y los vasos sanguíneos son más abundantes.

PIGMENTACION FISIOLÓGICA (MELANINA). La melanina, pigmento pardo que no deriva de la hemoglobina, produce la pigmentación normal de la piel, encía y membrana bucal. Existe en todos los individuos, con frecuencia en cantidades insuficientes para ser detectada clínicamente, pero está ausente o muy disminuida en el albinismo. La pigmentación melánica en la cavidad bucal es acentuada en los negros y en ciertos árabes, ceilaneses, chinos, indios orientales, filipinos, gitanos, italianos, japoneses, javaneses, peruanos, portorriqueños, rumanos y sirios.

La melanina es formada por melanocitos dendríticos de las capas basal y espinosa del epitelio gingival. Se sintetiza en organelos dentro de las células denominadas premelanosomas o melanosomas. Contienen tirosinasa, que por unión de hidroxilos a la tirosina la transforma en dihidroxifenilalanina (dopa), que a su vez se convierte progresivamente en melanina. Los gránulos de melanina son fagocitados por los melanófagos o melanóforos, contenidos dentro de las células del epitelio y tejido conectivo.

#### TAMAÑO.

El tamaño de la encía corresponde a la suma del volumen de los elementos celulares e intercelulares y su vascularización. La alteración del tamaño es una característica común de la enfermedad gingival.

#### CONTORNO.

El contorno o forma de la encía varía considerablemente y depende de la forma de los dientes y su alineación en el arco, de la localización y tamaño del área de contacto proximal y de las dimensiones de los nichos gingivales vestibulares.

lar -lingual. La encía marginal rodea los dientes a modo de collar, sigue las ondulaciones de las superficies vestibular y lingual.

En los dientes con convexidad mesiodistal acentuada como los caninos superiores, o en vestibuloversión, el contorno arqueado normal se acentúa y la encía se localiza más apicalmente. Sobre dientes en linguoversión, la encía es horizontal y engrosada.

La forma de la encía interdientaria está gobernada por el contorno de las superficies dentarias proximales, la localización y la forma de las áreas de contacto y las dimensiones de los nichos gingivales. Cuando las caras proximales de las coronas son relativamente planas en sentido vestibulolingual, las raíces están muy cerca una de otra, el hueso interdentario es delgado y los nichos gingivales y la encía interdientaria son estrechos, mesiodistalmente.

Por el contrario, cuando las superficies proximales divergen a partir del área de contacto el diámetro mesiodistal de la encía interdientaria es grande. La altura de la encía interdientaria varía según la localización del contacto proximal.

#### CONSISTENCIA.

La encía es firme y resiliente y, con excepción del margen libre movable, está fuertemente unida al hueso subyacente. La naturaleza colágena de la lámina propia y su contiguidad al mucoperiostio del hueso alveolar determinan la consistencia firme de la encía insertada. Las fibras gingivales contribuyen a la firmeza del margen gingival.

#### TEXTURA SUPERFICIAL.

La encía presenta una superficie finamente lobulada; como una cáscara de naranja, y se dice que es punteada. El punteado se observa mejor al secar la encía. La encía insertada es punteada así como la parte central de las papilas interdientarias, pero los bordes marginales son lisos. La forma y la extensión del punteado varían de una persona a otra, y en diferentes zonas de una misma boca. Es menos prominente en las superficies linguales que en las vestibulares, y puede estar ausente en algunos pacientes. El punteado varía con la edad. No existe en la lactancia, aparece en algunos niños alrededor de los cinco años, aumenta hasta la edad adulta, y con frecuencia comienza a desaparecer en la vejez.

Desde el punto de vista microscópico, el punteado es producido por protuberancias redondeadas y depresiones alternadas en la superficie gingival. La capa -



papilar del tejido conectivo se proyecta en las elevaciones y tanto las partes elevadas como las hundidas están cubiertas de epitelio escamoso estratificado.

El punteado es una forma de adaptación por especialización o refuerzo para la función. Es una característica de la encía sana y la reducción o pérdida del punteado es un signo común de enfermedad gingival. Cuando se devuelve la encía a su estado de salud, después del tratamiento, reaparece el aspero punteado.

#### QUERATINIZACION.

El epitelio que cubre la superficie externa de la encía marginal y la encía insertada es queratinizado o paraqueratinizado, o presenta combinaciones diversas de los dos estados. La capa superficial es eliminada en hebras finas y reemplazadas por células de la capa granular subyacente. Se considera que la queratinización es una adaptación protectora a la función que aumenta cuando se estimula la encía mediante el cepillado dental.

La queratinización de la mucosa bucal varía en diferentes zonas, en el orden que sigue: paladar (el más queratinizado), encía, lengua y carrillos (los menos queratinizados). El grado de queratinización gingival no está necesariamente correlacionado con las diferentes fases del ciclo menstrual, y disminuye con la edad y la aparición de la menopausia.

#### Renovación del epitelio gingival.

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 desprendimiento de células viejas en la superficie. La actividad mitótica manifiesta una periodicidad de 24 horas; sus ritmos más altos y más bajos se producen a la mañana y al anochecer, respectivamente. El ritmo mitótico es más alto en el epitelio gingival no queratinizado que en las áreas queratinizadas, y aumenta en la gingivitis sin diferencias significativas por el sexo. Las opiniones difieren en cuanto a si el ritmo mitótico aumenta con la edad o decrece.

#### POSICION.

La posición de la encía se refiere al nivel en que la encía marginal se une al diente. Cuando el diente erupciona en la cavidad bucal, la adherencia epitelial se encuentra en la punta de la corona; a medida que la erupción avanza la adherencia se desplaza en dirección a la raíz. Mientras la porción apical de-

la adherencia epitelial prolifera a lo largo del esmalte, la porción coronaria se separa del diente. En coordinación con esta migración, el margen gingival se atrofia y sigue a la adherencia epitelial, conservando de este modo la profundidad fisiológica del surco. Sin una atrofia concomitante del margen gingival, la consecuencia de la proliferación y el desprendimiento de la adherencia epitelial hubiera sido un surco gingival demasiado profundo o una bolsa periodontal patológica.

#### ERUPCION CONTINUA DEL DIENTE.

Según el concepto de erupción continua, la erupción no cesa cuando el diente hace contacto con sus anatómicos funcionales, sino que continúa toda la vida. Se compone de una fase activa y una pasiva. Erupción activa es el movimiento de los dientes en dirección al plano oclusal, mientras que erupción pasiva es la exposición de los dientes por separación de la adherencia epitelial de esmalte y migración hacia el cemento.

Inherente a este concepto es la diferenciación entre corona anatómica (la parte del diente cubierta por esmalte) y raíz anatómica (la parte del diente cubierta por cemento), y la corona clínica es la parte del diente que ha sido despojada de epitelio y se proyecta en la cavidad bucal; la raíz clínica es aquella porción del diente cubierta de tejidos periodontales.

Cuando los dientes alcanzan sus antagonistas funcionales, el surco gingival y la adherencia epitelial aún se encuentran sobre el esmalte, y la corona clínica es aproximadamente dos tercios de la corona anatómica. La erupción activa y la pasiva actúan juntas, y en condiciones ideales se sincronizan como sigue:

**ERUPCION ACTIVA.** La erupción activa está coordinada con la atrición, los dientes erupcionan para compensar la substancia dentaria gastada por la atrición. La atrición acorta la corona clínica e impide que se torne desproporcionadamente larga en relación con la raíz clínica, evitando así una excesiva acción de palanca sobre los tejidos periodontales. Desde el punto de vista ideal, el ritmo de la erupción activa es parejo al desgaste dentario y conserva la dimensión vertical de la dentadura.

Cuando el diente erupciona, se deposita cemento en los ápices y bifurcaciones de las raíces y se forma hueso en el fondo del alveolo y en la cresta del hueso alveolar. De este modo, parte de la substancia dentaria perdida por atrición es remplazada mediante el alargamiento de la raíz y se mantiene la profundidad del alveolo para sostener la raíz.

Erupción pasiva. La erupción pasiva que acompaña a la erupción activa y se coordina con ella, se divide en cuatro etapas.

1a. Los dientes alcanzan la línea de oclusión. La adherencia epitelial y la base del surco gingival se encuentra sobre el esmalte.

2a. La adherencia epitelial prolifera, de manera que parte de ella queda sobre el cemento y parte se encuentra aún sobre el esmalte.

3a. Toda la adherencia epitelial está sobre el cemento y la base del surco se encuentra en la unión amelocementaria. Cuando la adherencia epitelial prolifera desde la corona hacia la raíz, permanece en la unión amelocementaria no más que en cualquier otra área del diente.

4a. La adherencia epitelial ha continuado proliferando sobre el cemento. La base del surco está sobre el cemento, una parte del cual queda expuesto

La proliferación de la adherencia epitelial hacia la raíz se acompaña de la degeneración de fibras gingivales y del ligamento periodontal y su desinserción del diente. La causa de esta degeneración no se ha comprendido. Algunos consideran que se trata de un cambio fisiológico para crear espacio al epitelio; -- otros sugieren que es el epitelio en proliferación el que causa la degeneración de las fibras.

Como se observó antes, hay aposición de hueso durante la erupción activa, pero correlaciona así mismo con el ritmo de erupción pasiva. La distancia entre el extremo apical de la adherencia epitelial y la cresta del alveolo permanece constante durante la erupción continua del diente.

#### Recepción gingival (atrofia gingival)

Según el concepto de erupción continua, el surco gingival puede localizarse en la corona, unión amelocementaria o raíz; ello depende de la edad del paciente y de la etapa de la erupción. La exposición de la raíz por la migración apical de la encía se denomina recesión gingival, o atrofia. Una cierta exposición radicular se considera normal con la edad y se conoce por recesión fisiológica. La exposición excesiva se llama recesión patológica. La diferencia es de grados. Los investigadores que no aceptan el concepto de erupción continua sostienen que la unión amelocementaria es la localización normal de la encía y que toda exposición de la raíz es patológica.

Estructuras cuticulares sobre el diente.

La palabra cutícula se usa para describir una estructura acelular con una matriz homogénea, a veces encerrada dentro de bordes lineales claramente marcados.

Se han descrito las siguientes estructuras cuticulares sobre los dientes:

1.- Película adquirida (cutícula adquirida). Es está una estructura adquirida más que anatómica, depositada, sobre la superficie dentaria por la saliva como una película adhesiva translúcida acelular delgada .

2.- Cutícula primaria (cutícula del esmalte, membrana de Nasmyth) Descrita originalmente por Nasmyth, y después por Gottlieb, esta cutícula está presente sobre el esmalte de los dientes no erupcionados. Se considera que es el producto final de los ameloblastos en degeneración, una vez completada la formación del esmalte. Esta calcificada, y es algo más resistente a los ácidos y álcalis que el esmalte. Después de la erupción, la cutícula tiende a desgastarse en las zonas expuestas a la acción abrasiva de los alimentos. Persiste en el tercio gingival del esmalte especialmente en el interproximal, con menor frecuencia sobre la superficie oclusal de los dientes posteriores, en los surcos de desarrollo. Incolora en un principio; se va tiñendo con los restos adhesivos de los alimentos y bacterias. La pigmentación verde de los dientes de los niños se produce de esta manera.

La microscopia electrónica revela que la estructura designada como "cutícula primaria" se compone de ameloblastos del epitelio reducido del esmalte unidos al esmalte mediante una lámina basal (lámina fundamental). Esta última consta de una lámina densa (adyacente al esmalte) y de una lámina lúcida a la cual están unidos los hemidesmosomas de los ameloblastos.-

3.- Cutícula secundaria (cutícula dentis, cutícula crevicular transpuesta). Esta cutícula se produce sobre el esmalte, (teóricamente por fuera de la cutícula del esmalte con la que se combina) y sobre el cemento, pero en todos los dientes. La deposita la adherencia epitelial cuando emigra sobre el diente y se separa de la corona y la raíz. No existe sobre el cemento en que se inserta el ligamento periodontal. En un principio se la describió como queratinizada, pero estas observaciones no fueron respaldadas por estudios histoquímicos ulteriores.

La microscopia electrónica revela una estructura granular gruesa (0.5 micrón) que se adhiere al esmalte y al cemento en el lugar de la cutícula secundaria. La adherencia epitelial se une a ella mediante una lámina basal (0.1 micrón)

La cutícula secundaria es un producto no queratinizado de las células de la adherencia epitelial al que posiblemente, se añaden líquido gingival y saliva. Otros describen como un producto de la encía inflamada o una aglutinado de eritrocitos.

La protección cuticular del esmalte puede ser más resistente a la caries que la del cemento. Esta impresión se basa en la observación de que la caries -- que comienzan en la unión amelocementaria de los dientes expuestos se extienden al cemento adyacente y a la dentina subyacente, sin afectar a la superficie adamantina contigua.

#### ASPECTOS HISTOQUÍMICOS DE LA ENCÍA NORMAL.

Las técnicas histoquímicas proporcionan información útil sobre los componentes químicos y sistemas de enzimas de la encía normal. Además de añadirse a nuestra comprensión de los procesos fisiológicos en la encía, esta información - aporta pautas para interpretar los cambios en la enfermedad gingival.

El tejido conectivo de la encía normal contiene una sustancia fundamental intercelular heteropolisacárida PAS-positiva (coloración con ácido periódico de Schiff) que también existe en las paredes de los vasos sanguíneos y entre las -- células del epitelio. Una membrana delgada PAS-positiva separa el tejido conectivo del epitelio. La microscopia indica que es una banda de reticulina en el lado de tejido conectivo de la lámina densa de la lámina basal, y no la lámina basal- propiamente dicha, que no queda incluida en la reacción de PAS.

Los mucopolisacaridos ácidos PAS-negativos, el ácido hialurónico y los - - condroitinsulfatos. A, C y B comprobados entre células epiteliales son considerados por algunos como sustancias cementantes intercelulares y por otros como partes coloreadas del aparato de unión intercelular. Entre las células epiteliales- también hay mucopolisacaridos neutros.

El glicógeno PAS- positivo se haya distribuido en la sustancia intercelular del tejido conectivo y en el músculo liso de las arteriolas. En el epitelio, el glicógeno es intercelular en concentraciones inversamente proporcionales al grado de queratinización. Algunos lo consideran un componente normal del epitelio otros lo encuentran únicamente en la acantosis por lo común asociado con inflamación. Por lo general, hay actividad fosforilásica en el epitelio donde se localiza el glicógeno.

Se ha encontrado RNA en grandes cantidades en las células basales del epi-

telio gingival normal, cantidades que decrecen hacia las capas superficiales; la concentración más baja se registra en el epitelio del surco. El DNA, normalmente presente en los núcleos de todas las células gingivales, se halla aumentado en la hiperplasia gingival. La actividad del DNA y el RNA del epitelio en el margen gingival y la adherencia epitelial, es mayor que en el resto de la mucosa bucal.

Los sulfhidrilos y los disulfuros son componentes normales del epitelio y del tejido conectivo gingival. Durante el proceso de queratinización los sulfhidrilos se oxidan y forman disulfuros, y los dos son importantes en una amplia escala de actividades biológicas, como las reacciones enzimáticas y de anticuerpos, reproducción y división de la célula, y desintoxicación y permeabilidad celulares. Los sulfhidrilos y disulfuros aparecen en el epitelio gingival; los primeros aumentan en las capas queratinizadas y paraqueratinizado superficiales. En el tejido conectivo hay sulfhidrilos y disulfuros en las áreas intercelulares, en los fibroblastos y células endoteliales. El contenido de fosfolípidos y colesterol de la encía es comparable al de la piel, y se ha demostrado la presencia de lípidos en los gránulos de queratohialina del epitelio.

#### ENZIMAS.

La fosfatasa alcalina está presente en las células endoteliales, en las paredes capilares y, posiblemente en las fibras de tejido conectivo.

La fosfatasa ácida, hallada en el epitelio en concentraciones más altas en las capas superficiales y de células espinosas, se relaciona con la queratinización. No hay en la adherencia epitelial ni en el revestimiento del surco. Las reductasas difosforo y la trifosfopiridina nucleótido, presente en todas las células epiteliales excepto la queratina y paraqueratina en desmosomas, tonofibrillas y nucléolos, sugieren una vía metabólica oxidante para la formación de la sustancia precursora de la queratina y de la paraqueratina. En cultivos de tejidos, se registran mucopolisacáridos y fosfatasa ácida en las células epiteliales y gingivales semejantes a los fibroblastos, pero la cantidad de fosfatasa alcalina es bastante reducida.

En el tejido conectivo hay acetilcolinesterasa y colinesterasa inespecífica. En la encía se han observado enzimas reductoras endógenas, dehidrogenasa succínica, glucosa-6-fosfato dehidrogenasa, dehidrogenasa láctica, beta-D-glucuronidasa, beta-glucosidasa, beta-galactosidasa y aminopeptidasa. La esterasa aparece en las capas basal y granular del epitelio y en el tejido conectivo cerca de las bolsas periodontales.

La colagenasa es producida en el epitelio y en el tejido conectivo de la encía normal, al igual que en el ligamento periodontal y el hueso alveolar. La actividad de la citocromo-oxidasa tiene lugar en el epitelio del surco y de la adherencia, en las capas basales de la encía marginal e insertada y el tejido conectivo. La 5-nucleotidasa se encuentra en los vasos sanguíneos y células epiteliales superficiales de la encía queratinizada y sólo en los vasos sanguíneos de la encía no queratinizada y paraqueratinizada.

Se ha comprobado la presencia de lisosomas en las células exfoliadas de la adherencia epitelial.

El consumo de oxígeno de la encía normal es comparable al de la piel.

La actividad respiratoria del epitelio es aproximadamente tres veces mayor que la del tejido conectivo, y la del epitelio del surco es aproximadamente el doble que la de la encía en conjunto.

## EL LIGAMENTO PERIODONTAL

EL LIGAMENTO PERIODONTAL es la estructura de tejido conectivo que rodea a la raíz y la une al hueso. Es una continuación del tejido conectivo de la encía y se comunica con los espacios medulares a través de canales vasculares del hueso.

### CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS NORMALES

#### FIBRAS PRINCIPALES.

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

GRUPOS DE FIBRAS PRINCIPALES DEL LIGAMENTO PERIODONTAL. Las fibras principales del periodonto se distribuyen en los siguientes grupos: transeptal de la cresta alveolar, oblicuo y apical.

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

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

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

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

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



temas del ligamento periodontal cuando se halla sometido a fuerzas de compresión. Los cuatro sistemas que basicamente resisten las fuerzas oclusales son: 1) el sistema vascular, que actua como amortiguador del choque y absorbe las tensiones de las fuerzas oclusales bruscas; 2) el sistema hidrodinámico, que consiste en líquido de los tejidos y líquidos que pasa a través de las paredes de vasos pequeños y se filtra en las áreas circundantes, a través de agujeros de los alveolos para resistir las fuerzas axiales. 3) sistema de nivelación, que probablemente se relaciona estrechamente con el sistema hidrodinámico y controla el nivel del diente en el alveolo, 4) el sistema resiliente, que hace que el diente vuelva a adoptar su posición cuando cesan las fuerzas oclusales. Estos sistemas son fenómenos de los vasos sanguíneos y de la sustancia fundamental, complejo colágeno del ligamento periodontal.

TRANSMISION DE LAS FUERZAS OCLUSALES AL HUESO. La disposición de las fibras principales es similar a la de un puente suspendido o una hamaca. Cuando se ejerce una fuerza axial sobre el diente, hay una tendencia al desplazamiento de la raíz dentro del alveolo. Las fibras oblicuas alternan su forma ondulada, distendida, y adquiere su longitud completa para soportar la mayor parte de esa fuerza axial.

Cuando se aplica una fuerza horizontal u oblicua, hay dos fases características de movimiento dentario: la primera está dentro de los confines del ligamento periodontal, y la segunda produce un desplazamiento de las tablas óseas vestibular y lingual. El diente gira alrededor de un eje que puede ir cambiando a medida que la fuerza aumenta. La parte apical de la raíz se mueve en dirección opuesta a la porción coronaria. En áreas de tensión los haces de fibras se comprimen, el diente se desplaza y hay una deformación concomitante del hueso en dirección del movimiento de la raíz. En dientes unirradiculares, el eje de rotación se localiza algo apical al tercio medio de la raíz. El ápice radicular y la mitad coronaria de la raíz clínica han sido señalados como otras localizaciones del eje de rotación. El ligamento periodontal, cuya forma es la de un reloj de arena, es más angosto en la región del eje de rotación. En dientes multirradiculares, el eje de rotación está en el hueso, entre las raíces. Guardando relación con la migración mesial de los dientes el ligamento periodontal es más delgado en la superficie mesial de la raíz que en la superficie distal.

Función oclusal y la estructura del ligamento periodontal.

De la misma manera que el diente depende del ligamento periodontal para-

Otras fibras.

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

En el tejido conectivo intersticial, entre los grupos de fibras principales, se hallan fibras colágenas distribuidas con menor regularidad, que contienen vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. Otras fibras del ligamento periodontal son las fibras elásticas, que son relativamente pocas, fibras oxitalánicas (ácido resistentes) que se disponen principalmente alrededor de los vasos y se insertan en el cemento del tercio cervical de la raíz.

Plexo intermedio. Los haces de fibras principales se componen de fibras -- individuales que forman una red anastomosada continua entre el diente y el hueso. Se ha dicho que, en lugar de ser fibras continuas, las fibras individuales consisten de dos partes separadas, empalmadas a mitad de camino entre cemento y el hueso en una zona denominada plexo intermedio. Se ha constatado la presencia del plexo en el ligamento periodontal de incisivos de crecimiento continuo de animales pero no en los dientes posteriores, y en dientes humanos en erupción activa, pero ya no una vez que alcanza el contacto oclusal. La redistribución de los extremos de las fibras en el plexo es, se supone, una acomodación a la erupción dentaria, sin que haya que insertar nuevas fibras en el diente y hueso: Hay dudas respecto a la existencia de tal plexo, algunos consideran que se trata de un artificio de técnicas microscópica, mientras otros no hallan rastros de él al hacer el trazado de la formación de fibras colágenas con prolina radiactiva.

Elementos celulares.

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

Los restos epiteliales forman un enrejado en el ligamento periodontal y aparecen ya como un grupo aislado de células, ya como cordones entrelazados, según sea el plano del corte histológico. Se ha afirmado que hay continuidad con la adherencia epitelial en animales de laboratorio. Se les considera como remanentes de la vaina de Hertwig, que se desintegra durante el desarrollo de la raíz, al formarse el cemento sobre la superficie dentaria, pero este concepto fué rebatido.

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

El ligamento periodontal también puede contener masas calcificadas denominadas cementículos ( que están adheridos a las superficies radiculares o desprendidos de ellas).

#### Vascularización.

La vascularización proviene de las arterias alveolares superior e inferior y llega al ligamento periodontal desde tres orígenes: vasos apicales, vasos que penetran desde el hueso alveolar, y vasos anastomosados de la encía. Los vasos apicales entran en el ligamento periodontal en la región del ápice y se extienden hacia la encía, dando ramas laterales en dirección al cemento y hueso.

Los vasos, dentro del ligamento periodontal, se conectan en un plexo reticular que recibe su aporte principal de las arterias perforantes alveolares y de vasos pequeños que entran por canales del hueso alveolar. La vascularización de su origen aumenta de incisivos a molares; es mayor en el tercio gingival de dientes uniradiculares y menor en el tercio medio; es igual en el tercio apical y el tercio medio de dientes multiradiculares; es levemente mayor en las superficies mesiales y distales que en las vestibulares y linguales; y es mayor en las superficies mesiales de los molares inferiores que sobre las distales. La vascularización de la encía proviene de ramas de vasos profundos de la lámina propia. El drenaje venoso del ligamento periodontal acompaña a la red arterial.

#### Linfáticos.

Los linfáticos complementan el sistema de drenaje venoso. Los que drenan la región inmediatamente inferior a la adherencia epitelial al pasar el ligamento periodontal 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 mandí

bula, o al conducto infraorbitario en el maxilar superior, y al grupo submaxilar de nódulos linfáticos.

#### Inervación.

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

#### Desarrollo del ligamento periodontal.

El ligamento periodontal 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, y 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.

#### FUNCIONES DEL LIGAMENTO PERIODONTAL.

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

#### Función física.

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

**RESISTENCIA AL IMPACTO DE LAS FUERZAS OCLUSALES. (ABSORCION DEL CHOQUE).** -- La resistencia a las fuerzas oclusales reside, fundamentalmente, en cuatro sis-

que este lo sostenga durante su función, el ligamento periodontal depende de la estimulación que le proporciona la función oclusal para conservar su estructura.

Dentro de límites fisiológicos, el ligamento periodontal puede adaptarse al aumento de función mediante el aumento de su espesor, el engrosamiento de los haces fibrosos y el aumento del diámetro y la cantidad de las fibras de Sharpey. Las fuerzas oclusales que exceden la capacidad del ligamento periodontal producen una lesión que se denomina trauma de la oclusión.

Cuando la función disminuye o no existe, el ligamento periodontal se atrofia. Adelgaza y las fibras se reproducen en cantidad y densidad, pierden su orientación y, por último, se disponen paralelamente a la superficie dentaria. Además, el cemento no se altera o aumenta su espesor, y aumenta la distancia entre la unión amelocementaria y la cresta alveolar. La enfermedad periodontal altera las demandas funcionales sobre el ligamento periodontal.

La destrucción del ligamento periodontal y del hueso alveolar por la enfermedad periodontal rompe el equilibrio entre el periodonto y las fuerzas oclusales. Cuando los tejidos de soporte disminuyen como consecuencia de la enfermedad, aumenta la carga sobre los tejidos que quedan. Las fuerzas oclusales que son favorables para el ligamento periodontal intacto pueden convertirse en lesivas.

#### Función formativa.

El ligamento cumple las funciones de periostio para el cemento y el hueso. Las células del ligamento periodontal participan en la formación y reabsorción de estos tejidos, formación y reabsorción que se produce durante los movimientos fisiológicos del diente, en la adaptación del periodonto a las fuerzas oclusales y en la reparación de lesiones, la variación en la actividad enzimática celular (ciertas deshidrogenasas y esterasas inespecíficas) se correlacionan con el proceso de remodelado. En áreas de formación ósea, los osteoblastos, fibroblastos y cementoblastos se tiñen intensamente con coloraciones para fosfatasa alcalina, glucosa-6-fosfatasa y pirofosfato de tiamina. En áreas de resorción ósea, los osteoclastos, fibroblastos, osteocitos y cementocitos se tiñen con colorantes de la fosfatasa ácida. La formación de cartilago en el ligamento periodontal es poco común y representa un fenómeno metaplástico en la reparación del ligamento periodontal después de una lesión. Como toda estructura del periodonto, el ligamento periodontal se remodela constantemente.

Las células y fibras viejas son destruidas y reemplazadas por otras nuevas, y es posible observar actividad mitótica en los fibroblastos y células endoteliales. Los fibroblastos forman fibras colágenas y también pueden evolucionar hacia osteoblastos y cementoblastos. El ritmo de formación y diferenciación, de los fibroblastos afecta al ritmo de formación de colágeno, cemento y hueso. La formación de colágeno aumenta con el ritmo de erupción. Estudios autorradiográficos con timidina, prolina y glicina radiactiva, indican un alto ritmo de metabolismo colágeno en el ligamento periodontal. La neoformación de fibroblastos y colágeno es más activa cerca del hueso y en el lado del cemento. El recambio total de colágeno es mayor en la cresta y en el ápice. También hay un recambio rápido de mucopolisacáridos sulfatos en las células y substancia fundamental amorfa del ligamento periodontal.

#### Funciones nutricionales y sensoriales.

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

## EL CEMENTO

## CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS NORMALES.

El cemento es el tejido mesenquimatoso calcificado que forma la capa externa de la raíz anatómica. Puede ejercer un papel mucho más importante en la evolución de la enfermedad periodontal de lo que se ha demostrado.

Hay dos tipos de cemento: acelular (primario) y celular (secundario). Los dos se componen de una matriz interfibrilar calcificada y fibrillas colágenas. El tipo celular contiene cementocitos en espacios aislados (lagunas) que se comunican entre si mediante un sistema de canaliculos anastomosados. Hay dos tipos de fibras colágenas (una fibra se compone de un haz de fibrillas submicroscópicas): fibras de Sharpey, porción incluida de las fibras principales del ligamento periodontal que están formadas por fibroblastos, y un segundo grupo de fibras, presumiblemente producidas por cementoblastos, que también generan la substancia fundamental interfibrilar glucoproteica.

El cemento celular y el intercelular se disponen en láminas separadas por líneas de crecimiento paralelas al eje mayor del diente. Representan periodos de reposo en la formación de cemento y están más mineralizadas que el cemento adyacente. Las fibras acelular, que desempeña un papel principal en el sostén del diente. La mayoría de las fibras se insertan en la superficie dentaria más o menos en ángulo recto y penetran en la profundidad del cemento pero otras entran en diversas direcciones, Su tamaño cantidad y distribución aumentan con la función. Las fibras de Sharpey se hallan completamente calcificadas por cristales paralelos a las fibrillas tal como lo están en la dentina y el hueso excepto en una zona de 10 a 50 micrones de espesor, cerca de la unión amelocementaria, donde la calcificación es parcial. El acelular asimismo contiene otras fibrillas colágenas que están calcificadas y se disponen irregularmente, o son paralelas a la superficie.

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

Algunas fibras de Sharpey se hallan completamente calcificadas, otras lo están parcialmente, y en algunas hay núcleos no calcificados rodeados de un borde calcificado.

La distribución del cemento acelular y celular varía. La mitad coronaria de la raíz se encuentra, por lo general, cubierta por el tipo acelular, y el cemento celular es más común en la mitad apical. Con la edad, la mayor acumulación de cemento es de tipo celular en la mitad apical de la raíz y en la zona de las furcaciones.

El cemento intermedio es una zona mal definida de la unión amelocementaria que contiene remanentes celulares de la vaina de Hertwig incluidos en la sustancia fundamental calcificada. El contenido inorgánico del cemento (hidroxapatita) asciende a 46 por 100, y es menor que el hueso (70.9 por 100) o dentina (69.3 por 100). El calcio y la relación magnesiofósforo son más elevados en las áreas apicales que en las cervicales. Las opiniones difieren respecto a si la microdureza aumenta con la edad o disminuye con ella, y no se ha establecido relación alguna entre envejecimiento y contenido mineral del cemento.

Estudios histoquímicos indican que la matriz del cemento contiene un complejo de proteínas y carbohidratos, con un componente proteico que incluye arginina y tirosina. Hay mucopolisacáridos neutros y ácidos en la matriz y el citoplasma de algunos cementoblastos. El revestimiento de algunas, líneas de crecimiento y precemento son ricos en mucopolisacáridos ácidos, posiblemente condroitín sulfato B. El precemento se tiñe metacromáticamente, y la sustancia fundamental del cemento celular y acelular se ortocromática.

#### Unión amelocementaria.

El cemento que se halla inmediatamente debajo de la unión amelocementaria es de importancia clínica especial en los procedimientos de raspaje radicular. En la unión amelocementaria hay tres clases de relaciones del cemento. El cemento cubre el esmalte en 60 a 65 por 100 de los casos.

En 30 por 100 hay una unión de borde con borde, y en 5 a 10 por 100 el cemento y el esmalte no se ponen en contacto. En el último caso, la recesión gingival puede ir acompañada de una sensibilidad acentuada porque la dentina queda expuesta.

A veces, una capa de cemento afibrilar granular se extiende una corta distancia sobre el esmalte, en la unión amelocementaria. Contiene mucopolisacáridos ácidos y colágeno afibrilar, en contraste con el cemento de la raíz que es rico en fibras colágenas. Se emitió la hipótesis de que este material es depositado sobre el esmalte por el tejido conectivo después de la generación y contracción



ta una fibra hacia el ligamento periodontal. Los cementoblastos, separados inicialmente del cemento por fibrillas colágenas no calcificadas, quedan incluidos dentro de él por el proceso de mineralización. La formación de cemento es un proceso continuo que se produce a ritmos diferentes.

El depósito de cemento continúa una vez que el diente ha erupcionado, hasta ponerse en contacto con sus antagonistas funcionales y durante toda su vida. Esto es parte del proceso total de la erupción continua del diente. Los dientes erupcionan para el desgaste oclusal e incisal. Mientras erupciona, queda menos raíz en el alveolo y el sostén del diente se debilita. Esto se compensa mediante el depósito continuo de cemento sobre la superficie radicular, en mayores cantidades en los ápices y áreas de furcaciones, además de la reformación de hueso en la cresta del alveolo. El efecto combinado es el alargamiento de la raíz y la profundización del alveolo. El ancho fisiológico del ligamento periodontal se conserva gracias al depósito continuo de cemento, y la formación de hueso en la pared interna del alveolo mientras el diente sigue erupcionando.

Se considera que una capa superficial no calcificada de precemento, parte del proceso de depósito continuo de cemento, es una barrera natural a la migración apical excesiva de la adherencia epitelial. Se pensó que el deterioro de la formación de cemento ("cementopatía") era la causa de la aparición de bolsas patológicas, porque disminuía el freno a la migración apical.

#### FUNCION Y FORMACION DEL CEMENTO.

No se ha precisado relación entre la función oclusal y el depósito de cemento. Fundándose en los datos de cemento bien desarrollado en las raíces de los dientes en quistes demoides y en la presencia de cemento más grueso en dientes incluidos que en piezas que poseen función, se ha deducido que no necesita la función para la formación de cemento. El cemento es más delgado en zonas de daño por fuerzas oclusales excesivas, pero en estas zonas también puede haber engrosamiento del cemento.

#### HIPERCEMENTOSIS.

La palabra hiper cementosis (hiperplasia del cemento) denota engrosamiento notable del cemento. Puede localizarse a un diente o afectar toda la dentadura. A causa de la variación fisiológica importante del grosor del cemento en diversos dientes de la misma persona y entre los dientes de distintas personas, a ve-

ces es difícil diferenciar entre la hiper cementosis y el engrosamiento fisiológico del cemento.

La hiper cementosis ocurre como engrosamiento generalizado del cemento con crecimiento nodular del tercio apical de la raíz. También se presenta en forma de excrecencias semejantes a espigas (clavijas de cemento) creadas por la fusión de cementículos que se adhieren a la raíz o por calcificación de las fibras periodontales en los sitios de inserción en el cemento. Varía la etiología de la hiper cementosis y no se ha dilucidado por completo. El tipo semejante a espigas de hiper cementosis suele resultar de tensión excesiva por aditamentos de ortodoncia o fuerzas oclusales.

El tipo generalizado ocurre en diversas circunstancias. En dientes sin antagonistas se interpreta como un esfuerzo por equilibrar la erupción dentaria excesiva. En dientes que sufren una irritación periapical del bajo grado, proveniente de lesiones pulpares, se le considera como una comprensión de la inserción fibrosa del diente. El cemento se deposita junto al tejido periapical inflamado. La hiper cementosis de toda la dentadura puede ser hereditaria y también en la enfermedad de Paget.

La hiper cementosis localizada se produce en las fibras transeptales, en el latirismo experimental. La formación de cemento disminuye cuando hay hipofosfatemia.

#### CEMENTICULOS

Los cementículos son masas globulares de cemento, dispuestas en láminas concéntricas, que se hallan en el ligamento periodontal o se adhieren a la superficie radicular. Los cementículos pueden originarse en restos epiteliales calcificados, alrededor de pequeñas espículas de cemento o de hueso alveolar desplazados traumáticamente hacia el ligamento periodontal, a partir de fibras de Sharpey calcificadas y de vasos trombosados dentro del ligamento periodontal.

#### CEMENTOMA.

Los cementomas son masas de cemento, que por lo general se sitúan en el ápice del diente, al que se unen o no. Se les considera como neoplasmas odontogénicos o malformaciones de desarrollo.

Los cementomas se producen con mayor frecuencia en mujeres que en hombres, en el maxilar inferior que en el superior, y pueden ser únicos o múltiples.

del epitelio reducido del esmalte. El cemento afibrilar puede estar parcialmente cubierto por el cemento radicular. En cerdos, el cemento se halla sobre el esmalte y cubre una superficie mayor que en el hombre. En bovinos, cubre la totalidad del esmalte.

En la enfermedad periodontal, el cemento adyacente al esmalte por lo general se desintegra entonces, el esmalte forma un reborde saliente que puede ser confundido con cálculos cuando se raspan los dientes. El espesor del cemento en la mitad coronaria de la raíz varía de 16 a 60 micrones, o aproximadamente el espesor de un cabello. Adquiere su mayor espesor de 150 a 200 micrones en el tercio apical, asimismo en las áreas de bifurcaciones y trifurcaciones. Entre los 11 y los 70 años, el espesor promedio del cemento aumenta al triple, con el incremento más acentuado en la región del ápice. Se registró un espesor promedio de 95 micrones a los 20 años de edad y de 215 micrones a la edad de 60 años.

En animales muy jóvenes, tanto el cemento acelular como el celular son muy permeables y permiten la difusión de colorantes desde el conducto pulpar y la superficie externa de la raíz. En el cemento celular, los canaliculos de algunas zonas son contiguos a los túbulos dentinarios. Los dientes desvitalizados absorben a través del cemento alrededor de un décimo del fósforo radiactivo que absorben los dientes vitales.

Con la edad, disminuye la permeabilidad del cemento. También se produce la disminución relativa de la contribución pulpar a la nutrición del diente, lo cual aumenta la importancia del ligamento periodontal como vía de intercambio metabólico. En ancianos, el intercambio de fósforo por la vía del ligamento periodontal y cemento aumenta a 50 por 100 del total.

#### CEMENTOGENESIS

La formación del cemento comienza con la mineralización de la trama de fibrillas colágenas dispuestas irregularmente, dispersas en la substancia fundamental interfibrilar o matriz. Aumentan su espesor mediante la adición de substancia fundamental y la mineralización progresiva de fibrillas colágenas del ligamento periodontal. Primero, se depositan cristales de hidroxapatita dentro de las fibras y en la superficie de ellas, y después en la substancia fundamental. Las fibras del ligamento periodontal que se incorporan al cemento en un ángulo aproximadamente recto respecto de la superficie (fibras de Sharpey), aparecen al microscopio electrónico como una serie de espolones mineralizados de los que se proyec-

y enfermedad de Paget.

Desde el punto de vista microscópica, la resorción cementaria se manifiesta con concavidades en forma de bahía en la superficie radicular. Es común hallar células gigantes multinucleadas y macrófagos mononucleados grandes junto al cemento en resorción. Varias áreas de resorción pueden unirse y formar una zona grande de destrucción. El proceso de resorción no es necesariamente continuo y puede alternarse con periodos de reparación y aposición de cemento nuevo. El cemento neoformado queda delimitado de la raíz por una línea irregular, muy coloreada, denominada línea de revisión, que señala el límite de la resorción previa. Las fibras insertadas de ligamento periodontal restablecen una relación funcional en el nuevo cemento.

La reparación cementaria demanda por tanto, la presencia de tejido conectivo adecuado. Si el epitelio prolifera en un área de resorción, no habrá reparación. La reparación del cemento ocurre tanto en dientes desvitalizados como en los vitales. La fusión del cemento y del hueso alveolar con obliteración del ligamento periodontal se denomina anquilosis. La anquilosis se produce invariablemente en dientes con resorción cementaria, sugiriendo que podría representar una forma anormal de reparación. Asimismo, la anquilosis puede comenzar después de una inflamación periapical crónica. Reimplante dentario, trauma oclusal y alrededor de dientes incluidos.

## LESIONES DEL CEMENTO

### FRACTURA

Quando un diente se halla sometido a una fuerza externa intensa, tal como un golpe o el mordisqueo de un objeto duro, es posible que la raíz se fracture o que haya un desgarro del cemento. Las fracturas completas horizontales u oblicuas pueden ir seguidas de reparación lo cual significa el depósito de sustancias calcificadas y la inserción de nuevas fibras periodontales. Varios son los factores que influyen en la posibilidad de tal reparación. La exposición de la fractura en la cavidad bucal y la ulterior infección perturban la reparación. Incluso en fracturas no expuestas la calcificación es menor cuanto mayor es la cercanía de la fractura a la cavidad. Asimismo, influyen en la reparación la distancia entre los cabos fracturados y la capacidad reparadora inherente al individuo;

### DESGARRO CEMENTARIO.

Por lo general, son benignos y se les suele descubrir durante un exámen radiográfico. En algunos casos, producen la deformación del contorno mandibular.

La estructura microscópica del cementoma varía en lo que respecta a la proporción del tejido conectivo y cemento. El cemento se dispone en cementículos coalescentes o como una forma irregular de trabéculas separadas por tejidos conectivo fibroso. La superficie del cementoma está formada por una capa cementoide neoformado, de calcificación incompleta, cubierto por cementoblastos y rodeado por una cápsula de tejido conectivo con el depósito continuo de cemento, la proporción de tejido, conectivo dentro de la lesión disminuye.

El aspecto radiográfico del cementoma varía según la proporción de cemento calcificada y de tejido conectivo de la lesión. Cuando se compone principalmente de cemento, la lesión aparece como una masa radiopaca, densa circunscrita, dispuesta, dentro de la cual es posible ver manchas radiolúcidas.

#### RESORCION Y REPARACION DEL CEMENTO.

Tanto el cemento de dientes erupcionados como el de los no erupcionados, se halla sujeto a la resorción. Los cambios que ella produce son de proporciones microscópicas o lo suficientemente extensos como para presentar una alteración detectable radiográficamente en el contorno radicular. La resorción cementaria es muy común. En un estudio microscópico de 261 dientes, se le observó en 236 dientes (90.5 por 100). La cantidad promedio de áreas de resorción por dientes era por lo regular de 3.5

De las 922 áreas de resorción, 708 (78.8 por 100) se podían, localizar en el tercio apical de la raíz, 177 (19.2 por 100) en el tercio medio y 37 (4.0 por 100) en el tercio gingival de la raíz.

La resorción cementaria puede tener su origen en causas locales o generales o puede no tener etiología evidente (idiopática). Entre las causas locales se cuentan el trauma de la oclusión, movimiento ortodónticos, presión de dientes sin antagonistas funcionales, dientes incluidos, reimplantados y trasplantados, lesiones, periapicales y enfermedades periodontal. La sensibilidad a la resorción propia del área cervical fué atribuida a la ausencia de precemento no calcificado o de epitelio reducido del esmalte. Entre los estados generales que se supone predisponen a la resorción cementaria o que la inducen, se hallan infecciones debilitantes como la tuberculosis y la neumonía, deficiencias de calcio, vitamina D y vitamina A, hipotiroidismo, osteodistrofia fibrosa hereditaria

El desprendimiento de un fragmento de cemento de la superficie radicular se conoce como desgarro cementario. La separación del cemento es completa cuando hay un desplazamiento del fragmento hacia el ligamento periodontal, o incompleta si el fragmento de cemento queda en parte unido a la raíz.

Los fragmentos de cemento desplazados hacia adentro del ligamento periodontal experimentan diversos cambios. Es posible que en su periferia se deposite cemento nuevo y se inserten en él fibras periodontales, estableciéndose una nueva relación funcional con el diente por un lado y el hueso alveolar por el otro. El cemento radicular puede unirse de nuevo a la superficie radicular mediante cemento neoformado puede resorberse completamente o sufrir una resorción parcial, seguido de la aposición de cemento e inserción de fibras colágenas.

## HUESO ALVEOLAR

## CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS NORMALES.

El proceso alveolar es el hueso que forma y sostiene los alveolos dentarios. Se compone de la pared interna del alveolo, de hueso delgado compacto, denominado hueso alveolar propiamente dicho (lámina cribiforme), el hueso de sostén que consiste en trabéculas reticulares (hueso esponjoso), y las tablas vestibular y palatina de hueso compacto. El tabique interdentario consta de hueso de sostén encerrado en un borde compacto. El proceso alveolar es divisible, desde el punto de vista anatómico en dos áreas separadas, pero funciona como unidad. Todas las partes intervienen en el sostén del diente. Las fuerzas oclusales que se transmiten desde el ligamento periodontal hacia la parte interna del alveolo son soportadas por el trabeculado esponjoso que a su vez es sostenido por las tablas corticales vestibular y lingual. La designación de todo el proceso alveolar como hueso alveolar guarda armonía con su unidad funcional.

## Células y matriz intercelular.

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, junto con 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 ultramicroscópico. El espacio intercristalino está relleno de matriz orgánica, con predominancia de colágeno, 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 líneas de cemento destacadas. Hay a veces, sistemas haversianos regulares dentro del trabeculado esponjoso. El hueso compacto consta de láminas que se hallan muy juntas y sistemas haversianos.

## Pared del alveolo.

Las fibras principales del ligamento periodontal que anclan el diente en el alveolo están incluidas una distancia considerable dentro del hueso alveolar, donde se les domina fibras de Sharpev. Algunas fibras de Sharpev están completa-

mente calcificadas, pero la mayoría contienen un núcleo central no calcificado dentro de una capa externa calcificada. La pared del alveolo está formada por hueso laminado, parte del cual se organiza en sistemas haversianos y hueso fasciculado. Hueso fasciculado es la denominación que se da al hueso que limita el ligamento periodontal, por su contenido de fibras de Sharpey. Se dispone en capas, con líneas interdentarias de oposición, paralelas a la raíz. El hueso fasciculado no es privativo de los maxilares; lo hay en el sistema esquelético, donde se inserten ligamentos y músculos.

El hueso fasciculado se resorbe gradualmente en el lado de los espacios medulares y es remplazado por hueso laminado.

La porción esponjosa del hueso alveolar tiene trabéculas que encierran espacios medulares irregulares, tapizados con una capa de células endósticas aplastadas y delgadas. Hay una amplia variación en la forma de las trabéculas del hueso esponjoso, que sufre la influencia de las fuerzas oclusales. La matriz de las trabéculas del esponjoso consiste en láminas de ordenamiento irregular, separada por líneas de oposición y resorción que indican la actividad ósea interior y algunos sistemas haversianos.

Vascularización, linfáticos y nervios.

La pared ósea de los alveolos dentarios aparece radiográficamente como una línea radiopaca, delgada, denominada lámina dura. Sin embargo, está perforada por numerosos canales que contienen vasos sanguíneos, linfáticos y nervios que establecen la unión entre el ligamento periodontal y la porción esponjosa del hueso alveolar. El aporte sanguíneo proviene de vasos del ligamento periodontal y espacios medulares y también de pequeñas ramas de vasos periféricos que penetran en las tablas corticales.

Tabique interdentario.

El tabique interdentario se compone de hueso esponjoso limitado por las paredes alveolares de los dientes vecinos y las tablas corticales vestibular y lingual. En sentido mesiodistal, la cresta del tabique interdentario es paralela a una línea trazada entre la unión amelocementaria de los dos dientes vecinos. La distancia promedio entre la cresta del hueso alveolar y la unión amelocementaria, en la región anterior inferior de adultos jóvenes varía entre 0.96 mm y 1.22 mm. Con la edad esta distancia aumenta (1.88 mm a 2.81 mm).



## La Médula

En el embrión y el recién nacido, las cavidades de todos los huesos están ocupadas por médula hematopoyética roja. La médula roja gradualmente experimenta una transformación fisiológica y se convierte en médula grasa amarilla inactiva en el adulto, la médula de los maxilares es, normalmente del tipo inactivo y la médula roja en los maxilares, frecuentemente con resorción de trabéculas óseas. Las localizaciones comunes son la tuberosidad del maxilar y zonas de molares y premolares inferiores, que en las radiografías se observan como áreas radiolúcidas. Se sugirió que podía haber: 1) remanentes de la médula originaria que no hizo la mutación fisiológica hacia el estado grasa: 2) manifestaciones, localizadas de un aumento generalizado de la formación de células sanguíneas rojas o de una enfermedad general como la tuberculosis, 3) la respuesta a una lesión local o infección dentaria. El hueso es el reservatorio de calcio del organismo, y el hueso alveolar toma parte en el mantenimiento del equilibrio de calcio orgánico. El calcio se deposita constantemente y se elimina de igual forma del hueso alveolar para bastecer las necesidades de otros tejidos y mantener el nivel de calcio en la sangre.

El calcio de las trabéculas del esponjoso está más disponible que el del hueso compacto. Por el contrario, el calcio que se moviliza fácilmente se deposita más en las trabéculas que en la corteza del hueso adulto.

Es tal el esfuerzo por conservar un nivel normal de calcio en la sangre - que incluso en casos de osteoporosis esquelética, el calcio puede ser normal. En animales de experimentación, el ritmo metabólico del hueso alveolar es más alto que el de la diáfisis del fémur y más bajo que el de la metáfisis o "zona de crecimiento".

## CONTORNO EXTERNO DEL HUESO ALVEOLAR

El contorno óseo se adapta a la prominencia de las raíces, y a las depresiones verticales intermedias, que se afinan hacia el margen. La altura y el espesor de las tablas óseas vestibulares y linguales son afectados por la alineación de los dientes y la angulación de las raíces respecto al hueso y las fuerzas oclusales. Sobre dientes en vestibuloversión, el margen del hueso vestibular se localiza más apicalmente que sobre los dientes de alineación apropiada. El margen óseo se afina hasta terminar en forma de filo de cuchillo y presenta un arqueamiento acentuado en dirección al ápice. Sobre dientes en linguoversión, la tabla ósea vestibular es más gruesa que lo normal. El margen es romo y redondeado y más horizontal que arqueado. El efecto de la angulación de la raíz respec-

to al hueso sobre el contorno del hueso alveolar es más apreciable en las raíces palatinas de molares superiores. El margen óseo se localiza más hacia apical, lo cual establece ángulos relativamente agudos con el hueso palatino. Hay veces que la parte cervical de la tabla alveolar se ensancha considerablemente en la superficie vestibular en apariencia como defensa ante fuerzas oclusales.

#### Fenestraciones y deshiscencias

Las áreas aisladas donde la raíz queda libre de hueso y la superficie radicular se cubre solo de periostio y encía se denominan fenestraciones, si el margen se encuentra intacto, y deshiscencias si se extiende hasta el margen. Estos defectos ocurren aproximadamente en 20 de 100 dientes, con frecuencia en el hueso vestibular que en el lingual, y son más comunes en los dientes anteriores que en los posteriores, y muchas veces son bilaterales. Hay pruebas microscópicas de resorción lacunar en los márgenes. La causa no está clara, pero una probable es el trauma de la oclusión. Los contornos radiculares prominentes, la malposición y protusión vestibular de la raíz combinados con una tabla ósea delgada son factores predisponentes. La fenestración y la deshiscencia son importantes, porque pueden complicar el resultado de la cirugía mucogingival.

#### LABILIDAD DEL HUESO ALVEOLAR

En contraste con su aparente rigidez, el hueso alveolar es el menos estable de los tejidos periodontales; su estructura está en constante cambio. La labilidad fisiológica del hueso alveolar se mantiene por un equilibrio delicado -- entre la formación ósea y la resorción ósea, reguladas por influencias locales y generales. El hueso se resorbe en áreas de presión y se forma en áreas de tensión.

La actividad celular que afecta en la altura, contorno y densidad del hueso alveolar se manifiesta en tres zonas: 1) junto al ligamento periodontal; 2) en relación con el periostio de las tablas vestibular y lingual, y 3) junto a la superficie endóstica de los espacios medulares.

#### Migración mesial de los dientes y reconstrucción del hueso alveolar.

Con el tiempo y el desgaste, las áreas de contacto de los dientes se aplanan y los dientes tienden a moverse hacia mesial. Esto se denomina migración mesial fisiológica, proceso gradual con periodos intermitentes de actividad, reposo y reparación. A la edad de 40 años, su efecto consiste en una reducción de --

0.5 cm en la longitud del arco dentario, desde la línea media hasta los terceros molares. El hueso alveolar se reconstruye de acuerdo con la migración mesial fisiológica de los dientes. La resorción ósea aumenta en áreas de presión, a lo largo de las superficies mesiales de los dientes, y se forman nuevas capas de hueso fasciculado en las áreas de tensión, sobre las superficies distales.

#### Fuerzas oclusales y hueso alveolar.

Hay dos aspectos en la relación entre las fuerzas oclusales y el hueso alveolar. El hueso existe con la finalidad de sostener los dientes durante la función y en común con el resto del sistema esquelético, depende de la estimulación que reciba de la función para la conservación de su estructura. Hay por ello, un equilibrio constante y delicado entre las fuerzas oclusales y la estructura del hueso alveolar.

El hueso alveolar se remodela constantemente como respuesta a las fuerzas oclusales. Los osteoclastos y osteoblastos redistribuyen la substancia ósea para hacer frente a nuevas exigencias funcionales con mayor eficacia. El hueso es eliminado de donde ya no se le precisa y es añadido donde surgen nuevas necesidades.

Cuando se ejerce una fuerza oclusal sobre un diente a través del bolo alimenticio o por contacto con su antagonista, suceden varias cosas, según sea la dirección, intensidad y duración de la fuerza.

El diente se desplaza hacia el ligamento periodontal resiliente, en el cual crea áreas de tensión y presión. La pared vestibular del alveolo y la lingual se curvan en dirección de la fuerza, eliminada ésta, el diente, ligamento y hueso buscaran su posición original.

Las paredes del alveolo reflejan la sensibilidad del hueso alveolar a las fuerzas oclusales. Los osteoblastos y el osteoide neoforado cubren el alveolo en las áreas de tensión; en las áreas de presión hay osteoclastos y resorción lacunar.

El número, densidad y disposición de las trabéculas también recibe la influencia de las fuerzas oclusales. Métodos de investigación que utilizan el análisis fotoelástico, indican alteraciones en los patrones de fuerzas en el periodonto creados por modificaciones en la dirección e intensidad de las fuerzas oclusales.

Las trabéculas óseas se alinean en la trayectoria de las fuerzas tensoras

y compresoras para proporcionar un máximo de resistencia a las fuerzas oclusales con un mínimo de substancia ósea. Las fuerzas que exceden la capacidad de adaptación del hueso producen una lesión llamada trauma de la oclusión.

Cuando las fuerzas oclusales aumentan, aumenta el espesor y la cantidad de las trabéculas y es posible que se aponga hueso en la superficie externa de las tablas vestibular y lingual. Cuando las fuerzas oclusales se reducen, el hueso se resorbe, el volumen disminuye así como también la cantidad y el espesor de las trabéculas.

Esto se denomina atrofia funcional. Aunque las fuerzas oclusales, en extremo importantes en la determinación de la arquitectura interna y el contorno externo del hueso alveolar, intervienen además otros factores, como las condiciones fisicoquímicas locales, la anatomía vascular y el estado general.

## ANATOMIA PULPAR Y ACCESO A LAS CAVIDADES

La pulpa vital crea y modela su propio alojamiento en la parte interna del -- organo dentario; a este espacio se le conoce como cavidad pulpar, estando representada por dos partes principales que son: la cámara pulpar en la porción coronaria y el conducto radicular en la raíz dentaria.

En el momento de erupcionar el organo dentario la cámara pulpar refleja la -- forma externa del esmalte; su forma anatómica interna se encuentra menos definida, sin embargo, la forma cuspidea la proporciona un filamento pulpar que permanece en el interior de la dentina coronaria llamado cuerno pulpar.

Desde el ligamento periodontal se extiende un cordón ininterrumpido de tejido conectivo a través de los conductos radiculares, mismo que abastece la cámara pulpar. Su diametro es estrecho al inicio de su formación y posteriormente coincide con la forma de la raíz. Algunos conductos son circulares ó cónicos pero muchos son elípticos, anchos en un sentido y estrechos en otro, manteniendo la --- anatomia externa de la raíz. Las formas cónicas suelen contener un conducto, las elípticas con mayor frecuencia presentan 2 conductos.

FORAMENES. - La anatomia del apice radicular la determina la ubicación de los vasos sanguíneos. La mayoría de las piezas uniradiculares presentan un conducto que termina en un forámen apical único. Los dientes multiradiculares poseen una-- compleja anatomia apical, por lo cual la anatomia del fóramen no es constante ya que tiende a cambiar por diversas causas como la anastomosis de los conductos -- accesorios con el principal; frecuentemente los conductos tienen 2 diametros apicales: el menor en la unión cementodentinaria y el mayor en la unión del tercio-- medio con el apical.

CONDUCTOS ACCESORIOS. - Generalmente persisten en la parte media apical de la-- raíz; algunos atraviesan directamente de la cámara pulpar hasta llegar al ligamento periodontal. La bifurcación de los molares es una de las zonas más comunes -- donde aparecen los conductos accesorios. Estos conductos contribuyen mínimamente-- al aporte sanguíneo pulpar.

El estudio de la anatomia pulpar basandose solamente en radiografías es insuficiente. va que las radiografías nos mostraran la forma de la cavidad pulpar so-- lamente en dos planos, mientras que existe un tercer plano en sentido labiolin-- gual ó bucolingual. Para apreciar completamente el tamaño, forma y diseño de las-- cavidades pulpares, es necesario el estudio de los dientes en cortes longitudina--

les, mesiodistales y labiolinguales ó bucolinguales. Los cortes transversales de la raíz a varios niveles son también de mucha utilidad para conocer la forma del conducto radicular.

#### Incisivos Central y Lateral; Superior e Inferior.

Estos se consideran juntos debido a que sus contornos son similares y consecuentemente las cavidades pulpares lo son también. Los incisivos centrales tienen un promedio de 23 mm. de largo mientras que los incisivos laterales son de aproximadamente 22 mm. Es extremadamente raro en estos dientes que presenten más de un conducto radicular. La cámara pulpar vista labiolingualmente presenta su parte más ancha a nivel cervical, proyectándose hacia el borde incisal. Mesiodistalmente ambos dientes siguen el diseño general de su corona y son, por lo tanto, mucho más anchos sus niveles incisales. Los incisivos centrales de los pacientes jóvenes normalmente muestran 3 cuernos pulpares. Los laterales tienen por lo general 2 cuernos y el contorno incisal de la cámara pulpar tiende a ser más redondeado que el contorno del incisivo central.

El conducto radicular difiere mucho en contorno cuando se hacen cortes mesiodistales y bucolinguales. El primer corte anterior generalmente muestra un conducto recto y delgado. Bucolingualmente el conducto es mucho más amplio y a menudo muestra más constricción justo por debajo del nivel cervical. Esta vista nunca se observa radiográficamente y vale la pena recordar que todos los conductos tienen esta tercera dimensión, la cual debe ser instrumentada mecánicamente, limpiada y preparada para recibir el material obturante. El conducto va estrechándose gradualmente hasta llegar a una forma oval y transversal irregular y se sigue reduciendo en el ápice. Generalmente hay poca curvatura central en los incisivos centrales la cual es usualmente distal o labial, en cambio el ápice de los incisivos laterales está más a menudo curvado y por lo general en sentido distal.

A medida que el diente envejece, la anatomía de la cavidad pulpar se altera por el depósito de dentina secundaria. El techo de la cavidad pulpar retrocede y se puede encontrar a nivel del margen cervical. El conducto aparenta ser más estrecho mesiodistalmente en una radiografía; sin embargo, si se recuerda, el diámetro labiolingual es mucho más amplio. Se apreciará que a menudo es posible tratar un conducto que aparece muy fino ó está aparentemente inexistente en la radiografía preoperatoria.

CENTRAL Y LATERAL INFERIORES. - Estos se consideran iguales debido-

a que tanto su diseño exterior como interior son similares y por consiguiente también lo son sus cavidades pulpares. Ambos tienen un promedio de 21 mm. de longitud, a pesar de que el incisivo central es un poco más corto que el lateral. Usualmente solo se encuentra un conducto único y recto, sin complicaciones. Sin embargo, el incisivo lateral en especial, a menudo se divide en el tercio medio de la raíz para dar una rama labial y una lingual. Debido a su posición, estas ramas no son visibles en las radiografías y este segundo conducto puede ser la causa del fracaso inexplicable de la terapéutica de conductos radiculares cuando no se instrumenta. La cámara pulpar es una réplica más pequeña de la cámara de los incisivos superiores. Esta puntiaguda hacia el plano incisal con tres cuernos pulpares que no están bien desarrollados y es oval en el corte transversal y más ancha en el sentido labiolingual que en sentido mesiodistal.

El conducto radicular es normalmente recto pero puede curvarse hacia el plano distal y menos frecuentemente hacia el plano labial. El conducto no se comienza a constriñir sino hasta el tercio medio de la raíz, cuando se torna circular en su contorno. El diente envejece de manera similar a los incisivos superiores y la porción incisal de la cámara pulpar puede retroceder hasta un nivel por debajo del margen cervical.

CANINOS.

Es el diente más largo de la cavidad oral; posee una longitud promedio de 26.5 mm. y muy rara vez tiene más de un conducto radicular. La cámara pulpar es bastante angosta y su único cuerno pulpar apunta hacia el plano incisal. La forma general de la cavidad pulpar es similar a la de los incisivos centrales y laterales, pero como la raíz es mucho más amplia en el plano labiolingual, la pulpa sigue este contorno siendo mucho más ancha en este plano que en el mesiodistal.

El conducto radicular es oval, y no comienza a hacerse circular en el corte transversal sino hasta el tercio apical. La constricción apical no está tan bien definida como en el incisivo central y lateral. Esto, junto con el hecho de que a menudo el ápice radicular se estrecha gradualmente y llega a ser muy delgado, hace la medición del conducto muy difícil. El conducto por lo general, es recto, pero puede mostrar apicalmente una curvatura distal y mucho menos frecuente una curvatura labial.

El canino inferior tendrá una longitud promedio de 22.5 mm, y una anatomía similar al canino superior.

## PREMOLARES.

PRIMER PREMOLAR SUPERIOR.- Este diente tiene dos raíces bien desarrolladas y completamente formadas las cuales normalmente comienzan en el tercio medio de la raíz. Puede ser uniradicular también. Independientemente de su forma externa, el diente por lo general, tiene dos conductos y en caso de ser un ejemplar radicular, estos conductos pueden abrirse a través de un orificio apical común. En un pequeño porcentaje de enfermos, puede tener 3 raíces con 3 conductos distintos: dos distales y uno palatino. La longitud promedio de los primeros premolares es de 21 mm., es decir, un poco más corto que los segundos premolares.

Su cámara pulpar es amplia bucolingualmente, con dos diferentes cuernos pulpares. En el corte mesiodistal la cámara pulpar es mucho más angosta. El piso está redondeado con su punto más alto en el centro, generalmente por debajo del margen cervical. Los orificios dentro de los conductos radiculares tienen forma de embudo y se localizan bucal y palatinamente. Los conductos radiculares están normalmente separados y muy raramente se unen en el conducto acintado y frecuentemente visto en el segundo premolar. Son usualmente rectos con un corte transversal circular. Al envejecer el diente, las dimensiones de la cámara pulpar no se alteran apreciablemente excepto en dirección cervicoclusal. Se deposita dentina secundaria en el techo de la cámara pulpar y esto acerca el techo al piso. El nivel del piso permanece por debajo de la zona cervical de la raíz y el techo engrosado puede estar también por debajo de este nivel.

SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR.- Este diente normalmente tiene una sola raíz -- con un conducto radicular único. Muy rara vez puede haber dos raíces, aunque su apariencia externa sea similar a la del primer premolar y de que el piso de la cámara pulpar se extienda bien apicalmente del nivel cervical. La longitud promedio del segundo premolar es ligeramente mayor que la del primero, es decir, de 21.5 mm.

La cámara pulpar es ancha bucopalatinamente y tiene dos cuernos pulpares bien definidos. A diferencia del primer premolar, el piso de la cámara pulpar se extiende apicalmente muy por debajo del nivel cervical. El conducto radicular es amplio bucopalatinamente y angosto mesiodistalmente. Se estrecha gradualmente en sentido apical pero rara vez desarrolla un conducto circular observable al corte transversal, excepto a 2 ó 3 mm. del apice. A menudo el conducto radicular de este diente uniradicular se ramifica en dos a nivel del tercio medio de la raíz. Estas ramas se juntan casi invariablemente para formar un conducto común con un orificio relativamente amplio. El conducto es usualmente recto pero el apice puede curvarse distalmente y con menos frecuencia bucalmente.



PREMOLARES INFERIORES.- Estos dientes se describen juntos debido a que, a diferencia de los premolares superiores, son similares tanto en su diseño externo como en el contorno de la cavidad pulpar.

Normalmente existe un conducto único que en un porcentaje muy pequeño de enfermos se divide, temporalmente en el tercio medio para formar dos ramas que se reúnen cerca del orificio apical.

#### MOLARES

El primer molar superior, tiene normalmente tres conductos radiculares, correspondientes a las tres raíces. De éstos, el conducto palatino es el más largo y en promedio tiene una longitud de 21 mm. La cámara pulpar es de forma cuadrilátera y más amplia en sentido buccopalatino que mesiodistalmente; tiene cuatro cuernos pulpares, de los cuales el mesiobucal es el más grande. El cuerno disibucal es más pequeño que el mesibucal, pero más grande que los dos cuernos pulpares palatinos.

El piso de la cámara pulpar está normalmente por abajo del nivel cervical, es redondeado y convexo hacia el plano oclusal. Los orificios dentro de los conductos pulpares, tienen forma de embudo y se encuentran en la mitad de la respectiva raíz. Debido a que el ángulo entre la corona y la raíz varía en los diferentes dientes, la posición relativa de los distintos orificios de los conductos también variará. El corte transversal al nivel cervical y a la mitad de la corona, son de diferente forma, siendo romboidal en cervical, en lugar de cuadrilátera; por esta razón, la abertura del conducto mesiobucal estará más cerca a la pared bucal de lo que está el orificio distobucal. Por lo mismo, la raíz distobucal y por lo tanto la abertura en el conducto radicular, está más cercana a la mitad del diente que a la pared distal. El orificio del conducto radicular palatino se encuentra a la mitad de la raíz palatina y por lo general es fácil localizarlo. Los cortes transversales de los conductos radiculares, varían considerablemente. El orificio del conducto radicular palatino, se encuentra a la mitad de la raíz palatina y por lo general es fácil localizarlo. Los cortes transversales de los conductos radiculares, varían considerablemente. El conducto mesiobucal es usualmente el más difícil de instrumentar, debido a que sale de la cámara pulpar en dirección mesial. Es elíptico en corte transversal y más angosto en el plano mesiodistal.

La instrumentación es más complicada, debido a que este conducto se abre a menudo en dos ramas irregulares que pueden juntarse otra vez antes de llegar al orificio apical. Estas ramas se encuentran en un plano bucopalatino, por lo que en la radiografía preoperatoria, están sobrepuestas, lo que dificulta el diagnóstico. Otra complicación es que la raíz mesiobucal se curva a menudo distopalatinamente en el tercio apical de dicha raíz.

El conducto distobucal es el más corto y delgado de los tres conductos y sale de la cámara pulpar como un conducto redondo que se estrecha gradualmente de tamaño hacia el ápice. Aproximadamente en el 50% de las raíces, éste no es recto, sino que se curva bucalmente en el tercio apical de cuatro a cinco milímetros. Esta curvatura, es obvio, que no sea aparente en las radiografías.

Al envejecer el diente, los conductos se adelgazan y los orificios de las entradas de ellos, son más difíciles de encontrar. Debido a la Dentina Secundaria que se deposita principalmente sobre el techo de la cámara pulpar y en menor grado en el piso y paredes, la cámara pulpar se estrecha, lo que origina problemas como la fácil perforación de dicho techo, y debido a que la distancia entre el piso y techo es muy pequeña, el continuar cortando a través del piso y penetrar en el ligamento periodontal.

SEGUNDO MOLAR SUPERIOR. - Es una replica, aunque más pequeña del primer molar a pesar de que las raíces son más esbeltas y proporcionalmente más largas. - La raíz palatina tiene un promedio de 20.5 mm. de longitud. Como las raíces no se separan de manera tan pronunciada como en el primer molar, los conductos radiculares son, por lo general, menos curvados y el orificio del conducto distobucal se halla más cercano al centro del diente. Las raíces pueden estar fusionadas pero independientemente de esto, el diente casi siempre tiene tres conductos radiculares.

TERCER MOLAR SUPERIOR. - La morfología de este diente difiere considerablemente y puede variar desde una replica del segundo molar hasta un diente uniradicular con una sola cúspide. Inclusive cuando el diente está bien formado, el número de conductos radiculares varía considerablemente de lo normal de otros dientes superiores. Por esta razón, y debido también a que el acceso a las muelas del juicio superiores es difícil, no es aconsejable la terapéutica de conductos radiculares y si es imperativo que se conserve el diente, podrá ser de utilidad alguna técnica de momificación.

PRIMERO Y SEGUNDO MOLAR INFERIORES. Estos dientes, debido a su semejanza, se describen juntos. Normalmente ambos dientes tienen dos raíces: una mesial y una distal. Esta última es más pequeña y redondeada que la mesial. Ambos dientes tienen dos raíces: una mesial y una distal. Esta última es más pequeña y redondeada que la mesial. Ambos dientes tienen por lo general tres conductos. El primer molar tiene una longitud promedio de 21 mm. mientras que el segundo es usualmente 1 mm. más corto.

La cámara pulpar es más amplia en sentido mesial que distal y tiene 5 cuernos pulpares en el caso del primer molar y 4 en el segundo molar; los cuernos pulpares linguales son más largos y puntiagudos. El piso es redondo y convexo hacia el plano oclusal y se encuentra exactamente por debajo del nivel cervical. Los conductos radiculares salen de la cámara pulpar a través de orificios en forma de embudo de los cuales el mesial es mucho más delgado que el distal.

La raíz mesial tiene dos conductos: el mesiolingual y el mesiobucal. Se ha dicho que el conducto mesiobucal es el más difícil de instrumentar y esto es debido a su tortuoso sendero: Sale de la cámara pulpar en dirección mesial y cambia a una dirección distal en el tercio medio de la raíz. Frecuentemente, al mismo tiempo que se vuelve hacia el plano distal, se inclina hacia el plano lingual. A menos que estos giros del conducto radicular sean apreciados y el ensanchador y la lima se doblan de acuerdo a ellos, la técnica puede resultar, La formación de escalones será muy factible, volviendo difícil la instrumentación más allá de ellos. La instrumentación es aún más difícil por el corte fino transversal circular del conducto.

El conducto mesiolingual es ligeramente más largo en sentido transversal y generalmente sigue un curso más recto a pesar de que se curva hacia el mesial en la zona apical. Estos conductos pueden juntarse en el quinto apical de la raíz, terminando en un orificio. Para asegurarse de que el conducto mesial se junta o permanece separado, se coloca un instrumento en un conducto un poco antes del orificio apical y se intenta instrumentar el otro conducto a su nivel correcto. Si el instrumento se dobla un poco antes de este nivel, se podrá asumir con seguridad y facilidad, que los conductos se unen en este punto y que conducen a un orificio apical común. El conducto distal es usualmente más largo y oval en sentido transversal que los conductos mesiales. Es generalmente recto y presenta pocos problemas de instrumentación. Un pequeño número de dientes tienen dos conductos distales que se encuentran en posición bucal y lingual. Estos canales gemelos se encuentran generalmente en individuos con molares grandes y muy bien formados, los cuales a menudo tienen un contorno externo cuadrado. Si el primer molar tienen conductos gemelos, entonces es probable que el segundo molar los tenga también.

A medida que el diente envejece, los conductos se constriñen más y, como sucede con los molares superiores, el techo de la cámara pulpar se retira de la superficie oclusal.

TERCER MOLAR INFERIOR. - Este diente está a menudo mal formado con numerosos cúspides ó muy mal desarrollados. Por lo general tiene tantos conductos como cúspides. Los conductos radiculares son más largos que en los otros molares, probablemente debido a que el diente se desarrolla ya tarde en la vida del individuo. Las raíces y por lo tanto los canales pulpares son cortos y mal desarrollados.

El principio básico de las cavidades para acceso a los molares inferiores es otra vez la conservación de la mayor parte del diente como sea posible. Idealmente la cavidad debería ser de forma traingular con su base hacia el plano mesial, Se debe de tener cuidado de retirar todo el techo pulpar de la cámara para evitar que se quede material infectado atrapado por debajo de los cuernos pulpares remanentes. Sin embargo, el vertice situado distalmente no necesita extenderse más allá de la fosa central, debido a que la angulación distal del conducto radicular distal lo hace relativamente fácil de instrumentar.

Se ha sugerido que la cúspide mesiobucal sea retirada totalmente para dar

un mejor acceso al conducto mesio bucal. Aunque esto puede mejorar la identificación visual de la abertura del conducto radicular, muy rara vez ayuda realmente a la instrumentación actual, recordando que la dirección inicial del conducto radicular es mesial. La descupidización hace el control de la saliva más difícil, a pesar de que esté colocado el dique de hule ú otros aditamentos y muy rara vez sirve a algún propósito útil.

Para otros dientes posteriores, el acceso a cavidad de tipo incrustación impide que las fuerzas masticatorias desalojen las obturaciones temporales hacia la pulpa.

#### ANATOMIA DE LA CAVIDAD PULPAR EN LA DENTICION TEMPORAL.

Aunque el objeto de la terapeutica radicular en ambas denticion es continua siendo el mismo, es decir, la preservación del diente en función, la técnica usada para llevar a cabo esto difiere considerablemente. En la dentición permanente el objeto es sellar el foramen apical con un material no reabsorbible, mientras que en la dentición temporal se opta por obturar el conducto radicular con un material reabsorbible, el cual se reabsorberá al mismo tiempo que la raíz.

Las cavidades pulpares de los dientes temporales tienen ciertas características comunes:

- 1.- Proporcionalmente son mucho más grandes que en la dentición permanente.
- 2.- El esmalte y la dentina que rodean la cavidad pulpar.
- 3.- No hay demarcación clara entre la cámara pulpar y los conductos radiculares.
- 4.- Los conductos radiculares son más esbeltos; se estrechan gradualmente y son más largos en proporción a la corona que los dientes correspondientes permanentes.
- 5.- Los dientes temporales multiradicales muestran un mayor grado de ramas interconectadas entre los conductos pulpares.
- 6.- Los cuernos pulpares de los molares temporales son más puntiagudos que lo que la anatomía de las cúspides hiciera pensar.

La cámara pulpar de ambos incisivos y caninos superiores é inferiores sigue muy cercanamente los contornos de la corona. Sin embargo, el tejido pulpar se encuentra mucho más cercano a la superficie del diente y los cuernos pulpares no

son tan agudos y pronunciados como en la dentición permanente.

Los canales pulpares son amplios y se estrechan gradualmente no habiendo -- demarcación clara entre la cámara pulpar y los conductos radiculares. Los conduc-- tos pueden terminar en un delta apical. Ocasionalmente, los conductos de los in-- cisivos inferiores pueden estar divididos en dos ramas mediante una pared mesio-- distal de dentina.

Los incisivos temporales superiores tienen un promedio de 16 mm. de longi-- tud, mientras que los laterales son ligeramente más cortos. Los incisivos centra-- les inferiores tienen una longitud de 14 mm. más cortos 1 mm. que los laterales. Los caninos son los dientes temporales más largos: los superiores miden aproxima-- damente 19 mm y los inferiores 17 mm.

LOS MOLARES TEMPORALES. - Como sucede en la dentición permanente, los mola-- res superiores tienen tres raíces, en tanto que los molares inferiores tienen -- sólo dos. La cámara pulpar es grande en relación con el tamaño del diente y los-- cuernos pulpares están bien desarrollados, particularmente en el segundo molar.

Desde el punto de vista restaurativo, es bueno apreciar que la punta de los-- cuernos pulpares se encuentra a 2 mm de la superficie del esmalte y por lo tanto, debe ser muy cuidadosa la preparaci-- on de estos dientes si se quiere evitar una-- exposición pulpar. Debido a lo relativamente grande de la cámara pulpar hay me-- nos substancia dental protegiendo a la pulpa.

La bifurcación de las raíces está también mucho más cercana a la zona cervi-- cal de la corona, por lo que una instrumentación excesiva del piso de la cámara-- pulpar puede conducir a una perforación. El sistema de conductos radiculares es-- mucho más complicado que en la dentición permanente y las raíces con dos conduc-- tos muestran, a menudo, ramas interconectadas de considerable tamaño.

Los molares inferiores tienen normalmente dos conductos radiculares en cada-- una de las raíces y el conducto radicular mesiobucal de los molares superiores - algunas veces se divide en dos; por lo tanto, los molares temporales inferiores-- y superiores tienen a menudo 4 conductos.

## CLASIFICACION DE LAS ALTERACIONES PULPARES.

Las enfermedades de la pulpa pueden enumerarse de la siguiente manera:

- 1) Hiperemia.
- 2) Pulpitis.
  - a) Pulpitis aguda.
  - b) Crónica ulcerosa.
  - c) Crónica hiperplástica.
- 3) Degeneración pulpar.
  - a) Cálctica.
  - b) Fibrosa.
  - c) Atrófica.
  - d) Reabsorción interna.
- 4) Necrosis pulpar.

Esta clasificación clínica se basa fundamentalmente en la sintomatología - pudiendo no existir concordancia entre ella y los hallazgos histopatológicos. -- Para una identificación histopatologica, será necesario el exámen microscópico - de la pulpa en cada caso.

Los límites entre una irritación que conduce a una respuesta productiva -- de dentina secundaria o a una hiperemia de la pulpa son imprecisos, así como los límites entre el grado de irritación que lleva a una hiperemia o a una pulpitis.

En casos, una irritación leve provocará una reacción productiva asintoma- tica en la pulpa; en otro, producirá una hiperemia, y aún en otro podrá causar -- una pulpitis aguda. La naturaleza de la reacción depende no sólo del grado de - irritación, sino de las características y resistencia peculiar del tejido pulpar a los diversos irritantes externos.

### HIPEREMIA

Si bien la hiperemia no es una enfermedad pulpar, que requiera la extirpa- ción de la pulpa, será estudiada aquí, pues si no es tratada adecuadamente, sue- le evolucionar hacia una pulpitis. Algunos autores han mostrado que la hiperemia pulpar es una entidad clínica separada y diferente de la inflamación.

La hiperemia pulpar consiste en la acumulación excesiva de sangre en la --

pulpa, que trae como resultado una congestión de los vasos pulpares. En la hiperemia, parte del fluido intersticial es forzado fuera de la pulpa a fin de dar lugar al aumento de flujo sanguíneo. La hiperemia puede ser arterial (activa), por aumento del flujo arterial, o venosa (pasiva), por disminución del flujo venoso. Clínicamente, no es posible hacer una distinción entre ambas.

La hiperemia pulpar puede deberse a causas traumáticas, por ejemplo un golpe, o alteraciones de las relaciones oclusales; térmicas, por el uso de fresas gastadas en el preparado de cavidades; por mantener la fresa en contacto con el diente durante mucho tiempo; por sobrecalentamiento durante el pulido -- de una obturación, por excesiva deshidratación de la cavidad con alcohol o con cloroformo; por irritaciones de la dentina expuesta en el cuello de un diente; o por una obturación reciente de amalgama en contacto proximal y oclusal con -- una restauración de oro. El agente irritante también puede ser de origen químico, por ejemplo, alimentos dulces o ácidos, obturaciones con cemento de silicato o de resinas acrílicas autopolimerizables o bacterias, como sucede en la caries. Los pacientes frecuentemente se quejan de ligera sensibilidad a los cambios térmicos, especialmente al frío, que se manifiesta después de colocar una obturación, que puede durar de dos tres días, una semana y algunas veces aún -- más., pero que desaparecen gradualmente.

Se trata de una reacción sintomática de una hiperemia transitoria. Ciertas perturbaciones circulatorias que acompañan a la menstruación o al embarazo, especialmente cuando existen nodúlos pulpares, pueden causar una hiperemia transitoria periódica. La congestión vascular local vinculada con el resfrío o con las afecciones sinusales puede ocasionar una hiperemia transitoria generalizada en las pulpas de todos los dientes o únicamente en los posterosuperiores. El mismo agente irritante que causa hiperemia en un caso puede producir dentina -- secundaria en otro, si es suficientemente suave, o la pulpa tiene bastante resistencia para protegerse.

La hiperemia de la pulpa no es una entidad patológica sino un síntoma -- que puede indicar que la resistencia normal de la pulpa ha llegado a un límite extremo. No siempre es fácil diferenciar la hiperemia de una inflamación aguda de la pulpa. Sin embargo, a fin de evitar la extirpación indiscriminada de pulpas, las diferencias son necesarias, pues en la inflamación aguda se impone la extirpación pulpar mientras en la hiperemia está indicado el tratamiento conservador.



La hiperemia se caracteriza por un dolor fuerte de corta duración, que puede durar desde un instante hasta un minuto. Generalmente es provocado por los alimentos, el agua y aire fríos o bebidas calientes.

La diferencia clínica entre la hiperemia y la pulpitis sólo es cuantitativa; en la pulpitis, el dolor es más intenso y de mayor duración.

En la hiperemia, la causa del dolor generalmente está relacionada con un estímulo, mientras que en la pulpitis aguda el dolor puede presentarse sin ningún estímulo aparente.

El diagnóstico se efectúa a través de la sintomatología y de los tests clínicos. El dolor es agudo y de corta duración, desde algunos segundos hasta un minuto y generalmente desaparece al suprimir el estímulo; generalmente es provocado por el frío, carbohidratos y los ácidos.

La hiperemia llegaría a ser más o menos crónica, si bien los accesos dolorosos son de corta duración, llegan a repetirse durante semanas y aún meses. La pulpa puede recuperarse totalmente, o por lo contrario, los accesos dolorosos pueden ser cada vez más prolongados y con intervalos menores hasta que acaba por sucumbir. El test pulpar eléctrico, frecuentemente es útil para localizar el diente y hacer el diagnóstico. La pulpa hiperémica requiere menos corriente que lo normal para provocar una respuesta. Sin embargo el frío puede ser un mejor método de diagnóstico, pues en estos casos la pulpa es sensible a los cambios de temperatura, particularmente al frío. Un diente con hiperemia pulpar se presenta normal al exámen radiográfico, a la percusión, a la palpación y a la movilidad. Si bien se han observado dos tipos de hiperemia, arterial y venosa - clínicamente se reconoce uno solo. El cuadro microscópico muestra los vasos sanguíneos aumentados de calibre con dilataciones irregulares.

En ciertos casos los capilares pueden encontrarse contraídos, el estroma fibroso aumentado y la estructura celular de la pulpa alterada. El mejor tratamiento de la hiperemia es el preventivo. Realizar exámenes periódicos para evitar la formación de caries; emplear un barniz para cavidades o una base de cemento antes de colocar una obturación y tomar precauciones durante la preparación y el pulido, de cavidades. Una vez instalada la hiperemia.

En algunos casos la protección del diente contra el frío excesivo durante algunos días será suficiente para permitir que la pulpa vuelva a la normalidad; en otros, será necesario colocar una curación sedante en contacto con la

dentina que recubre la pulpa, pudiéndose ocupar para este fin cemento de óxido de zinc-eugenol. La medicación o el cemento debe dejarse durante una semana o más, durante cuyo lapso debe haber mejoría si la causa fué suprimida.

Se repetirán los medicamentos en caso necesario, a fin de lograr la remisión total de los síntomas. En presencia de una obturación reciente se revisará la oclusión asegurándose de que una obturación alta no este irritando la pulpa. Una vez que los síntomas han cedido, se examinará la vitalidad del diente para asegurarse que no se ha producido una necrosis pulpar. Si el dolor persiste pese al tratamiento indicado, la afección pulpar se considerará como un caso de inflamación aguda, y se hará la extirpación pulpar.

La inflamación de la pulpa puede ser aguda o crónica, parcial o total, y la pulpa puede estar infectada o estéril. Si tenemos en cuenta que la extensión de la inflamación, es decir, si es parcial o total, en ocasiones no puede determinarse ni aun histológicamente, y que el estado bacteriológico de la pulpa, es decir si está contaminada o estéril, sólo puede determinarse por el frotis o el cultivo, la única diferenciación clínica posible es entre pulpitis aguda o crónica. Clínicamente pueden identificarse dos tipos de inflamación crónica de la pulpa: pulpitis crónica ulcerosa, y pulpitis crónica hiperplásica. Las formas agudas en general tienen una evolución rápida corta y dolorosa. Las formas crónicas son prácticamente asintomáticas o poco dolorosas, y habitualmente de evolución más larga. No siempre existe una demarcación clara de los tipos de inflamación de la pulpa, y un tipo puede evolucionar gradualmente hacia el otro, de modo que al exámen histológico puede observarse una inflamación aguda y una crónica.

#### **PULPITIS AGUDA.**

Es una inflamación aguda de la pulpa caracterizada por exacerbaciones intermitentes de dolor, el que puede llegar a ser continuo. Abandonada a su propio curso, la pulpitis aguda termina finalmente con la muerte de la pulpa.

La causa más común de la pulpitis aguda es la invasión bacteriana de la pulpa a través de una caries, aunque las causas químicas, térmicas y mecánicas pueden también originar una pulpitis. Una vez que una hiperemia evoluciona a una pulpitis aguda, la reacción es irreversible.

En las etapas iniciales de la pulpitis aguda, la exacerbación del dolor puede ser provocada por cambios bruscos de temperatura, particularmente por el

frío; por alimentos dulces o ácidos; por la presión de los alimentos en una cavidad; por la succión ejercida por la lengua o el carrillo; y por la posición de decúbito, que produce una congestión marcada de los vasos pulpares. En la mayoría de los casos, el dolor persiste, aún después de eliminada la causa que lo provoca, y puede presentarse y desaparecer espontáneamente, sin motivo aparente. El paciente puede describir el dolor como agudo, pulsátil o punzante, y generalmente intenso. Puede ser intermitente y continuo según el grado de afección pulpar y si requiere un estímulo externo para provocarlo.

El paciente puede informarnos si el dolor se exagera al acostarse o darse vuelta, probablemente a cambios de presión intra pulpares.

En las etapas posteriores de la pulpitis, el dolor es más intenso y se describe como perforante, lacerante o pulsátil, o como si existiera una presión constante en el diente. La pulpa no necesita presentar una exposición macroscópica, pero generalmente existe, una pequeña exposición que puede estar cubierta con una capa de dentina careada y coriácea. Cuando no existe abertura debido a dentina careada o a una obturación el dolor es intensísimo.

El dolor se agrava con el calor, algunas veces se alivia con el frío aunque el frío mantenido puede intensificarlo. No existe periodontitis, excepto en las últimas etapas, cuando se produce la propagación de la inflamación e infección al ligamento paradontal. La inspección por lo común revela una cavidad profunda que se extiende hasta la pulpa, o bien una caries por debajo de una obturación. La pulpa puede estar ya expuesta. El examen radiográfico quizá no agregada de interés a la observación clínica, o descubra una cavidad interproximal no observada al examen visual así mismo nos puede indicar que está implicado un cuerno pulpar.

El test pulpar eléctrico y el térmico serán de mucha ayuda en este caso. Los test de movilidad, la percusión y la palpación no proporcionan elementos para el diagnóstico. En etapas finales los síntomas pueden asemejarse a los de un absceso alveolar agudo. Este último presenta sin embargo, algún síntoma de tumefacción, sensibilidad a la percusión, movilidad del diente, ausencia de respuesta al test eléctrico, o presencia de una fístula.

El cuadro histopatológico muestra los signos característicos de la inflamación: pueden observarse leucocitos acumulados alrededor de los vasos sanguíneos y presencia de una o varias zonas de abscesos en otra parte; también una infiltración de células redondas características de la inflamación crónica y los

odontoblastos en la vecindad de la zona afectada que frecuentemente están destruidos.

Respecto al pronóstico, si bien es favorable para el diente, es para la pulpa desfavorable. En los casos de pulpitis aguda, no debe esperarse y proceder a su extirpación. El tratamiento de la pulpitis por medio de corticoides y antibióticos no ha sido probado durante un tiempo suficientemente largo como para justificar el empleo rutinario de esta medicación. Actualmente el tratamiento aceptado para la pulpitis aguda es la extirpación pulpar.

Esta puede realizarse inmediatamente, bajo anestesia local, o después de colocar una medicación sedante en la cavidad durante algún tiempo para controlar la inflamación existente, para lo cual puede emplearse eugenol o Cresatina. Antes de su aplicación es recomendable remover la mayor cantidad posible de dentina cariada. Luego se sella cuidadosamente la curación, sin ejercer mucha presión con un cemento temporal. Transcurridos algunos días, se extirpará la pulpa y se realizará el tratamiento endodóntico.

#### PULPITIS CRÓNICA ÚLCEROSA.

Se caracteriza por la formación de una úlcera en la superficie de la pulpa en la zona de una exposición. En general, se le observa en pulpas jóvenes o en pulpas vigorosas mayores. capaces de resistir un proceso infeccioso de escasa intensidad.

Su etiología se debe a la exposición de la pulpa, seguida de la invasión de microorganismos provenientes de la cavidad bucal. Los microorganismos llegan a la pulpa a través de una cavidad de caries o de una recidiva de caries por debajo de una obturación mal adaptada. La úlcera formada generalmente está separada del resto de la pulpa por una barrera de células redondas pequeñas considerada como infiltración de linfocitos, que limita la ulceración a una pequeña zona del tejido pulpar coronario. La zona inflamatoria, sin embargo, puede extenderse hasta la pulpa radicular.

En lo que se refiere a la sintomatología, el dolor puede ser ligero y manifestarse en forma sorda, o no existir, excepto cuando los alimentos hacen compresión en una cavidad de caries o por debajo de una obturación defectuosa. Aún en estos casos, el dolor puede no ser severo debido a la degeneración de las fibras nerviosas superficiales al abrir una cavidad, especialmente después de remover una obturación de amalgama, puede observarse sobre la pulpa expuesta y la

Transcurridos algunos días, se extirpa la pulpa bajo anestesia local. En casos seleccionados de dientes jóvenes asintomáticos, puede intentarse la pulpotomía.

#### Pulpitis Crónica Hiperplásica.

Es una inflamación de tipo productivo de una pulpa joven expuesta, caracterizada por la formación de tejido de granulación y a veces de epitelio, -- causada por una irritación de baja intensidad y larga duración. En la pulpitis hiperplásica hay aumento del número de células. Algunas veces, se le denomina erróneamente pulpitis hipertrófica, lo que significa un aumento en el tamaño de las células. Su causa es una exposición lenta y progresiva de la pulpa a -- consecuencia de la caries. Para que se desarrolle una pulpitis hiperplásica se requiere: una cavidad grande y abierta, una pulpa joven y resistente y un estímulo crónico y leve. Con frecuencia, la irritación mecánica provocada por la masticación y por la infección bacteriana, constituyen el estímulo.

**Sintomatología.** La pulpitis crónica hiperplásica es asintomática, excepto a la presión, que puede ejercer el bolo alimenticio durante la masticación. También se le conoce como pólipo y se observa comúnmente en dientes de niños y de adultos jóvenes. El aspecto del tejido se presenta como una masa -- pulpar carnosa y roja, que ocupa casi toda la cámara pulpar o la cavidad de caries y aún extenderse más allá de los límites del diente. Si bien en las etapas iniciales de desarrollo puede tener sólo el tamaño de una cabeza de alfiler, a veces puede crecer hasta impedir el cierre de los dientes. Es menos sensible que el tejido pulpar normal y más sensible que el tejido gingival. Es -- prácticamente indolora al corte, pero transmite la presión al extremo apical de la pulpa ocasionando dolor. Se ha mostrado la existencia de fibras en la capa epitelial, en 18 casos de 125 pulpas hiperplásicas, examinadas histológicamente. Debido a su rica red de vasos sanguíneos tiene tendencia a sangrar con facilidad.

Quando el tejido pulpar hiperplásico se extiende por fuera de la cavidad del diente, puede parecer como si el tejido gingival hubiera proliferado -- por fuera de la cavidad. En realidad es la pulpa que ha proliferado por fuera de la cavidad de caries y se ha recubierto con un epitelio escamoso por trasplante de células de los tejidos adyacentes. El diagnóstico de pulpitis hiperplásica no ofrece dificultades, y es suficiente el examen clínico. El tejido -- pulpar hiperplásico que ocupa la cámara pulpar o la cavidad del diente, tiene

un aspecto característico.

La radiografía generalmente muestra una cavidad abierta y grande en comunicación directa con la cámara pulpar. El diente puede responder muy poco o no responder a los cambios térmicos, a menos que se emplee un frío intenso. La respuesta al test eléctrico quizá requiera mayor intensidad de corriente que lo normal.

Histopatología. Muchas veces, la superficie del polipo está cubierta con epitelio pavimentoso estratificado. La pulpa de los dientes temporarios tiene más tendencia a ser recubierta con epitelio que la de los dientes permanentes. Dicho epitelio puede provenir de la encía o de las células recientemente descamadas de la mucosa o de la lengua. El tejido de la cámara pulpar con frecuencia se transforma en tejido de granulación. También pueden observarse células pulpa res en proliferación, una rica cantidad, de fibras colágenas numerosos poliblastos y vasos sanguíneos dilatados. La porción apical de la pulpa puede permanecer normal y con vitalidad.

El pronóstico es desfavorable para la pulpa y es necesaria su extirpación. En casos favorables para la pulpa y bien seleccionados puede intentarse inicialmente la pulpotomía. Si no se lograra éxito deberá realizarse posteriormente la extirpación pulpar completa.

El tratamiento consistirá en la eliminación del tejido polipóide y extirpar luego la pulpa. Una vez removida la porción hiperplásica de la pulpa con una cureta periodontal o un bisturí, se controla la hemorragia con epinefrina o agua oxigenada.

A continuación se extirpa el tejido pulpar o bien se coloca una curación con Cresatina en contacto con la pulpa y en la siguiente sesión se extirpa. En casos seleccionados puede intentarse la pulpotomía en lugar de la pulpectomía.

Degeneración pulpar.

Si bien la degeneración pulpar, no siempre es reconocida clínicamente -- sus distintostipos deben incluirse en la descripción de las afecciones pulpares. Se presenta generalmente en dientes de personas de edad, pero también puede observarse en personas jóvenes, como resultado de una irritación leve y persistente, como sucede en la degeneración cálcica. La degeneración no se relaciona necesariamente con una infección o caries, aún cuando el diente afectado -- muestre una cavidad o una obturación; comúnmente no existen síntomas clínicos --

definidos.

El diente no presenta alteraciones de color y la pulpa reacciona normalmente a los test térmicos y eléctricos. No obstante cuando la degeneración de la pulpa es completa, por ejemplo después de un traumatismo o de una infección el diente presenta alteración en el color y la pulpa no responde a los estímulos. Los tipos de degeneración pulpar son los siguientes:

**Degeneración cálcica.** Es un tipo de degeneración en que parte del tejido pulpar es reemplazado por material calcificado, es decir, se forman nodulos pulpare o dentículos. La calcificación puede ocurrir tanto en la cámara pulpar -- como en el conducto, pero es más común en la primera. El material calcificado tiene una estructura laminada, semejante a la piel de una cebolla, aislado dentro del cuerpo de la pulpa. Este nódulo pulpar puede alcanzar un tamaño bastante grande de manera que en algunos casos, al extirpar la masa calcificada, esta reproduce la forma aproximada de la cámara pulpar. También suele presentarse -- otro tipo de redes de la cavidad pulpar formando parte integrante de la misma -- Mediante la radiografía no es fácil distinguir un tipo de otro.

Se estima que un sesenta por ciento de dientes de adultos tiene nódulos-pulpaes. Se consideran concreciones inócuas, aunque, en algunos casos se les atribuyen dolores irradiados por compresión de los filetes nerviosos adyacentes.

**Degeneración atrofica.** Es un tipo de degeneración que se observa en la pulpa de personas mayores; presenta menor número de células estrelladas y aumento del fluido intercelular. El tejido pulpar es menos sensible que el normal.

**Degeneración fibrosa.** La degeneración fibrosa de la pulpa se caracteriza por el cambio de los elementos celulares por tejido conjuntivo fibroso. Cuando se extirpan estas pulpas del conducto radicular presentan el aspecto característico de fibras coriáceas en reabsorción interna. También puede presentarse reabsorción interna "mancha rosada" es decir, reabsorción de las dentinas producidas por alteraciones vasculares en la pulpa. Puede afectar la corona o la raíz de un diente, o ser tan extensa que abarque ambas partes, ser un proceso lento y progresivo de uno o más años de duración o evolucionar rápidamente y perforar el diente en el termino de meses. La etiología es desconocida, pero a menudo, la lesión está asociada a un traumatismo anterior.

Si bien cualquier diente en los anterosuperiores puede ser afectado, a diferencia de la caries, la reabsorción interna es producto de la actividad os-

teoclástica. El proceso de reabsorción se caracteriza por la presencia de lagunas, que a veces, son ocupadas con tejido osteoides, el que puede interpretarse como una tentativa de reparación.

El tejido de granulación es abundante, lo que explica la profusa hemorragia que tiene lugar al extirpar la pulpa. Con frecuencia se encuentran células mononucleares y células gigantes. En ciertos casos tiene lugar la metaplasia -- de la pulpa, es decir, su transformación en otro tipo de tejido, como hueso o cemento. Cuando la reabsorción se descubre precozmente por el exámen clínico y radiográfico y se extirpa la pulpa, el proceso de detendrá y el diente podrá conservarse una vez efectuado el tratamiento de conductos de rutina. Está indicado el tratamiento de conductos convencional, sin embargo en muchos casos el proceso por el hecho de ser indoloro, continúa hasta que la dentina, esmalte o el cemento son perforados. En tales casos se colocara en el conducto una pasta de Hidroxido de calcio y cresatina, y se le renovara cada mes. Cuando la hemorragia se ha detenido completamente, se obtura el conducto con gutapercha caliente a fin de rellenar el área de reabsorción.

Reabsorción externa. También puede ocurrir la contraparte de la reabsorción interna. En la externa, la zona erosionada es algo cóncava en relación con la superficie de la raíz, mientras que en la reabsorción interna, es convexa. A veces resulta difícil determinar si se trata de una reabsorción interna o externa, varias radiografías, tomadas en ángulos ayudaran a resolver el problema. Cuando la radiografía muestra que el hueso adyacente a la zona de reabsorción está afectado y la zona reabsorbida es cóncava externamente, se tratará de una reabsorción. Mientras la reabsorción interna se detiene si se extirpa la pulpa, la remoción de la misma, no tiene efecto sobre la reabsorción externa.

La metástasis de células tumorales en la pulpa es bastante rara y sólo se produce, por excepción, en las etapas finales. En la mayoría de los casos, el mecanismo por el cual sucede por extensión local directa desde el maxilar. De treinta y nueve casos de tumores bucales malignos analizados, sólo en un caso se encontraron células tumorales en la pulpa.

Necrosis pulpar.

Es la muerte de la pulpa, puede ser parcial o total según este afectada una parte o la totalidad de la pulpa. La necrosis es una secuela de la inflamación a menos que la lesión traumática sea tan rápida, que la destrucción pulpar



se produzca antes de que pueda establecerse una reacción inflamatoria. La necrosis se presenta según dos tipos generales, por coagulación y por liquefacción.

En la necrosis por coagulación la parte soluble del tejido sufre una precipitación o se transforma en material sólido. La clasificación es una forma -- de necrosis de coagulación en que los tejidos se convierten en una masa semejante al queso, formada principalmente por proteínas coaguladas, grasas y agua.

La necrosis por liquefacción se produce cuando las enzimas proteolíticas convierten el tejido en una masa blanda o líquida, como sucede en la necrosis -- pulpar con liquidación o en la liquefacción de la pulpa y de los tejidos periapicales adyacentes vinculados con un absceso alveolar agudo. Cuando se instala la infección, la pulpa frecuentemente se torna putrescente. Los productos -- finales de la descomposición pulpar son los mismos que generan la descomposición de las proteínas en cualquier otra parte del organismo, es decir; gas -- sulfídrico, amoníaco, sustancias grasas, agua y anhídrico carbónico. Los productos intermediarios tales como el indol, escatol, la putrescina y la cadaverina, son responsables del desagradable olor que algunas veces emana del conducto radicular.

Etiología. La necrosis pulpar puede ser causada por cualquier agente, que dañe la pulpa, particularmente una infección o un traumatismo previo, una obturación de silicato mal mezclado o de composición inferior, una obturación de -- acrílico autopolimizable o una inflamación de la pulpa que termine con su -- muerte.

La necrosis pulpar también puede ser consecuencia de la aplicación de -- arsenico, paraformaldehído u otro agente cáustico empleado para desvitalizar -- intencionalmente la pulpa. El tipo de necrosis presente, no interesa desde el -- punto de vista clínico y de la consistencia del tejido pulpar mortificado. Cuando la necrosis de la pulpa de un diente entero, seguida de una intensa exacerba -- ción, el acceso microbiano, a la pulpa habrá sido a través de la corriente san -- guinea o por el surco gingival.

Sintomatología.- Un diente afectado con pulpa necrótica o putrescente -- puede no presentar síntomas dolorosos. A veces, el primer índice de muerte pul -- par es el cambio de coloración del diente. En algunos casos se debe sólo a la -- pérdida de translucidez normal.

Otras veces el diente puede tener una coloración definida grisácea o par

pusca, principalmente en las mortificaciones pulpares, causadas por golpe o por irritación debida a obturación de silicato. Una pulpa necrótica o putrescente llega a descubrirse solamente por la penetración indolora a la cámara pulpar durante la preparación de una cavidad o por su olor pútrido, aun que en la mayoría de los casos existe una cavidad o una recidiva de caries por debajo de una obturación. El diente puede doler únicamente al beber líquidos calientes que producen la expansión de los gases, los que presionan las terminaciones sensoriales de los nervios de los tejidos vivos adyacentes.

El exámen radiográfico por lo común muestra una cavidad u obturación grande, una comunicación amplia con el conducto radicular y un espesamiento del ligamento periodontal. En algunos casos no existe una cavidad ni tampoco una obturación en el diente, y la pulpa ha muerto a consecuencia de un traumatismo. Ocasionalmente puede existir un antecedente de dolor intenso de algunos minutos a algunas horas de duración, seguido de la desaparición completa del dolor. Este síntoma es el canto del cisne de la pulpa y el paciente logra tranquilizarse con un falso sentido de seguridad, creyendo que todo ha vuelto a la normalidad. En otros casos, la pulpa ha sucumbido en forma lenta y silenciosa sin dar ninguna sintomatología, de manera que el paciente no ha percibido ningún tipo de dolor ni malestar.

Un diente con pulpa necrótica no responde al frío, aunque algunas veces responde en forma dolorosa al calor. El test pulpar eléctrico tiene un valor preciso para ayudar al diagnóstico, pues si la pulpa está necrosada o putrescente, no respondera ni aún al máximo de corriente. Sin embargo en algunos casos puede obtenerse alguna respuesta, cuando la pulpa se ha descompuesto convirtiéndose en una masa capaz de transmitir la corriente a los tejidos vivos vecinos. En otros casos, sobreviven y responden algunas pocas fibras apicales. Para establecer un diagnóstico correcto, deben correlacionarse las pruebas térmicas y eléctricas, completadas con un minucioso exámen clínico.

A veces es necesario hacer un diagnóstico diferencial entre una necrosis pulpar y una pulpitis o un absceso alveolar agudo en formación. Debe recordarse que la necrosis de la pulpa puede ser sólo parcial y que no siempre es fácil diagnosticar el estado intermedio entre una pulpa proxima a la mortificación y una mortificada.

Microbiología.- En dientes con pulpas necróticas se ha encontrado gran variedad de microorganismos. En una proporción elevada de casos, el conducto -

está en comunicación con la cavidad bucal, hecho que explicaría la frecuencia de la flora microbiana mixta encontrada frecuentemente en los conductos con pulpas necróticas o necrobióticas.

Histopatologicamente en la cavidad pulpar puede observarse tejido pulpar necrótico, restos celulares y microorganismos. El tejido periapical puede ser normal o presentar ligera evidencia de inflamación del ligamento periodontal.

El pronóstico del diente es favorable, siempre que se realice un tratamiento de conductos adecuado.

El tratamiento consistirá en la preparación biomecánica y química, desinfección y obturación de los conductos radiculares.

## METODOS DE DIAGNOSTICO CLINICO.

La base para un tratamiento correcto esta cimentada sobre un diagnóstico - correcto; es decir en lo que se escucha, ve, siente, observa y de esto lo que se sintetiza. El termino diagnóstico puede referirse al diagnóstico clinico o al de laboratorio, según se haya llegado a el exclusivamente a través de los síntomas - y del exámen objetivo del paciente auxiliado por exámenes de laboratorio. El - diagnóstico diferencial, consiste en identificar una enfermedad comparando sintomas similares de dos o más enfermedades. El diagnóstico por exclusión, consiste en reconocer una enfermedad eliminando otras con sintomas semejantes.

El diagnóstico toma en consideración la historia clinica subjetiva obtenida del paciente, y el exámen clinico objetivo efectuado por el dentista. El exámen clinico de un diente con pulpa afectada o de un diente despulpado, debe incluir varios tests de utilidad para llegar a un diagnóstico, tales como:

- 1.- Inspección visual.
- 2.- Percusión.
- 3.- Palpación.
- 4.- Tests de movilidad.
- 5.- Radiografía.
- 6.- Test pulpar eléctrico.
- 7.- Test termico.
- 8.- Test de la cavidad.
- 9.- Test anestésico.

Si bien muy rara vez es necesario emplear la totalidad de los tests mencionados en un mismo caso, siempre es aconsejable combinar varios para, establecer un diagnóstico correcto.

Un diagnóstico correcto, depende frecuentemente de un buen exámen subjetivo y objetivo complementado por varios tests clinicos. La finalidad del diagnóstico es reconocer o identificar una enfermedad e estado patológico, a fin de realizar un tratamiento adecuado.

El dentista debe estar capacitado para hacer una breve historia médica y un

examen objetivo del paciente. Aunque los datos sean superficiales e incompletos con frecuencia a través de ellos puede lograrse información suficiente para reconocer enfermedades de orden general y decidir la conveniencia de realizar un tratamiento de conductos.

Además del servicio dental puede prestarse un servicio mucho mayor, al paciente, mediante el reconocimiento precoz de ciertas enfermedades generales. Debe practicarse la observación cuidadosa del paciente como un todo y no limitarse a la observación exclusiva de la boca.

El paciente debe ser interrogado respecto de antecedentes de problemas cardiacos, fiebre reumática, diabetes, úlcera gástrica o duodenal; hipertensión o hipotensión, hepatitis u-otras afecciones. También se determinara si es alergico a tipos de alimentos, o a otras sustancias, pues este tipo de pacientes con frecuencia son alérgicos a los antibióticos y reaccionan a los corticosteroides.

Quando existen antecedentes de fiebre reumática, glomerulo nefritis oclusión coronaria o cualquier otra enfermedad cardiaca seria, el tratamiento se realizara con la protección de un antibiótico.

La conducta recomendada consiste en prescribir 14 comprimidos de fenoximetil penicilina (Penicilina V, PenVee K) de 250 mg. cada uno, administrados una la noche anterior a la intervención, uno inmediatamente antes y uno cuatro veces al día, el día de la intervención y los dos subsiguientes.

El paciente también debe ser interrogado sobre la medicación que esta tomando. Es importante averiguar si ha ingerido algún tranquilizante o sedante especialmente, si se va a administrar un anestésico. Los pacientes en tratamiento de padecimientos cardiovasculares con medicamentos como la hidralacina, fenotiacina o preparados de Rauwolfia, pueden presentar una peligrosa hipotensión al administrarseles un sedante antes de la intervención quirúrgica.

El dentista debe entrenarse para hacer observaciones generales rápidas con respecto a edad, peso, temperamento, complexión, dolencias físicas e higiene del paciente. Se observa la tonalidad de la piel: si es palida como en la anemia, sonrojada o cianótica como en ciertas enfermedades cardiacas; pastosa o ictérica, como en los trastornos hepaticos; o pigmentada, como en la enfermedad de Addison.

Se revisara la temperatura, principalmente cuando esta acompañada de manifestaciones tóxicas o de aceleración de pulso, como sucede en el hipertiroidismo. La observación de úlceras típicas como en la sífilis o de secreción fetida como en la blenorragia, o las de cicatrización lenta, como en la diabetes, aseguran la

propia salud del dentista así como la del paciente. Se preguntara sobre la pérdida o aumento excesivo de peso, edema en tobillos, disnea, y dolores persistentes de cabeza. Preguntas bien dirigidas, complementadas con una observación cuidadosa, ayudaran a la planeación del tratamiento idóneo. En la ficha personal se registrarán las enfermedades existentes y alergias como referencia para el futuro.

A continuación, se procederá a realizar una inspección del estado higiénico general de la cavidad oral, revisando el estado periodontal y se registrará el aumento de dientes despulpados.

En la mayoría de los casos la consulta con un médico será aconsejable y aún necesaria. Cuando el caso lo requiere el médico realizará los exámenes de laboratorio que fuesen pertinentes, tales como glucemia o yodo protéico, recuento globular, fórmula leucocitaria, eritrosedimentación, tiempo de sangría, tiempo de coagulación.

Se observará la presencia del dolor cuando exista, se determinará su localización y característica.

La naturaleza del dolor explicado por el paciente, es decir, si es agudo, sordo, pulsátil o lancinante, y el saber su duración, si es continuo, intermitente, frecuente, o espaciado, serán de un gran valor para el diagnóstico. El estado de un diente debe observarse globalmente es decir, si presenta pérdida de la translucidez original o alteraciones del color; si presenta dolor, sensibilidad, movilidad o extrusión.

El examen directo podrá revelar una cavidad de caries, es pulpa expuesta o una pulpa hiperplásica o un conducto radicular casi vacío. Cuando la pulpa está expuesta se observará el color, consistencia y olor de la misma. Cuando se presume la presencia de una fístula, se investigará su presencia. Si bien una tumefacción extraoral puede observarse a simple vista, en algunos casos, para determinar la presencia de una tumefacción intraoral, puede ser necesaria la palpación de la mucosa.

Una vez completado el examen visual se determinará mediante los tests para diagnóstico, si la pulpa permite una terapéutica conservadora; si los tejidos periapicales están involucrados; si la extensión de la lesión justifica un tratamiento de conductos radiculares o una apicectomía, o si el diente definitivamente no tiene salvación.

## Tests para el diagnóstico clínico.

El test clínico más simple es el exámen visual. Es importante examinar los dientes y tejidos blandos en las mejores condiciones posibles, es decir, -- con buena luz, y secando la zona por examinar en caso necesario. Una fistula cu**bi**erta con saliva, por ejemplo puede pasar inadvertida; una cavidad interproximal cubierta con alimentos o bañada en saliva, puede escapar a la observación, etc. La falta de traslucidez o los cambios ligeros de coloración en los dientes pueden pasar inadvertidos, si la luz es deficiente.

El exámen visual incluirea los tejidos adyacentes al diente afectado, para investigar alguna tumefacción u otras lesiones. Se examinará la corona dentaria para determinar si podra ser reconstruida satisfactoriamente una vez realizado el tratamiento endodontico, finalmente, se realizara un estudio rápido de toda la boca incluso el estado periodontal, para corroborar si el diente que necesita tratamiento es de fundamental importancia. Si bien la inspección, visual es un test simple, nunca debe subestimarse su importancia para llegar a un diagnóstico. La inspección, percusión, palpación y movilidad constituyen cuatro - - tests que pueden realizarse sin equipo especial en un tiempo mínimo. La percusión es un método de diagnóstico dental que consiste en dar un golpe rápido y suave sobre la corona de un diente, con la punta del dedo medio o con un instrumento.

Se determina así el diente esta sensible, es decir, si tiene periodontitis. La periodontitis en general, es consecuencia de una mortificación pulpar, pero no debe olvidarse que puede presentarse en algunos casos en dientes con pulpa viva.

Es recomendable percutir los dientes adyacentes normales, para que el paciente pueda percibir la diferencia de intensidad del dolor o las molestias. La percusión debe realizarse con cuidado, golpeando suavemente, para no provocar dolor exagerado en un diente ya sensible. Un mejor procedimiento consiste en -- presionar ligeramente con el dedo antes de proceder a la percusión, si no hubiera sensibilidad podrá efectuarse la percusión, sin riesgos. Muchas veces el - - diente no presenta sensibilidad al ser golpeado en una dirección determinada, pero la tiene, al ser golpeado en una dirección contraria.

En muchos casos de absceso alveolar agudo, la inspección, palpación y -- percusión, son suficientes para establecer un diagnóstico previo. La periodontitis puede estar vinculada con lesiones periodontales y no periapicales, que du

rante las etapas finales de la pulpitis supurada aguda o de la necrosis pulpar, el diente puede presentar para establecer el diagnóstico definitivo.

La palpación consiste en determinar la consistencia de los tejidos mediante el tacto o una ligera presión con los dedos. Se emplea para averiguar la existencia, de una tumefacción, si el tejido afectado se presenta duro o blando, aspero o liso, etc. La palpación se utiliza, generalmente cuando, se sospecha la presencia de un absceso, ejerciendo una ligera presión con la punta del dedo sobre la encía o mucosa a nivel del diente afectado observando si existe alguna irregularidad, o los tejidos blandos responden con dolor a la presión. La palpación también puede emplearse para determinar si los ganglios linfáticos de la zona están infartados. Sin embargo en los casos de absceso agudo, los ganglios linfáticos no deben manipularse en exceso, pues el traumatismo resultante podría liberar microorganismos allí retenidos.

Cuando los molares, tanto superiores como inferiores, presentan una infección aguda se infectan los ganglios submaxilares; la infección de los dientes anteroinferiores puede originar una tumefacción de los ganglios linfáticos submentonianos.

La palpación es importante para determinar si es necesario hacer una incisión para drenado.

**Test de Movilidad.** Con fines de diagnóstico dentario, este test consiste en mover un diente con los dedos o con un baja lengua, para determinar su firmeza en el alveolo. Complementado con la radiografía es útil para determinar si existe suficiente inserción alveolar como para justificar un tratamiento endodóntico.

Se denomina movilidad de 1er grado, cuando el diente tiene un movimiento apenas perceptible en el alveolo; de 2o grado, cuando el movimiento alcanza hasta 1 m.m. de extensión; y de 3er grado, cuando presenta un movimiento mayor de 1 m.m. o cuando el diente puede ser movido verticalmente. Un tratamiento endodóntico no debe realizarse en dientes con movilidad de tercer grado, a menos que puedan ser tratados con éxito, para reducir la misma. Si existe una enfermedad periodontal en grado avanzado, que hace presumir la pérdida del diente, a corto plazo, el tratamiento endodóntico está contraindicado.

El test de movilidad debe emplearse únicamente como medio complementario de diagnóstico; En ciertas ocasiones, la radiografía puede mostrar una reab



sorción alveolar pronunciada y sin embargo el diente esta firme, al probar su movilidad con los dedos. En estos casos la reabsorción habrá afectado una sola pared alveolar, la bucal o lingual mientras las otras todavia proporcionan el diente un soporte firme. Por otra parte un diente con un absceso puede presentar movilidad extrema en el periodo agudo afirmandose nuevamente en el alveolo una vez establecido el drenaje y desinfectado el conducto.

**RADIOGRAFIA.**- El auxiliar más usado en la clinica para establecer un diagnóstico es sin duda, la radiografía. Constituye un aporte de inestimable valor a la endodoncia, permitiendole captar la presencia de caries, que pueda comprometer o amenazar la integridad pulpar; el número, dirección, forma; longitud y amplitud de los conductos; la presencia de calcificaciones o de cuerpos extraños en la camara pulpar o en el conducto radicular; la reabsorción de la dentina adyacente a la cavidad pulpar; la obliteración de la cavidad pulpar, el espesamiento del ligamento periodontal o la reabsorción del cemento apical; la naturaleza y extensión de la destrucción ósea periapical.

La radiografia es útil para establecer un diagnóstico y formular pronóstico. Es de incalculable valor en el curso de un tratamiento o en la obturación del conducto radicular. La interpretación de las radiografias, sin embargo no es una ciencia exacta. La diferenciación radiologica entre un absceso crónico, un granuloma y un quiste no es muy precisa y puede conducir a errores, químicamente un examen microscopico puede confirmar un diagnóstico correcto. Se ha demostrado que una lesión en la estructura esponjosa del hueso no puede detectarse radiograficamente. Por ejemplo. Una tumefacción resultante de un absceso agudo si esta limitada al hueso esponjoso, puede no ser identificada radiograficamente. Cabe mencionar aqui la osteofibrosis periapical, conocida también por fibroma periapical osificante. Estas zonas han sido ocasionalmente en casos de hipertiroidismo e hiperparatiroidismo. La osteofibrosis periapical se reconoce únicamente por la presencia de una zona radiolúcida que puede asemejarse a un absceso crónico, granuloma o quiste, pero se presenta en un diente con pulpa viva. En dicha zona se observa generalmente algunas trabéculas óseas, en muchos casos zonas de material radiopaco como cemento. La zona radiolúcida con frecuencia está limitada en la periferia por hueso esclerosado. La osteofibrosis periapical se presenta con mayor frecuencia en el sexo femenino y los dientes más comúnmente afectados son los anteroinferiores. Con el correr del tiempo, la zona de rarefacción muestra una especie de formación concentrica de hueso finamente trabeculado, o zonas más densas, de cemento.

Las zonas de rarefacción pueden estar asociadas a dientes con vitalidad - en casos de granulomas de células eosinófilas, mieloma múltiple, carcinoma o quiste traumático de hueso. Las calcificaciones en forma de "parches" en una zona radiolúcida, características de la displasia fibrosa, también pueden ser confundidas con una zona de rarefacción asociada a un diente despulpado. El agujero palatino anterior es confundido, algunas veces con una rarefacción en la proximidad de un incisivo superior, y el agujero mentoniano puede interpretarse como una zona de rarefacción en la cercanía de un premolar inferior. En casos dudosos, deben tomarse dos o tres radiografías con diferentes angulaciones. Además, el diagnóstico deberá completarse con los tests eléctrico y térmico.

La radiografía, pese a su enorme valor para el diagnóstico clínico tiene sus limitaciones. No siempre señala con exactitud la existencia de estados normales o patológicos en las raíces de los dientes des pulpados. Muestra un objeto que es tridimensional en sólo 2 dimensiones, no puede darnos un cuadro real del estado bacteriológico más que por deducción.

Un absceso estéril, por ejemplo, producirá en la radiografía la misma sombra que una zona de infección. Un absceso agudo, antes de la desintegración de los tejidos periapicales, no se observará radiográficamente. Tampoco puede observarse una hiperemia o una infiltración celular. Pueden existir zonas patológicas y estar enmascaradas por la cortical ósea; A la inversa, una zona de rarefacción observada en la radiografía no indica necesariamente la presencia de una infección. Una zona radiolúcida periapical también suele deberse a traumatismos mecánicos, a variaciones anatómicas, agentes autolíticos o a la médula ósea roja. La lámina dura a veces se presenta intacta, pese a la presencia de infección, mientras en otros casos, puede aparecer alterada aún cuando el diente sea normal. En verdad, podríamos decir que nunca se debe confundir la sombra con el objeto que la produce. Cuando una zona de rarefacción preexistente disminuya de tamaño con el correr del tiempo, pero no desaparece totalmente después del tratamiento de conductos, puede significar que el remanente del área ha cicatrizado con tejido conectivo fibroso, pues dicha zona probablemente no hubiera reducido su tamaño en presencia de una infección residual. En algunos casos, la falta de reparación completa se debe a la destrucción del periostio labial y lingual que recubre el extremo radicular,

No obstante de la gran ayuda que nos brindan las radiografías, muchas veces para establecer la naturaleza exacta de una afección, además del estudio radiológico deben de usarse otros medios de diagnóstico. Uno de los tests más va

lios en este respecto, es el test pulpar electrico.

#### TEST PULPAR ELECTRICO.

Uno de los instrumentos más útiles de diagnóstico en endodoncia es el probador pulpar electrico. Si bien no siempre se puede confiar en este instrumento, lo mismo ocurre con cualquier otro método exclusivo de diagnóstico. La certeza de este test, depende de la precisión del aparato, así como del estado anímico del paciente, del umbral individual de respuesta y del uso de medicaciones, como tranquilizantes o sedantes administrados inmediatamente antes del test. No obstante el test pulpar electrico puede realizarse con un grado razonable de exactitud.

Este test es especialmente importante como medio de diagnóstico para diferenciar entre una enfermedad de origen periodontal o periapical. También es útil para indicar que ciertas zonas patológicas, no se relacionan con la patología pulpar, como es el caso del quiste globo - maxilar o la osteofibrosis periapical. Uno de los usos más valiosos del test pulpar electrico en endodoncia, es determinar si un diente esta completamente anestesiado después de una inyección de un anestésico local, especialmente en los molares inferiores. Con frecuencia se ha dado anestesia en un diente y al empezar los trabajos se encuentra que el diente aún presenta sensibilidad. Este problema puede evitarse probando primeramente el diente con el probador pulpar, aumentando gradualmente la corriente hasta el máximo. Siempre que se haga actuar la corriente sólo durante un instante, ésta no dañara la pulpa.

Los probadores pulpares electricos para uso dental, pueden emplear uno de los cuatro tipos de corriente: 1) alta frecuencia; 2) Baja frecuencia; 3) farádica; 4) galvánica. El valor de la corriente de impedancia eléctrica aún no ha sido determinado con exactitud. Las limitaciones del test pulpar electrico en el diagnóstico son:

1) Pueden presentarse ligeras variaciones en las respuestas no sólo cuando los dientes son examinados en diferentes días sino, también cuando la diferencia es de minutos, debido al umbral variable de respuesta. Se aconseja hacer 3 tests y tomar un promedio; si la variación fuera grande, se examinara el diente varios días después. 2) No tiene suficiente sensibilidad para diferenciar las enfermedades pulpares con certeza, pero indica en cambio el grado de vitalidad o la falta de vitalidad de la pulpa. 3) Puede dar una respuesta falsa de vi

talidad en dientes multiradicales, cuando la pulpa tiene vitalidad en una raíz, pero no en otra. Puede también fallar en dientes con pulpa putrescente, debido a la humedad existente en el conducto resultante de la descomposición pulpar, o en dientes con necrosis parcial de la pulpa; 4) En dientes con coronas completas -- de oro o de porcelana, no puede realizarse este test a menos que la corona sea perforada para permitir un contacto con la estructura dentaria'.

Los dientes parcialmente erupcionados en niños y jóvenes presentan un alto umbral de respuesta a la corriente eléctrica.

#### TECNICA:

La zona por examinar debe aislarse mediante rollos de algodón y secarse con aire comprimido. Cualquier temor por parte del paciente debe ser tranquilizado de antemano explicándole que sentirá sólo una sensación de hormigueo o de calor en el diente pidiéndole que levante la mano cada que esto ocurra; al actuar de esta manera no sentirá ningún dolor real. Un diente con vitalidad, perfectamente homólogo o también un diente adyacente del mismo tipo. Se probará primero, como diente control. El electrodo dentario se aplica sobre el tercio incisal u oclusal del diente, en la cara labial o vestibular, evitando el contacto con obturaciones metálicas o dentina expuesta, pues ellas conducen la corriente eléctrica más rápidamente que el esmalte.

Además, el electrodo no debe aplicarse sobre una obturación de silicato o de acrílico pues estos materiales no conducen la corriente tan fácilmente como el esmalte. El electrodo dentario tiene que establecer un buen contacto con la superficie del diente; para este fin se humedece el electrodo ligeramente con agua. Para examinar particularmente los dientes inferiores, es preferible el uso de una pasta dentrifica al agua, pues ésta puede deslizarse hasta la encía y dar lugar una falsa respuesta del paciente. La corriente se aumenta en forma gradual, anotando el número en la escala en que presento el paciente respuesta a la corriente eléctrica. El diente afectado se prueba de la misma manera y se compara el número de la escala en que ocurrió la respuesta con el obtenido para el diente normal. Cada diente debe probarse de 2 a 3 veces tomando una cifra promedio para registrarla en la ficha del paciente, para comparar en el futuro su evolución.

La corriente debe aumentarse muy gradualmente pues si no se tiene esta precaución puede convertirse en una sensación desagradable para el paciente.

El número de la corriente no debe sobrepasar una graduación por vez. El electrodo ha de ponerse en contacto con esmalte sano, pues las obturaciones metálicas-coronas, incrustaciones, zonas de crias, erosiones o abrasiones, o aún fositas y figuras, transmiten, la corriente con más facilidad que el esmalte intacto. La dentina es un excelente conductor, llevando muy rápidamente la corriente a la pulpa provocando un dolor agudo; por esta razón, el electrodo no debe aplicarse sobre dentina expuesta.

Es necesario considerar si se emplearon medicamentos, pues los sedantes e hipnóticos deprimen el sistema nervioso, requiriendo más corriente que la normal. En cambio, si el paciente por el dolor pasó una noche de insomnio y está excitado, una cantidad mínima de corriente puede provocar una rápida respuesta.

En los dientes multiradiculares, cuando la respuesta es dudosa se debe hacer el test pulpar en cada conducto por separado; en los dientes superiores se colocará el electrodo, en la superficie dentaria opuesta al cuerno mesiobucal; luego el disto bucal, y finalmente el palatino. En los dientes inferiores se procederá de manera semejante.

En general, cuando más posterior se encuentra un diente en la boca, más corriente requiere. Sin embargo, los incisivos requieren menor intensidad que los caminos; y los premolares requieren menor corriente que los molares.

Los dientes anteroinferiores, responden a la mínima cantidad de corriente, respecto a los demás dientes en la boca. Los dientes jóvenes con erupción incompleta, frecuentemente necesitan cerca del máximo de corriente para dar una respuesta. Este test se completará con una juiciosa interpretación de los datos obtenidos.

Una pulpa hiperémica responde a una intensidad de corriente ligeramente menor que un diente con pulpa normal, y una pulpa con inflamación aguda responde aun a menor intensidad de corriente, excepto cuando parte del tejido pulpar ha sido destruido. Una pulpa necrótica no responde a la corriente, excluyendo los estados iniciales de la afección pulpar o después que parte de la pulpa ha entrado en estado de liquefacción, en cuyo caso puede obtenerse alguna respuesta. Cuando existe una zona de rarefacción causada por una mortificación pulpar, no habrá reacción al probador pulpar eléctrico. En general puede decirse que -- los casos de hiperemia y pulpitis aguda, requieren menos corriente que los casos normales. Una pulpitis crónica y una necrosis parcial de la pulpa, exigen -

#### TEST DE CAVIDAD.

No obstante del uso de los tests mencionados, puede persistir cierta duda respecto a la vitalidad de la pulpa. Esto resulta particularmente cierto en casos de formación excesiva de dentina secundaria, o cuando la pulpa esta en proceso de mortificación, pero aún no muere. En tales casos una perforación hasta el límite esmalte-dentinario o sobrepasándolo ligeramente sin refrigeración con agua, rara vez dejará de provocar una respuesta dolorosa, si la pulpa tiene vitalidad. En los dientes anteriores a la cavidad se hará en la fosita lingual; en los posteriores, en la superficie oclusal. Cuando el diente ya presenta una obturación, en lugar de hacer una nueva cavidad, ésta puede ser removida y renovada. Si la pulpa está viva, al remover la obturación, generalmente habrá sensibilidad. En ausencia de dolor, se puede hacer el test térmico directamente sobre la cavidad preparada; si la pulpa está viva no dejara de responder. Como el test de la cavidad es un procedimiento extremo es recomendado únicamente como último recurso.

#### TEST DE ANESTESIA

El diagnóstico por eliminación puede resultarnos útil en ocasiones, por ejemplo, cuando el dolor es difuso y se sospecha que uno o dos dientes adyacentes están involucrados o cuando el dolor se irradia a otros lugares del mismo lado del axilar, puede ayudarnos a determinar el diente responsable. En tales casos se puede aplicar anestesia por infiltración en cada diente posiblemente afectado comenzando desde el más distal, descartar dientes sanos y localizar el diente responsable. La practica de este test es rara vez llevado a cabo, debido a que sólo existiendo dolor en el momento del exámen puede ser llevada a cabo.

#### DOLOR.

El dolor no relacionado con la patología pulpar o periapical puede tener diversos orígenes. Con frecuencia, un absceso periodontal es confundido con un absceso alveolar agudo (periapical). A veces un trauma oclusal o incisal una reacción pulpar, generalmente una hiperemia, que desaparece aliviando la oclusión. La sinusitis maxilar, con frecuencia provoca dolor en los dientes posterosuperiores. La pericoronitis puede dar origen a síntomas pulpares, o sus manifestaciones se confunden con las de un absceso periapical. La sensibilidad, resulta de la exposición de la dentina o cemento de una erosión cervical.

A veces puede ser un dolor indefinido durante la masticación que suele ser-

resultado de una grieta que se extiende profundamente en la dentina.

El dolor de origen dentario puede reflejarse en varias partes de la cabeza. Las enfermedades de la pulpa o del ligamento periodontal en dientes anteriores, pueden reflejarse en el ojo causando temblor en los párpados o la sensación de dolor en el ojo. Cuando los dientes posterosuperiores están afectados, el dolor puede irradiarse hacia un lado de la cabeza cerca de la sien, hacia el seno maxilar o hacia la región posterior de la cabeza. El dolor causado por los dientes posteroinferiores, puede reflejarse hacia el oído, y la nuca. Afecciones -- del seno maxilar pueden provocar un dolor reflejo en los dientes superiores, --- mientras la otitis media causa dolor reflejo en los dientes inferiores.

El dolor persistente que abarca una zona grande del maxilar o aún de ambos maxilares, en lugar de un grupo de dientes, sugiere la presencia de una neuralgia o de una afección de naturaleza psicógena. Algunas enfermedades generales como la malaria, fiebre, tifoidea, gripe, anemia e hipertensión, pueden causar - un dolor generalizado en todos los dientes. El comienzo de la menstruación, igualmente provocaría dolor periódico generalizado en todos los dientes.

El dolor en los dientes también puede ser causado por disfunciones de la articulación tempromandibular.

El infarto del miocardio o angina de pecho podrían originar dolor reflejo en los maxilares sin los síntomas normales de pecho. Si no se encontrará la causa de el dolor dentario sera conveniente encaminar al paciente a un médico para su exámen.

## INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA TERAPIA ENDODONTICA.

El enunciar dogmáticamente las indicaciones para la terapia Endodóntica, posiblemente de la impresión de poder ser practicada en la mayoría de los casos, lo cual no sería completamente cierto, ya que existen contraindicaciones definitivas para el tratamiento Endodóntico así como tienen sus contraindicaciones todas las formas de terapia.

Enunciaremos las que consideramos las indicaciones reales de la terapia Endodóntica;

Primeramente el diente a tratarse deberá ser examinado minuciosamente y la decisión del tratamiento deberá estar basada en las siguientes interrogantes.

- 1) ¿Es la pieza dentaria necesaria e importante?  
¿Cuenta con antagonista?  
¿Podría servir más adelante como pilar de una prótesis?
- 2) ¿Tiene salvación el diente o esta muy avanzada su destrucción imposibilitando su restauración
- 3) ¿Esta sumamente desgastado y descuidado el aparato masticatorio como para lograr su restauración?
- 4) ¿Está el diente cumpliendo una función estética, o el paciente quedaría más satisfecho con la extracción y substitución de la pieza por una que mejore su aspecto.
- 5) ¿Se encuentra el diente comprometido periódicamente, lo cual pudiera ocasionar su pérdida más adelante?
- 6) ¿Es un paciente apreciativo que realmente quiere salvar sus piezas, o su interés gira en torno a la extracción?
- 7) ¿Es el Dentista capaz de tratar este caso o son sus habilidades muy limitadas en ésta área como para el personalmente hacerse cargo?

Todas estas son consideraciones necesarias previas a la decisión del inicio del tratamiento.

## Contraindicaciones;

La literatura Endodóntica esta repleta de contraindicaciones para el tratamiento de conductos radiculares. Estas objeciones están enunciadas en base a 3 puntos:



1) Estado del paciente; 2) razones Dentales; 3) Razones Locales.

Muchas de estas contraindicaciones implican dudas y preguntas, por esta razón haremos una breve discusión sobre cada una de ellas, ya que en muchos casos no representan verdaderas objeciones para el tratamiento Endodóntico.

Contraindicación; La terapia Endodóntica, esta contraindicada en personas de edad muy avanzada.

Discusión; El considerar la edad de el paciente ya sea demasiado joven o demasiado viejo como una contraindicación para el tratamiento puede ser analizada desde otro punto de vista.

La Endodoncia ha sido practicada con éxito en pacientes de  $2\frac{1}{2}$  años así como en el paciente de mas de 90 años.

El infante presenta problemas de comportamiento, pero si la Endodoncia esta indicada puede ser llevada a cabo con éxito bajo una acción sedante adecuada.

El paciente de edad avanzada es generalmente el más comprensivo, ya que si en los años que ha vivido ha evitado el uso de placas totales sera más apreciativo a la salvación de sus piezas dentarias. Los conductos radiculares se toman con la edad muy finos pudiendo estar ocupados por dentina secundaria y repativa.

El mayor problema puede ser la localización y acceso a los conductos pero una vez encontrados, el alargamiento y ensanchamiento sera más accesible que en un paciente joven. Por otra parte el paciente de edad avanzada sanara más lentamente. Muchas veces se requeriran 2 años para el sanado de una lesión periapical de buen tamaño, mientras que en un adolescente la misma lesión sanaria de 4 a 6 meses. Realmente debe reconocerse que la obturación de conductos es menos traumática para los 2 extremos de edades que la extracción.

Contraindicación; La terapia Endodóntica esta contraindicada en pacientes con padecimientos muy avanzados y durante el embarazo.

Discusión; Mucho se ha mencionado la contraindicación que representa un estado de salud deficiente. Realmente lo contrario es la verdad; ya que la terapia Endodóntica es preferida a la extracción para estos pacientes.

Para el paciente con fiebre reumática la extracción esta contraindicada ya que se ha comprobado la severa bacteremia que sigue a una extracción, la cual puede convertir una estenosis mitral en una endocarditis subaguda bacterial. Es-

to deia a la terapia Endodoncica como primero opción de tratamiento para estos pacientes siendo recomendable el acompañarlo con un adecuado uso de protección antibiotica.

Si el paciente con fiebre reumatica presentara un dolor dental el dentista debiera solamente proceder a la remoción de la caries o de la restauración presente y colocar una curación sedativa temporal a base de oxido de zinc y eugenol.

En lo referente a la Diabetes Mellitus, definitivamente no es tomada como una contraindicación ya que la terapia Endodoncica es menos traumatica que la extracción.

El diabetico generalmente respondera favorablemente a la terapia siempre y cuando su padecimiento este siendo controlado medicamente.

En el paciente leucemico y con cáncer terminal sera preferible también el tratamiento endodoncico que la extracción. En la misma categoria se encuentran los pacientes con hemofilia o púrpura hemorragica, ya que una terapia endodoncica conservativa elimina los riesgos de una hemorragia fatal posterior a la extracción. En todos estos pacientes definitivamente la cirugía periapical esta -- obviamente contraindicada.

El tratamiento Endodoncico en una mujer embarazada es preferido por muchos medicos sobre la extracción; por otra parte sera mejor llevado a cabo hasta el 2o trimestre del embarazo.

Si el paciente esta destinado a perder el producto esto sucedera con mayor posibilidad en el 1er trimestre. Aunque el tratamientodental no sea el responsable de la pérdida del producto, - existe la posibilidad de que el cirujano dentista y el tratamiento sean culpados por lo sucedido. Si una paciente embarazada -- presentara un dolor dental durante el 1er trimestre del embarazo, esta recomendado esperar hasta el 2o trimestre, si es posible con la remoción de la caries y un -- recubrimiento a base de oxido de zinc y eugenol., la cirugía periapical debiera -- ser evitada en todo momento del embarazo.

No existe ninguna contraindicación particular del tratamiento endodontico - durante el tercer trimestre, excepto por la comodidad del paciente, muchas futuras madres prefieren completar su tratamiento dental antes del parto, sabiendo la dificultad de asistir al consultorio después de el nacimiento.

La terapia endodontica esta contraindicada en pacientes que cuentan con -

varios dientes desvitalizados.

Discusión; Realmente no se puede arbitrariamente decir, que un paciente-- tenga unos demasiados dientes desvitalizados, ya que el criterio para continuar con la terapia endodóntica en alguna boca, se basa, precisamente en el grado de éxito obtenido en anteriores dientes. Si un canal puede ser tratado con éxito, no hay razón por que no se pueda obtener éxito en repetidas ocasiones.

La terapia endodóntica esta contraindicada en personas que no pueden pagar el costo del tratamiento.

Discusión; El tratamiento endodóntico como cualquier otro tratamiento dental, merece un pago adecuado, es obvio que muchos pacientes no podran pagar el costo del tratamiento endodóntico, así como tampoco el ortodóntico, o trabajos finos de prótesis. El dentista no esta obligado a regalar sus servicios, pero si esta obligado a buscar alternativas para estos pacientes. Puede en muchos casos, existir una clinica de una escuela dental, - o un centro de salud, ha donde puedan ser enviados.

## II.- Contraindicaciones por razones dentales.

Tres razones dentales particularmente son supuestamente contraindicaciones para el tratamiento endodóntico.

- 1) Dientes despulpados asociados con lesiones periapicales y periodontales no son pronóstico de éxito.
- 2) Los dientes despulpados no son receptivos a terapia ortodóntica.
- 3) Los dientes despulpados no sirven como dientes pilar.
- 1).- Casos asociados con lesiones periapicales y periodontales.

Discusión; No siempre es cierto que un diente despulpado e involucrado - periodónticamente este contraindicado para terapia endodóntica. Es cierto, que el diente tendra 2 factores en contra y la decisión de salvo o sacrificarlo - dependera de la importancia de salvar el diente y en el grado de tratabilidad de la lesión periodontal.

Se ha encontrado que muchas alteraciones periodontales asociadas sanan después de un correcto tratamiento endodóntico. El criterio para el éxito se basa en el origen de la bolsa periodontal. Si la lesión periodontal es una lesión primaria que ha avanzado hasta encontrar a la lesión periapical, el pronostico de exi

to sera muy pobre, por otro lado, si la lesión periodontal es secundaria a la lesión periapical se tendran bastantes posibilidades de exito.

Opiniones como el considerar contraindicado el tratamiento endodontico en dientes con una fistula conectando las regiones periapical con el surco gingival, puede ser puesto en duda, ya que los exudados y la pus provenientes de una lesión periapical crónica, puede forzar su camino fuera de la placa cortical -- labial trabajar por debajo del periosteo, y evacuar por el surco gingival sin haber involucrado el ligamento periodontal, es decir, que el que exista drenado apareciendo por el surco gingival no forzosamente quiere decir que llego por la via del espacio ligamento periodontal, bolsas intraoseas profundas en la región molar podran responder positivamente al tratamiento si existen 3 paredes -- soportadas por hueso. En dientes pilares estrategicos y anteriores se deben hacer todos los intentos por salvarlos no obstante esten involucrados pulpar y -- periodonticamente.

2) Dientes despulpados no son suceptibles al movimiento ortodontico.

Discusión; Se ha comprobado que dientes desvitalizados tratados correctamente, responderan tan prontamente y con igual éxito que dientes vitales. En -- muchas ocasiones el movimiento ortodontico estimula la reparación periapical -- y acelera el sanado.

El diente desvitalizado que no podra ser movido ortodonticamente es el anquilosado. Frecuentemente esto sucede después de una avulsión parcial, total o de una reimplante. uniendose inseparablemente la raíz del diente y el hueso -- alveolar, sin intersención del ligamento periodontal.

3) El diente despulpado no dara buen servicio como un diente pilar para una prótesis.

Discusión; Si un diente desvitalizado fue correctamente tratado, no obstante que inicialmente haya presentado una lesión periapical podra servir como un pilar. La llave del éxito se basara en el éxito del tratamiento endodontico, re -- comendandose esperar un periodo de varios meses para evaluar el resultado obtenido, antes de usar el diente como pilar de alguna prótesis.

### III.- Contraindicaciones por Razones Locales

1) La terapia endodontica esta contraindicada si el area periapical asociada con un diente despulpado abarca más de 1/3 de la raíz.

ra considerar el caso perdido. Debemos recordar que el diente no ha completado su erupción y que la unión cemento dentinaria esta aún por debajo del margen del tejido gingival el cual se encuentra probablemente irritada y elongado debido a el trauma.

En estas circunstancias, la gingivectomia nos ayuda a descubrir la profundidad y el margen de la fractura.

Si la fractura se continua hacia abajo en el ligamento periodontal de un diente uniradicular, el pronostico sera desfavorable ya que una alteración periodontal se desarrollaria posterior a la terapia endodontica.

Los dientes multiradicales podran ser salvados si la fractura sigue las lineas de desmarcación de la raíces.

5) La terapia endodontica esta contraindicada en dientes con canales tortuosos.

Discusión; Muchos de estos problemas pueden ser solucionados con paciencia, perseverancia, un bien lubricante y bien seleccionado instrumento. Instrumentación estandarizada utilizada en secuencia en presencia de un agente quelante o un lubricante antiseptico, seguira en muchos casos lo tortuoso del canal.

Si el canal ha sido instrumentado pero no puede ser obturado de una manera convencional, se podra obliterar el canal con un nuevo instrumento esterilizado; cortado al tamaño, y cementado en el canal. El analizar todas las posibilidades, nos dara como resultado el completar el tratamiento, no obstante de las dificultades que presenten la anatomia de los canales.

6) La terapia endodontica esta contraindicada en dientes con avanzada recesión pulpar.

Discusión. Es indudable la dificultad de realizar un tratamiento ortodontico en un estado de recesión pulpar avanzada, pero definitivamente no lo hace imposible.

Con la ayuda de fresas quirurgicas podemos penetrar en el diente mayor distancia que las fresas normales y el uso de un contrangulo miniatura nos proporciona unos 2 o 3 mm más para profundizar el corte. Es necesario el mantener el control sobre las fresas e instrumentos endodonticos en el seguimiento de una recesión pulpar avanzada. Sera necesario el uso de radiografias para conocer el avance de nuestra instrumentación.

Discusión; Se ha comprobado la recuperación de enormes lesiones después de la terapia endodóntica. Al remover la causa de la irritación que se encuentra en el canal, y su posterior obturación, la lesión periapical debiera de sanar sin importar su tamaño.

2).- La terapia endodóntica esta contraindicada si la lesión periapical es un quiste apical.

Discusión; Debe de tomarse en cuenta la difícil sino imposible de determinar radiológicamente un quiste, así que no podrá ser relegada la terapia endodóntica en base a la evidencia de una radiografía. Se ha encontrado que aproximadamente el 42% de las lesiones periapicales son quistes apicales. Cuando estos casos de quiste enucleado o no, el defecto óseo periapical se recuperara tan rápido como cualquier otra lesión intracósea.

3) La terapia endodóntica esta contraindicada si el diente se encuentra en un estado muy avanzado de destrucción debido a la caries.

Discusión; Esta contraindicación tiene mucha de cierto pero cada caso debe ser analizado particularmente. El diente debiera ser evaluado en base a su utilidad, y ser salvado a toda costa si es un diente estratégico pudiendose aplicar, con este fin una terapia endodóntica, y periodontica, terminando la restauración con una corona con espigas, de este modo el diente puede ser utilizado como un excelente pilar en trabajo de puentes. Si el diente esta abarcando por la caries por debajo de la gingiva y es de primordial importancia conservar el diente, se podrá practicar una gingivoplastia, permitiendo esto la colocación de la instrumentación del dique de bala para una posterior terapia endodóntica bajo circunstancias asepticas.

Si es realmente necesario, la mayoría de los dientes podrán ser conservados en la boca siempre y cuando la caries o la destrucción periodontal no hayan llegado a estados irreparables.

4) La terapia endodóntica esta contraindicada si el diente esta fracturado

Discusión: Ante este problema, cada caso debe ser analizado por sus propias evidencias. Algunos dientes pueden presentar fracturas imperceptibles que sólo con la radiografía y un examen minucioso pueden ser detectados. El dentista debe de tener la precaución de dejar la extracción como el último recurso, aún en los casos más desfavorables. Existen casos de fracturar en coronas de niños en los que la fractura se extiende por debajo de la gingiva, lo cual no es razón pa-

Otra técnica que puede ser aplicada será la obturación retrograda. No obstante de las dificultades a vencer pocos casos pueden ser contraindicados por una recesión pulpar.

7) La terapia endodóntica está contraindicada en dientes con ápice abierto de manera muy pronunciada.

Discusión; Un diente desvitalizado a temprana edad, antes de la completa formación y cierre de su ápice, presenta un especial problema para el logro de su obliteración. No obstante en la mayoría de los casos puede ser tratado endodónticamente, si el tratamiento es iniciado con el intento de inducir y reforzar el crecimiento continuo de la raíz de acuerdo a su proceso genético, el cual pudo haber sido frenado por la muerte pulpar prematura. Si se lograra nuevo crecimiento, este será seguido por una terapia de conductos para obtener cualquier pequeña abertura que comunicara el conducto. Este proceso ha mostrado bastante éxito en pacientes de temprana edad. Si nuestros intentos anteriores fallaran aún quedarán técnicas como la obturación retrograda con acceso quirúrgico por practicarse.

8) La terapia endodóntica está contraindicada en dientes parcialmente luxados.

Discusión: Si la raíz de un diente luxado no ha sufrido fracturas debido al trauma, debe intentarse su reimplante. Lo más pronto que el diente sea regresado a su alveolo, mayor será la posibilidad de que sea retenido.

9) La terapia endodóntica se contraindica si el diente ha sido ya tratado endodónticamente sin éxito.

Discusión; Usualmente un error en el diagnóstico o en el tratamiento se ha cometido dando como resultado su fracaso. Una minuciosa examinación puede ayudar al clínico a encontrar la causa, analizando su posibilidad de corrección y transformación a una situación de éxito donde no lo había.

10) Contraindicación. La terapia endodóntica está contraindicada en dientes con una perforación en su raíz causada por la presencia de resorción interna.

Discusión: Ante un problema de esta naturaleza, el factor determinante para la salvación del diente lo será el tamaño y la posición de la perforación en la raíz. Ocasionalmente la situación se podrá manejar como un problema interno, extrayendo el agente causante y obliterando el defecto y el conducto desde un acceso coronal. Muchas veces será necesario un acceso quirúrgico reparando la per-

foración con una técnica de sellado extraradicular.

Si la perforación causada por la presencia de resorción interna esta - - abarcando una raíz de un diente multiradicular, se podrá amputar la raíz involucrada, y tratar el resto de los canales endodónticamente.

Definitivamente la decisión a tomar ante una perforación originada por la presencia de resorción interna, debiera tratarse, y siempre agotando todas las posibilidades y conocimientos disponibles.

11) **Contraindicación:** La terapia endodóntica esta contraindicada cuando el diente a tratar presenta resorción externa.

**Discusión:** La mayoría de los casos en los que el fracaso se ha presentado ha sido a la continuación de resorción en los niveles del apice, siendo los dientes mas afectados los incisivos laterales superiores. Se ha encontrado que en -- otros dientes, particularmente los molares mandibulares, la resorción externa a niveles del apice parece autolimitarse al controlar el proceso inflamatorio y al obturarse correctamente los conductos.

La resorción en las paredes laterales de la raíz no es comparable en su capacidad de autolimitación a la de los niveles apicales. La resorción lateral esta frecuentemente relacionada a traumatismos en el aparato de sujeción del diente. Una vez que este proceso comienza, un anquilosamiento entre el hueso y el diente se desarrolla, siendo ya muy difícil el frenarlo.

Después de repasar ciertas situaciones ante las cuales nos podríamos encontrar, definitivamente muy pocas se presentan como una determinante contraindicación.

Como factor principal estara siempre la importancia de conservar un diente en la cavidad oral, encontrandose muchas veces en premio a la perseverancia del operario y del paciente que la restauración completa de un arco dentario fue posible debido al éxito de nuestra terapia endodóntica.



## INSTRUMENTACION BASICA EN LA ENDODONCIA

Entre los instrumentos diseñados específicamente para usarse dentro del conducto radicular, los tiranervios barbados fueron los primeros en aplicarse con el fin de retirar el tejido pulpar y no para dar forma a las paredes del conducto. Fauchard en 1746 describió este instrumento como "un pedazo de alambre templado y cortado en longitudes adecuadas y montado en un mango, forzando las paredes cortadas hacia afuera del cuerpo metálico de manera que los pequeños barbas miren hacia el mango del instrumento". No fué sino hasta 1875 que se empezaron a fabricar otros instrumentos comercialmente, debido a la apreciación de que toda cavidad pulpar tenía que ser limpiada y modelada con el objeto de recibir una obturación hermética radicular. En la actualidad el endodontista tiene a su disposición un gran número de diferentes instrumentos de los cuales la correcta apreciación y valoración de sus limitaciones y funciones es un factor primordial en el logro del éxito en el tratamiento.

La idea sostenida por algunos autores de que la limpieza y la preparación de la cavidad pulpar puede ser hecha con un sólo tipo de instrumentos es incorrecta, ya que cada instrumento tiene un propósito específico el cual, por lo general, no puede ser realizado por un instrumento diferente.

Haremos una descripción de los instrumentos más comúnmente utilizados y los cuales se encuentran disponibles para el endodontista.

### TIRANERVIOS.

Se encuentran en los tipos: 1) Barbados y 2) Lisos.

Los tiranervios lisos no son tan ampliamente usados, pero sí muy útiles como localizadores de canales en conductos curvos muy finos y delgados debido a su flexibilidad y a su diámetro tan pequeño. Estos están hechos de alambre liso redondo y cónico el cual ni agranda ni dañan las paredes del conducto. Estos instrumentos son también útiles para demostrar las exposiciones pulpares y para localizar las entradas a conductos radiculares muy finos. Estos están disponibles montados ya sobre mangos ó como instrumentos largos para adaptarse a un portatiranervios.

Los tiranervios barbados son utilizados principalmente para la remoción del tejido pulpar vital de los conductos radiculares. Son también útiles en la remoción de grandes restos de tejido necrótico, hilos de algodón, puntas de papel y conos de gutapercha que no se encuentren bien empacados. Ocasionalmente son útiles en la remoción de una lima ó ensanchador roto.

Si el instrumento está flojo dentro del conducto radicular y las barbas se usan para atrapar el tejido blando unicamente, el riesgo de una fractura ó de una perforación del conducto es realmente mínima. Sin embargo, tan pronto como un tiranervios se acuña contra las paredes dentinarias como son de un metal relativamente blando estas se aplanan contra el cuerpo del instrumento. Cuando se intenta retirar el instrumento del conducto radicular, las afiladas puntas de las barbas se clavan dentro de las paredes del conducto resistiendo la salida del instrumento requiriendose de relativa fuerza para liberar el instrumento atascado, existiendo el riesgo de fracturar el cuerpo del instrumento atorado ó una de sus delicadas barbas. Por esta razón, este instrumento nunca debe ser usado para modelar las paredes de los conductos radiculares.

#### ENSANCHADORES (ESCARLADORES).-

Los ensanchadores se fabrican torciendo alambres cónicos de diferentes longitudes que tienen un corte seccional triangular ó cuadrado, para formar un instrumento con bordes cortantes a lo largo del espiral. La punta de estos instrumentos es afilada para lograr una mejor penetración dentro del conducto y también para guiar el instrumento y que logre pasar cualquier constricción dentro del conducto radicular. El afilar la punta tiene sus desventajas ya que puede conducir a la formación de salientes y a perforaciones especialmente en las raíces curvadas.

La anatomía del conducto que va a ser instrumentado puede servir de modelo para doblar previamente el instrumento de tal manera que siga la curvatura dentro de las paredes del conducto. Como una medida de seguridad adicional, la punta afilada puede ser achatada con un disco de carburo.

Los ensanchadores son usados para ampliar los conductos y darle forma a los que se encuentren irregulares, de manera circular en sentido transversal. Ellos cortaran básicamente en la punta y sólo pueden ampliar el conducto ligeramente más que su diámetro original. El método que se usa puede ser comparado al darle cuerda a un reloj de pulso. El instrumento se coloca en el conducto ra-

dicular y se hace girar media vuelta en sentido de las manecillas del reloj de -- tal manera que los bordes cortantes muerdan la dentina. El ensanchador es enton-- ces girado en sentido inverso un cuarto de vuelta y se retira del conducto. De es-- ta manera las paredes son rasuradas y los cortes de dentina son retirados del con-- ducto radicular.

En la práctica los ensanchadores se usan solamente en conductos casi total-- mente circulares. Los conductos ovales tienen que ser limados si se quiere que la limpieza tenga éxito. Como la mayoría de los conductos son circulares en su ter-- cio apical y ovales en su tercio medio y cervical, es necesario ensanchar la por-- ción apical y limar el remanente del conducto.

#### LIMAS.

- Existen tres tipos de limas ó escofinas: 1) Tipo K,  
2) Tipo Hedstroem y 3) Tipo cola de rata.

Estos instrumentos son usados, como su nombre lo indica con fines de lima-- do con propósito de ensanchar y son útiles en alisar y limpiar las paredes del -- conducto radicular, ya sea éste oval ó excentrico. Pueden ampliar un conducto a-- un tamaño considerablemente mayor que el de su propio diametro.

1) LIMAS TIPO K.- Están hechas de la misma manera que los ensanchadores -- pero tienen un espiral mucho más cerrado en el paso de cuerda, aumentando el nú-- mero de bordes cortantes por centimetro. Pueden ser usadas con acción ensanchado-- ra, pero debido al aumento en el número de espirales, con facilidad se encajan -- contra las paredes dentinarias del conducto radicular pudiendo fracturarse si se-- usa con fuerza exagerada. Cuando se usa con un fin de limado, efectivamente remue-- ve la dentina y demás residuos de las paredes del conducto radicular. Los fragmen-- tos de dentina y demás restos deberan siempre removerse de las canaladuras del -- instrumento antes de reinsertarse en los conductos.

2) LIMAS DE HEDSTROEM.- Estos instrumentos están hechos de pequeños conos-- maquinados de metal y que dan forma cónica al instrumento. Su punta es afilada y-- puede perforar las paredes del conducto curvo. Los bordes de los conos son extre-- madamente filosos y tienen un espiral mucho más apretado que los ensanchadores ó-- la lima tipo K.

Debido a la constitución menos rigida de la lima Hedstroem y a su flexibi-- lidad, este instrumento es admirable para tratar los conductos curvos y delgados.

Es muy delicado y fácilmente se rompe si se acuña contra las paredes del conducto. Por lo tanto deberá ser usado solamente para limado ó aplanado de las paredes. Por sus bordes cortantes afilados es muy útil para retirar los instrumentos fracturados dentro de los conductos.

3) LIMAS TIPO COLA DE RATA.- Estos instrumentos tienen mucha semejanza con los tiranervios barbados ya que presentan pues en el tallo del instrumento y se proyectan con sus puntas hacia el mango. Estos picos son más pequeños y más numerosos que en un tiranervios barbado. El instrumento es por lo general de forma cónica y sólo se encuentra en los tamaños más pequeños.

Debido al acero suave con que están fabricadas las limas de cola de rata se pueden trabajar dentro de los conductos curvos con facilidad. Su punta es redonda y por esta razón rara vez se causan perforaciones. Se usan con una acción de entrada y salida, realizando el corte efectivo en el movimiento de salida. Desafortunadamente este instrumento no se encuentra disponible en tamaños estandarizados y debido a su acción específica, deja una superficie irregular y áspera en las paredes del conducto.

INSTRUMENTOS OPERADOS POR MAQUINAS.- Se clasifican dentro de dos categorías: 1) Instrumentos y fresas convencionales usados en piezas de mano convencionales y 2) Instrumentos para conductos radiculares especialmente diseñados y usados en la pieza de mano especial.

#### 1) FRESAS E INSTRUMENTOS CONVENCIONALES USADOS EN:

a) Piezas de Mano Convencional'- El acceso a la cámara pulpar se obtiene con fresas convencionales y aparatos de alta velocidad. Esta operación se efectúa, por lo general, en dos pasos: Primero se cortara una cavidad de acceso de diseño correcto justamente en la dentina. Esto debe realizarse preferentemente sin el dique de hule el cual puede obscurecer determinadas relaciones anatómicas. Posteriormente se procederá a la colocación del dique de hule en posición adecuada y se desinfectará el campo. El techo de la cámara pulpar se retira con una fresa de bola, rotandola lentamente. La instrumentación a alta velocidad y las fresas de fisuración no deberán de usarse en este paso, ya que el uso de la alta velocidad disminuye el sentido del tacto y las fresas pueden avanzar muy lejos dañando la superficie normalmente lisa de los pisos y paredes de la cámara pulpar.

b) Ensanchadores de Máquina.- El uso de ensanchadores de máquina ó de --

otros instrumentos de corte dentro del conducto radicular, es una operación muy peligrosa debido a que el sentido del tacto se pierde y resulta muy fácil el desviarse del sendero del conducto perforando la raíz. No obstante hay ensanchadores especialmente diseñados los cuales en raras ocasiones pueden ser útiles en la instrumentación de los conductos radiculares.

Los ensanchadores especiales son el tipo Gates y Peeso. El primero tiene una punta cortante en forma de capullo montado sobre un tallo fino y rígido, el cual está adherido a un cuerpo de fresa tipo carrojo. La ventaja del ensanchador tipos Gates radica en su punta chata pero fina, la cual actúa como un busca-conductos dentro del conducto radicular sin dañar las paredes ni crear falsos conductos. El instrumento debe ser usado en una pieza de mano que rota lentamente y debe de removerse frecuentemente del conducto, el cual será lavado para limpiar los restos de la dentina y también para enfriar la superficie radicular.

c) Obturadores Espirales ó Lentulos para Conductos Radiculares.- Estos instrumentos por lo general, están hechos de un alambre fino y delgado el cual se tuerce para formar una espiral cónica fijandola a un tallo de fresa. Son usados para obtener un conducto radicular con pasta medicamentosa ó con un sellador de conductos, lograndolo muy eficientemente. Sin embargo, cuando son operados por máquina son muy peligrosos debido a que se atascan, empotrandonse contra las paredes del conducto y fracturandose.

Otra opción mucho más segura para colocar pastas y selladores en el interior del conducto radicular es mediante ensanchadores dos números menores que el usado para la preparación final del conducto. El tallo del ensanchador está marcado a la longitud a la cual el conducto radicular ha sido preparado. La pasta ó sellador se coloca en el ensanchador y se introduce en el canal al nivel correcto. La pasta es colocada sobre las paredes del conducto, una vez que el instrumento ha sido introducido, haciendolo girar en sentido inverso a las manecillas del reloj. De esta manera una cantidad controlada de sellador es depositada dentro del conducto sin el peligro de fracturar el instrumento ni de forzar el sellador a través del orificio apical. Además de ser delicados y por lo tanto estar propensos a la fractura, los obturadores en espiral de máquina pueden cargar demasiado material dentro del conducto radicular y este ser forzado dentro de los tejidos periapicales por la presión hacia adelante creada por la acción rotatoria del obturador.

Algunos obturadores radiculares son más seguros que otros. Dos de

instrumentos son los del tipo "Hawes-Neos" y el del tipo "Micro-mega". El primero es fabricado de una hoja rectangular metálica y es menos probable que se fracture debido a que tiene mayor corte transversal y por lo tanto es más fuerte que el alambre delgado. El obturador micro-mega tiene un mecanismo de seguridad que consiste en un espiral muy cerrado en el punto donde el tallo del alambre se une al mango de la fresa. De esta manera si el espiral de trabajo se atasca dentro del conducto, este se fracturara no dentro del mismo sino en el punto de seguridad el cual normalmente está fuera del conducto radicular. Esto nos permite una mayor facilidad de retirar el instrumento fracturado del conducto.

Independientemente del tipo de obturador usado, este nunca debe meterse en el conducto está girando. Será más seguro marcar en el tallo del obturador la longitud calculada del conducto radicular, carga el obturador con la pasta ó el sellador e insertado en el conducto al nivel adecuado. Se enciende la máquina y al mismo tiempo el obturador es retirado lentamente, de esta manera es poco probable que el instrumento se atore y fracture.

Generalmente los obturadores de espiral llevan demasiado sellador dentro del conducto y sobre todo con la tendencia a concentrar el material en la región apical del conducto. Será factor principal el retirar cualquier exceso de material ya que al insertar la gutapercha ó la punta de plata, es posible forzarlo a través del orificio apical.

## 2) INSTRUMENTOS ESPECIALMENTE DISEÑADOS USADOS EN PIEZAS ALTERNATIVAS DE MANO.

Con el objeto de vencer el peligro de fractura inherente a los instrumentos rotatorios, los instrumentos giromatic fueron introducidos en 1964. Estos consisten en una pieza de mano con una angulación hacia la derecha, la cual acepta tanto tiranervios barbados como limas y transforma la rotación continua en movimientos alternativos de cuartos de vuelta.

Las ventajas de este sistema sobre los instrumentos operados manualmente son que permite buena visibilidad haciendo mucho más fácil el acceso a la entrada del conducto. En aquellos pacientes en que el dique de hule no puede ser usado, es por supuesto, mucho más seguro debido a que el tiranervios está firmemente adherido a la pieza de mano.

La eficiencia del sistema giromatic fué comparada a los instrumentos operados manualmente por Harty y Stock en 1974, conociendo que los tiranervios giromatic éran más flexibles que las limas tipo Hedstroem- Giromatic, y esta a su vez

más flexibles que las Limas Hedstroem convencionales. Esta flexibilidad de el -- instrumento, junto con el factor de seguridad, son los dos principales ventajas del sistema. Las desventajas serán que el sentido del tacto se pierde, pero clínicamente esto no es, importante debido a la flexibilidad de los tiranervios, y sus puntas roma hacen la perforación poco probable..

Los instrumentos disponibles para usarse en la pieza de mano giromatic -- se surtén en 2 longitudes, 21 y 29 m.m. El punteador giro es un tiranervios - corto (16 m.m.) y de un sólo tamaño lo cual facilita la localización del conducto y amplia su orificio de entrada.

#### INSTRUMENTOS AUXILIARES.

Dique de hule.

- 1) Tiene como propósito el proteger al paciente de la inhalación o ingestión de instrumentos, medicamentos, restos dentarios asi como de bacterias y tejido pulpar necrotico.
- 2) Proporcionar un campo seco, limpio, y esterilizable para operar libre de la contaminación salival;
- 3) Impide que lengua y carrillos obstruyan el campo operatorio.
- 4) Impide que el paciente hable, se enjuage y en general que interfiera - con la eficiencia del operador.

El dique de hule se encuentra disponible en diferentes grosores y colores, pudiendo ser obtenido en rollos o en cuadros previamente cortados en medida de - de 125x 15 cm. La elección de el dique es por supuesto una cuestión de preferencia personal, pero por lo general se usan los tonos gris obscuro o negro, y el espesor grueso o extragrueso, este último es recomendado debido a que tiene la ventaja que ajusta aparentemente alrededor del cuello de los dientes por lo queda un sellado hermetico sin el uso de ligaduras individuales de seda dental. También tiene la ventaja de que no se desgarran fácilmente debido a su grosor, y proteger adecuadamente a los tejidos blandos subyacentes.

Los marcos, también conocidos como arcos, se requieren para mantener extendido el dique de caucho. Una perforadora para el dique de hule, y una selección de grapas y pinza porta grapas serán de mucha utilidad para su colocación.

La variedad de grapas no necesitara ser muy amplia, y es una cuestión de preferencia individual. Los patrones de Ash-Ivory son útiles debido a que tienen

aletas, las cuales permiten a la grapa fijarse al dique antes de la fijación al diente.

Clasificación básica de grapas por Ash Ivory:

- I- Y 2A premolares generalmente.
- 6- Y 9 dientes anteriores superiores.
- 7- Y 27A Molares.

La seda dental, orobase, las cuñas de madera y el plástico aplanado, son accesorios de mucha ayuda para el éxito en la colocación de el dique de hule, -- especialmente cuando no es posible aislar por medio de grapas.

La seda dental es útil para comprobar el contacto interproximal antes de adaptar el dique, además sirve como ligadura alrededor del diente; El oro base - facilita la colocación del dique dando mejor sellado. Las cuñas de madera mantienen fino al dique de caucho donde las grapas no cumplen su función. El plástico plano libera al dique de las aletas de la grapa.

## 2.- Topes de medición, calibradores y atriles.

Debido a la importancia de la instrumentación a una longitud conocida -- del conducto, la longitud activa del instrumento puede ser marcada fácilmente -- usando una pasta que contiene gel de petróleo y óxido de zinc, y una regla ingeniero. Este método tiene el inconveniente de que la pasta se borra fácilmente -- desapareciendo el verdadero tope de medición. Los topes de hule, ya sean especialmente fabricados o hechos en casa proporcionan un tope más verdadero a la -- instrumentación. Esta técnica requiere una regla para calcular la longitud activa donde se colocara el tope.

Los topes metálicos y los calibradores tienen la ventaja de ajustarse al tallo con exactitud y firmeza.

Son más pequeños que los topes convencionales de caucho. Otro sistema consiste en pinzar una extensión de plástico, de longitud conocida dentro del surco de los mangos de los instrumentos de la terapéutica radicular especialmente diseñados; de esta forma la longitud de trabajo del instrumento puede ser acortada, y la extensión del mango marcada en milímetros, el cual acepta ensanchadores y limas especiales de diversos tamaños. El mango puede ser ajustado para que la parte activa del instrumento sea previamente pinzada a una longitud determinada.

La ventaja del tope endomático y del sistema de pruebas de mango es que -- una vez fijado el tope, este no resbala aunque se le aplique una fuerza; las des



ventajas son el costo del instrumental y la incomodidad en el ajuste.

Los atriles son útiles si los instrumentos van a ser colocados en orden y son fácilmente accesibles al lado del sillón dental; hay varios disponibles comercialmente, pero también pueden ser hechos en casa fácilmente con una tira de aluminio doblada en ángulo.

Instrumentos para retirar los instrumentos fracturados. La prevención de este tipo de accidente será siempre más fácil que la remoción del instrumento fracturado del conducto radicular. Los instrumentos usados para esta operación son pinzas finas en forma de pico y trepanadores especialmente diseñados. Las pinzas sólo pueden usarse si la punta del instrumento fracturado o de la punta de plata se halla visible y no este atascada firmemente dentro del conducto.

Las pinzas hemostáticas muy delgadas y picudas son algunas veces útiles, pero las pinzas picudas con surcos o pinzas de anillo tipo Steiglitz brindarán mayor oportunidad de éxito. Si el instrumento o punta está firmemente atascada, se debe liberarla por lo menos fácilmente en su longitud, de tal manera que se reduzca la resistencia friccional. Esta es una operación difícil, la cual se hace relativamente fácil usando la técnica "Meserann" y el estuche especialmente diseñado para esta técnica.

El principio de este método consiste en liberar el instrumento roto alrededor de su periferia, y esto se hace con una fresa trepanadora ahuecada, cuyo diámetro interno corresponde al diámetro del fragmento roto. La ventaja de este método es que el fragmento mismo actúa como una guía e impide la creación de un sendo ro falso y a la perforación de la raíz.

El espacio creado alrededor del instrumento roto reduce la resistencia del fragmento a la extirpación y crea el espacio que permite la inserción de un segundo instrumento, el cual prensa y atrae el fragmento.

El estuche para esta técnica se encuentra formado por:

- a) Catorce fresas trepanadoras con clavos en colores, las cuales aumentan en diámetro de 1.1 a 2.4 m.m. La pared del trepanador es menor que 0.25 m.m.
- b) Dos mangos, los cuales convierten al trepanador del tipo de cerrojo operado por una máquina, en un instrumento que puede ser sostenido por la mano.
- c) 2 calibradores Messerann "Star", cada uno de los cuales carga 7 tubos -

los diámetros de los cuales aumentan progresivamente en 0.1 m.m. Estos calibradores facultan la elección del tamaño del trepanador.

- d) Un calibrador plano, el cual incluye una ranura conica, graduada para verificar el diametro correcto del trepanador requerido para cada caso.
- e) Dos extractores Masseurann para usarse en la remoción de los instrumentos, para conductos radiculares, muy del grado y que se han fracturado; como son los tiranervios barbados y los ensanchadores y limas muy delgadas asi como las puntas de plata.
- f) Una llave para separar los trepanadores de sus mangos.
- g) Dos taladros gates.

#### Modo de empleo.

a) Si el instrumento esta visible, el diametro del fragmento fracturado es determinado con el calibrador "Star" y se corta una zanja alrededor del fragmento con el trepanador apropiado. El fragmento debe liberarse aproximadamente en la mitad de su longitud.

La presión y extracción del fragmento se lleva a cabo con un trepanador, una talla más pequeña que la usada para cortar la zanja alrededor del fragmento. Por la aplicación de presión en dirección apical el segundo trepanador entra por fricción sobre el instrumento fracturado, el cual finalmente puede ser rotado y retirado. Esta tecnica puede ser aplicada no sólo a los instrumentos en endodoncia rotos sino, a también a los postes que se han fracturado a nivel de la superficie dentaria.

b) Si el fragmento no esta visible, es necesario determinar el diametro del poste o ensanchador fracturado y que no esta visible. Debido a que el diametro del trepanador que se va a usar para retirar el instrumento fracturado es mayor que el diametro del conducto, es necesario ampliarlo, y esto se lleva a cabo con un trepanador de tamaño adecuado. Esto por supuesto es una operación delicada y es necesario vigilar radiologicamente que el sendero que se esta cortando este en el plano adecuado.

Cuando se alcanza el instrumento fracturado, se corta un surco alrededor de el, y se retira de la manera antes descrita.

Los trepanadores deberan ser usados en piezas de mano que roten muy lentamente, o preferentemente, con la mano.

Deberan ser retirados del diente lavando la raíz, no sólo para enjuagar --

los residuos, sino también para enfriar la raíz, la cual se torna extremadamente caliente, a pesar de que la velocidad de trepanación es extremadamente lenta.

c) Instrumentos muy delgados rotos en la zona apical. La fresa trepanadora más pequeña tiene un diametro de 1.1. m.m. y está es demasiado grande para ad herirse a un tiranervios muy delgado o a una punta de plata muy delgada. En este caso el uso de los extractores de Masserann resulta valiosísimo. Estos vienen en 2 tamaños, y consisten en un tubo hueco muy delgado, el cual tiene un relieve en una de las puntas.

El otro extremo tiene un mango a través del cual pasa un estilete, el - - cual cuando esta completamente asentado, se recarga contra el relieve del tubo. - Los fragmentos muy delgados pueden ser agarrados colocando el tubo sobre ellos y destornillando el estilete, hasta que el fragmento este asegurado contra el relieve interno del tubo. La eliminación del fragmento fracturado sera operación fácil de realizar.

#### 4) Instrumentos usados en la obturación de conductos radiculares.

Obturación del cono unico. No sera necesaria ninguna instrumentación en especial para esta tecnica. El sellador se coloca en el conducto radicular con un obturador en espiral o con un ensanchador. El cono se embarra ligeramente con sellador y se coloca al nivel correcto dentro del conducto. La utilidad de está tecnica es primordialmente su simplicidad. Cuando se va a usar está tecnica en conductos muy delgados de los dientes, posteriores, entonces los espacios alrededor de la punta en los tercios coronal y medio del conducto, deberan ser obturados -- con una tecnica de condensación lateral con puntas de gutapercha. Esto es necesario debido a la frecuencia de conductos laterales en la zona de bifurcación de -- los dientes multiradiculares, la cual es muy alta, y el fracaso para obliterar este espacio puede conducir a problemas periodontales.

Tecnicas Seccionales con gutapercha, puntas de plata y amalgama.

No se requiere instrumentación especializada cuando se usan las puntas de gutapercha o de plata. Sin embargo, cuando la obturación radicular de amalgama es la elegida, entonces los portaamalgamas especialmente diseñados y los condensadores resultan esenciales: Los portaamalgamas están construidos de un tubo con su empujador que le ajuste exactamente, el cual permite pequeños incrementos de amalgama.

La amalgama es transferida al conducto radicular y cuando la punta del t:

bo se encuentra a nivel adecuado, lo cual puede, ser checado radiologicamente, la amalgama es lanzada del tubo desendiendo el empujador. La amalgama se condensa entonces con un alambre de acero inoxidable de longitud determinada y diametro adecuado.

Los 3 Portaamalgamas disponibles de mayor uso son:

a) La pistola de conductos radiculares "P.D." de Messing:

Esta nos recuerda a una jeringa, y el embolo porta un resorte. Se suministra en tres tubos y embolos adecuados con diametros externos de 2.15 y 1 m.m. Los diametros mayores son demasiado gruesos para obturaciones retrogradas de conductos en la apicectomia.

b) Portaamalgama endodoncico de Hill: Este es un instrumento mucho más pequeño y simple, sin resorte, y tiene un diametro exterior de 0.90 m.m.

Ambos portaamalgamas mencionados anteriormente tienen las siguientes desventajas: Los tallos no son flexibles por lo que sólo pueden ser usados en conductos rectos y su tamaño general y diametro relativamente amplio confina su uso a los dientes anteriores con conductos radiculares grandes.

c) Portaamalgama para conductos radiculares de Dimashkieh:

Este fué diseñado especialmente para superar estos problemas siendo esencialmente una inversión mucho más pequeña del portaamalgamas Hill. Es fabricado en 3 tamaños de diametros de 0.40, 0.50, 0.60 mm y viene con su correspondiente condensador cuyo diametro es 0.05mm menor que el portaamalgama. El tallo del instrumento es flexible y debido a su corta longitud total, es posible usar el instrumento en los dientes posteriores, los cuales por lo general tienen conductos muy delgados.

El instrumento es, por supuesto, delgado y delicado y debe ser usado con cuidado. Bajo ninguna circunstancia el portaamalgama debéra ser usado como condensador, puesto que esto ocasionara irremediabilmente que la punta se dañe.

### TECNICAS DE CONDENSACION CON GUTAPERCHA LATERAL Y VERTICAL.

Los instrumentos usados en estas tecnicas no son identicos.

Los condensadores estan disponibles como espaciadores y empacadores ambos instrumentos tienen una punta conica de 30 m.m. Las puntas de los espaciadores estan puntiagudas, en tanto que los empujadores tienen puntas romas. El primer instrumento esta diseñado para condensar lateral y verticalmente. Generalmente

en la técnica de la condensación lateral los espaciadores se usan fríos, y --- solamente, dependiendo de la presión para condensar a la gutapercha.

Esto no resulta en la obturación de un conducto radicular con una masa ho mogenea de gutapercha, sino más bien en una técnica consistente en una serie de puntas separadas, pegadas juntas con sellador.

La técnica de condensación vertical de Schilder utiliza un calor considera ble para reblandecer las puntas de gutapercha.

La gutapercha reblandecida forma una masa que se condensa mecánicamente -- con un empujador frío, el cual ha sido empolvado con polvo seco de óxido de zinc, para prevenir la adhesión de la gutapercha caliente en el empujador. Tanto los empujadores como los espaciadores, vienen generalmente montados en mangos largos - de tal manera que sus controles sean más fáciles, y la variedad contraangulada pue de ser usada en los dientes posteriores. Luks ha diseñado una serie de 4 empuja- dores cortos de dedo, los cuales están montados en mangos similares a los ensan- chadores. La corta longitud de estos instrumentos permite un mayor grado de sen- sibilidad táctil, lo cual permite rotar al instrumento para su fácil extirpación.

#### Almacenaje y esterilización de los instrumentos.

Aunque está generalmente reconocido que la esterilidad dentro del conducto- radicular puede lograrse, los instrumentos usados en el conducto radicular deben- estar esterilizados, y no solo quirúrgicamente limpios y desinfectados.

Estuches con arreglo previo de instrumentos pueden ser esterilizados. Dise- ñados para recibir un juego completo de instrumentos de endodoncia, como es el ca so del modelo de la caja R.A.F., el cual tiene un atril para ensanchadores y li- mas, un agarrador de limpieza para limpiar ensanchadores, charolas de medicamen- tos recipientes de capsulas, etc. El juego completo de instrumentos nunca debe es- tar incluido en las cajas de instrumentación básica debido a que muy rara vez usa más de una longitud de instrumentos en un diente en particular. Un mejor método - puede ser el almacenaje una porción del estuche digamos de los números 15x40 de - 25 m.m. de longitud en tubos de ensayo pyrex de 7.5x1.25 cm. De esta manera sólo el tubo de ensayo que contiene el conjunto que se desea utilizar es abierto y no- hay necesidad de volver a esterilizar el estuche o juego, completo, con el conse- cuente deterioro de las propiedades físicas de cada instrumento.

Estos tubos de ensayo pueden también ser usados para almacenar y mantener - esteriles los juegos de otros pequeños instrumentos como los obturadores en espi

ral, fresas y puntas de papel.

Estos últimos se encuentran también en paquetes esterilizados previamente en 5 tamaños.

#### ESTERILIZACION DE LOS INSTRUMENTOS DE ENDODONCIA.

Son varios los métodos sugeridos:

- 1) Desinfección química
- 2) Desinfección por ebullición del agua.
- 3) Desinfección por calor seco.
- 4) Esterilización por sal, cuentas o metal fundido.
- 5) Esterilización por presión y vapor (AUTO-CLAVE)
- 6) Esterilización por gas.

1) Desinfectantes químicos o esterilizadores fríos:

Estos son de uso bastante común, pero su acción en endodoncia está restringida debido a que sus propiedades desinfectantes están inhibidas por el suero y otros materiales orgánicos. Su acción es selectiva y su efecto en esporas y virus es a menudo pobre y no pronosticable. Los agentes químicos pueden causar la corrosión de los instrumentos metálicos y no pueden ser usados para la desinfección de materiales de algodón y puntas de papel.

2) Desinfección por ebullición del agua:

El agua a presión atmosférica y altitud normales hierve a 100°C. Esta temperatura no es suficiente para destruir esporas, y de hecho no destruye virus, si estos están protegidos por suero u otros materiales orgánicos.

Una vez más, este método no es recomendable para los instrumentos de endodoncia. Ciertos materiales como las puntas de papel no pueden esterilizarse con este método.

3) Esterilización con calor seco:

Este es el método de elección debido a su eficacia en todos los instrumentos de endodoncia. Tanto los instrumentos de mano y otros materiales como torundas de algodón y puntas de papel pueden ser colocados en una caja, esterilizados y sellados, y permanecen así estériles por un período indefinido. La desventaja de este método está en el hecho de que se requieren temperaturas relativamente altas si se desea que el tiempo de esterilización sea razonablemente corto, lo -

cual puede alterar el templado de los instrumentos que se han esterilizado repetidamente. La temperatura recomendada para la esterilización con calor seco es de 160°C durante 45 minutos. Esta elección es debido a que las torundas de algodón y las puntas de papel se carbonizan a temperaturas más altas.

La eficacia de la esterilización con aire caliente puede ser verificada usando tubos Browne, el calor de los cuales cambia de rojo a verde una vez que se ha alcanzado la temperatura adecuada por el tiempo correcto. El tubo será colocado en el medio de el paquete de instrumentos que se van a esterilizar de -- tal manera, que se hace la verificación en la zona más inaccesible del lote.

Las cintas indicadoras de esterilización con calor seco, son sensibles al calor, y las rayas sobre las cintas se cambian de verde palido a pardo ante la aplicación al calor seco a 160°C. Estas son usadas para diferenciar los artículos que han sido sometidos al calor seco de aquellos que no lo han sido, y nunca deberán usarse como pruebas de esterilidad.

#### 4) Esterilización con sal, cuentas o metal fundido:

El instrumento que se va a esterilizar se mantiene dentro de el material conductor del calor por un mínimo de 10 segundos. La adherencia estricta a este reglamento hace el proceso muy prolongado. Los esterilizadores de metal y cuentas también han sido criticados debido a que es relativamente fácil el llevar -- fragmentos metálicos o cuentas al interior de los conductos radiculares provocando su obstrucción. Además la variación de temperatura dentro del pozo es algo -- bastante común, y nos puede llevar a una esterilización imperfecta.

#### 5) Esterilización por vapor y presión (AUTOCLAVE):

Este es un sistema corto, de 3 minutos a 134°C, sin embargo, para que se lleve a cabo una esterilización efectiva, todo el aire debe ser removido de la cámara de esterilización siendo ideal el establecer un vacío. Esto hace aún a -- las máquinas sencillas muy costosas. Otras desventajas son que las torundas de algodón y las puntas de papel tienen que secarse después de la esterilización, y que los instrumentos endodóncicos que no son de acero inoxidable pueden corroerse.

#### 6) Esterilización por gas:

Los esterilizadores que usan óxido de etileno, tienen la ventaja de operar a bajas temperaturas, las cuales se alcanzan mucho más rápido que con las auto--

claves convencionales de agua. Debido a que el agua no se halla presente en el sistema, las torundas de algodón y las puntas de papel están secas y listas para usarse tan pronto como el ciclo este terminado.-

#### INSTRUMENTOS ESTANDARIZADOS.

Hasta hace relativamente poco tiempo, los instrumentos manuales para los conductos radiculares, así como las puntas para obturación no estaban estandarizados ni en tamaño, forma, ni longitud, y cada fabricante numeraba sus instrumentos de manera diferente. Aún más, sólo coincidían accidentalmente el tamaño del instrumento y las puntas de obturación utilizadas para llenar el conducto. El uso de instrumentos cuya conicidad variaba de un número a otros, llevaba algunas veces a la fractura del instrumento, debido a que 2o3 m.m. de la punta de se podrían atascar contra las paredes del conducto. Debido a la necesidad de estandarizar los instrumentos en 1955 se presentó una proposición ante la Conferencia Internacional de Endodoncia; aceptándose lo siguiente:

1) Una fórmula para el diámetro y la conicidad de cada instrumento y punta de obturación.

2) Una fórmula para el aumento gradual en tamaño de un instrumento al siguiente.

3) Un nuevo sistema de numeración para los instrumentos basada en el diámetro del instrumento.

La estandarización se llevo a cabo por el siguiente método: 1) El diámetro 1 ( $D_1$ ) se midió en milímetros, desde el punto en donde la hoja del instrumento comienza hasta la punta del instrumento.

2) El diámetro 2 ( $D_2$ ) era un punto en el cual terminaba la hoja de trabajo y el cual estaba a 16 m.m. del punto  $D_1$ .

Además el punto  $D_2$  era 0.3 m.m. más grande en diámetro que  $D_1$ .

De tal manera que por la estandarización de la hoja de corte y también el aumento en diámetro de  $D_1$  a  $D_2$  el estrechamiento conico de un instrumento al siguiente era uniforme y dependía de la siguiente fórmula.

$$\frac{D_2 - D_1}{\text{longitud entre } D_2 \text{ Y } D_1} = \frac{0.3 \text{ m.m.}}{16.0 \text{ m.m.}} = 0.01874 \text{ de aumento por m.m. de hoja.}$$



3.- Los instrumentos se numeraron de acuerdo al diámetro D1 y el número se estableció como el diámetro D1 en milímetros por 100. Por ejemplo: Si el diámetro en D1 era de 0.45 m.m. el número dado en el instrumento era de 45.

4.- El aumento progresivo en el tamaño de un instrumento al otro era de 0.05 m.m. hasta el número 60, y de 0.1 m.m. de aquí en adelante.

5.- A las puntas de plata se les iba a dar el mismo número que los ensanchadores y limas correspondientes, pero su diámetro en cualquier punto era de 0.009 m.m. más pequeños, para compensar el medio de cemento así como la compresibilidad de la dentina durante la instrumentación.

6.- La tolerancia permitida para los ensanchadores y limas en D1 Y D2 era de  $\pm 0.00$  y de  $+ 0.00$  y  $- 0.01$  m.m. para las puntas de plata.

U clave de colores ha sido sugerida para la elección y diferenciación de los instrumentos.

Aunque las especificaciones dadas anteriormente no han sido ratificadas, la mayoría de los fabricantes han aceptado ya las recomendaciones de la I.S.O;

(International Standards Organization) y las usar para producir instrumentos etiquetados "Estandarizados" o "Tamaño ISO"

## LA PREPARACION Y MEDICACION DEL CONDUCTO RADICULAR.

La terapéutica de los conductos radiculares puede ser definida como el tratamiento de los dientes no vitales, o de los dientes moribundos, de los cuales la pulpa está tan gravemente lesionada que debe ser removida completamente y el conducto radicular tratado si el diente se va a mantener en función. Esta también incluye enfermos en los cuales la pulpa tiene que ser removida de manera selectiva, debido a que el conducto va a ser usado en una restauración con sostenes de postes.

Este tratamiento puede ser llevado a cabo, ya sea por los "métodos convencionales", por ejemplo: a través de una cavidad para el acceso en la corona del diente, o por "métodos quirúrgicos". En ambos casos el propósito es el sellar los contenidos del conducto radicular de los tejidos periapicales.

La explicación del tratamiento yace en el hecho de que los tejidos periapicales normales pueden resistir muy bien la infección, pero que la pulpa muerta de un diente, siendo avascular, no tiene mecanismo de defensa y forma un excelente medio de cultivo, tibio y húmedo. Aún en la ausencia de invasión bacteriana, la autólisis del tejido pulpar se lleva a cabo y los irritantes o la demolación-tóxicas se difunden dentro de los tejidos que lo rodean. Aún más, no es suficiente vaciar el conducto radicular, puesto que éste se llenará rápidamente con un acumulamiento de líquido hístico, el cual a su vez se desintegra difundiéndose dentro de la zona periapical provocando una irritación periapical.

Por lo tanto, aparte de la necesidad de remover la fuente de infección y realizar el limpiado del conducto mecánicamente y mediante lavado, los 3 mm apicales deberán finalmente ser sellados de tal manera que ni las bacterias ni los productos tóxicos alcancen a los tejidos periapicales, ni los fluidos de los tejidos se filtren dentro de él.

Antes de tomar una decisión respecto al método que se va a utilizar para tratar al enfermo, se combatirá el dolor.

### ELECCION DEL TRATAMIENTO CONSERVADOR O QUIRURGICO.

No son indicaciones definitivas para cirugía, ni el tamaño de la zona de rarefacción, ni la intensidad de un absceso agudo, ni la presencia de infección crónica desaguando a través del seno. Aún más, las zonas de rarefacción tan grandes como 1 cm de diámetro, son quísticas muy rara vez.

eliminar la película salival de la superficie dentaria, así como evitar la contaminación bacteriana. El dique se coloca mucho más fácilmente en los dientes anteriores superiores, por lo que el principiante deberá comenzar con éstos.

Los hoyos se perforan con el dique en forma de arco, marcando previamente estos puntos con un lápiz en el dique sobre los dientes; entonces se coloca el hule sobre los dientes, y se sostienen con las grapas para dique de hule.

Una grapa colocada sobre el diente que se va a tratar, en muchas ocasiones impide y altera la posición adecuada de la radiografía. Las grapas colocadas en posición más posterior del arco dentario, mantendrán al dique en posición y éstas estarán alejadas del diente de referencia, de tal manera que permitirán la fácil manipulación de los instrumentos, así como la colocación de la radiografía. Un dique de hule puede colocarse sobre los dientes posteriores, metiendo previamente el hule sobre las aletas especiales de la grapa, aplicando ésta al diente, y luego liberando el hule a su posición alrededor del cuello del diente. El arco es colocado sobre el dique para mantenerlo lejos de la cara del paciente.

Si no es posible el aislar el diente y proteger la bucofaringe del paciente con un dique de hule, entonces se deben de tomar otras precauciones para evitar la introducción de saliva dentro de los conductos radiculares y particularmente el tragado accidental o la inhalación de los instrumentos tan delicados empleados en la terapéutica radicular, así como los medicamentos.

El diente deberá ser aislado mediante torundas de algodón o compresas de grasa, las cuales pueden ser mantenidas en determinada posición usando sólo la grapa del dique de hule. También se encuentran disponibles los retractores de carrillos de material absorbente.

Si no se usa el dique de hule, entonces todos los instrumentos que se manejan manualmente deben ser fijados a un aditamento de seguridad. En los dientes posteriores en donde el acceso es difícil, los instrumentos pueden ser sostenidos con una pinza para arterias y la instrumentación se llevará a cabo con una acción de limado en vez de ensanchado.

Algunos fabricantes producen limas y ensanchadores con mangos y éstos aseguran que el instrumento no será deglutido accidentalmente aunque se caiga en la boca. Es aconsejable la colocación de una gasa doblada en cuadros, constituyendo una precaución adicional contra la deglución de los instrumentos.

Si a pesar de todas las precauciones tomadas, se pierde un instrumento, el operador debe arreglárselas para que se tomen inmediatamente radiografías del pecho y el abdomen, de tal manera que se asegure la localización y posición de éste. Si el instrumento se encuentra en el abdomen, su paso a través del conducto alimentario deberá ser vigilado diariamente, hasta que, como sucede normalmente, éste se excrete. Una situación mucho más grave es aquella si el instrumento no es excretado, o éste ha sido inhalado y en estos casos la intervención quirúrgica es inevitable.

En cualquiera de estos casos el operador debe informar a su Sociedad de Protección Médica de inmediato, debido a la demanda legal que casi seguro seguirá a dicho accidente tan fácilmente previsible.

2. Desinfección de la corona: El dique de hule se coloca en el diente apropiado, y la corona y el dique de hule circundante son desinfectados con una solución de 5% de Savlon, para desinfectarlos (I.C.I.), la cual contiene clorohe xidina 1.5% (Hibitante) a/v + cetrimida (Centavlon) 15% a/v. También se puede usar el alcohol isopropílico a 70% pero no es tan efectivo, y el yodo puede manchar al diente innecesariamente. Tanto el Hibitante como el Cetavlon usados solos son razonablemente efectivos.

3. Limpieza quirúrgica: El número total de microorganismos que entran al campo operatorio debe ser mantenido a un mínimo, y no se introducirán patógenos. Todos los instrumentos deben de ser esterilizados al comienzo de la operación y posteriormente no deben ser contaminados excepto por los contenidos del conducto radicular. Si dos dientes están siendo tratados al mismo tiempo, se deberá usar un juego diferente de instrumentos para cada uno, a menos que sus zonas de patología estén en continuidad apicalmente, debido a que su flora bacteriana puede no ser idéntica.

#### Acceso

Es ahora necesario obtener un acceso adecuado a la cavidad pulpar. Una cavidad cariosa que conduce al conducto está a menudo presente, pero esta es, en raras ocasiones, el acceso de elección. Usualmente esta deberá ser obturada (deberá ser excavada y dejada libre de caries) y se hará una nueva cavidad de acceso.

Los principios que guían en el diseño de una cavidad son:

- 1.- La forma deberá ser tal, que los instrumentos no sean desviados por las paredes de la cavidad de acceso al pasar el instrumento al ápice de los conductos radiculares.
- 2.- Debe ser lo suficientemente grande para permitir la limpieza completa de la cámara pulpar. Las cavidades demasiado pequeñas permiten la retención de materiales infectados dentro de la cámara pulpar y éste puede ser transferido inadvertidamente al conducto radicular durante instrumentos ulteriores.
- 3.- La cavidad no debe ser excesivamente grande, porque esto puede debilitar el diente. Se ha dicho que la dentina de los dientes con conductos radiculares obturados es mucho más quebradiza que la de los dientes vitales.  
Se demostró que esto no era cierto y el hecho de que los dientes con ápices o conductos radiculares obturados se fracturen con mayor facilidad que los dientes vitales, se debe al debilitamiento de la corona por una cavidad de acceso o por el agrandamiento del conducto radicular durante la instrumentación.
- 4.- El piso de la cámara pulpar de los dientes posteriores no debe tocarse, debido a que los orificios de los conductos radiculares tienen, por lo general, forma cónica, y la remoción de tejido en esta zona, reduce el diámetro de la abertura cónica, lo cual, posteriormente, hace la instrumentación más difícil.

Para seguir estos principios un conocimiento adecuado de la anatomía pulpar es esencial.

#### Método.

El acceso a la cámara pulpar será una operación en dos pasos.

Un instrumento de ultra alta velocidad se usa para la perforación inicial a través del esmalte, y la cavidad se extiende para darle el diseño correcto.

Esta preparación normalmente se llevará a cabo antes de la colocación del dique de hule, lo cual puede ocultar la angulación de la raíz y otras características anatómicas, y esto a su vez, llevará a la perforación de la misma durante la instrumentación. Al terminar esta primera etapa, se podrá colocar el dique de hule, desinfectado y limpiando la zona.

El segundo paso se lleva a cabo con las piezas de mano convencionales uti-

lizando fresas redondas o de forma de pera solamente. Se llevará en mente la anatomía y dirección de la cámara pulpar, se penetrará el techo y se removerá con un "movimiento de jalado". Se tomará la precaución de no dañar las paredes y lo que es más importante, el piso de la cámara pulpar. Se usará un aspirador para impedir que los residuos caigan al interior de los conductos radiculares del diente.

#### REMOCIÓN DEL TEJIDO

Se necesitará anestesia local, sólo si hay tejido vital en el diente.

1.- Dientes vitales: En dientes con un conducto radicular único y recto, el contenido de la cámara pulpar y de la pulpa radicular se remueven conjuntamente usando tiranervios barbados. Un tiranervio único, del tamaño correcto, es suficiente para un conducto estrecho, pero si éste es de corta transversal grande entonces, se insertarán dos o tres tiranervios conjuntamente. No se dejará que se encajen los tiranervios contra las paredes del conducto, ni que alcancen el orificio apical. Estos deberán ser insertados en el tejido pulpar, rotados en un ángulo de 90°, de tal manera que las "barbas" lo enganchen y lo remuevan. Una exagerada rotación de los tiranervios barbados deberá ser evitada, ya que esto llevará a la fragmentación del tejido y a la remoción pulpar incompleta.

Si la pulpa no es retirada de una sola intención en su totalidad, será necesario hacer un segundo intento con un tiranervio nuevo. Los tiranervios son difíciles de limpiar y deberán ser descartados después de un uso único.

En dientes multirradiculares, la remoción pulpar se debe llevar a cabo en dos pasos.

Primero, el contenido de la cámara pulpar se retirará con excavadores afilados de mango largo (por ejemplo, Ash No.139/140 ó No. 125/126), de tal manera que las aberturas de los conductos radiculares sean visibles.

Segundo, cada pulpa radicular se extirpa usando tiranervios barbados como se describieron anteriormente. Los conductos muy delgados no pueden ser instrumentos con tiranervios barbados, debido al diámetro relativamente grande. En estos enfermos son de utilidad las limas de Hedstroem o de cola de rata muy delgadas.

2.- Dientes no vitales: La limpieza de los dientes no vitales es más difícil, tanto las limas como los tiranervios barbados pueden ser usados. El instrumento es introducido dentro del conducto aproximadamente 3mm y el contenido del con-

ducto ensanchado por la rotación del instrumento en un ángulo más o menos de  $90^\circ$ . El instrumento es entonces retirado, y en el caso de las limas, limpiadas con una servilleta estéril, con rollos de algodón o con el dique de hule, y después es -- reinsertado para enganchar otra porción del tejido pulpar. El conducto es, por lo tanto, limpiado en capas.

En conductos curvos, la limpieza y la exploración de los conductos se lleva a cabo con limas delgadas, las cuales se curvan levemente en sus 3 últimos milímetros de la punta. La dirección, de tal manera que la punta del mismo puede -- dirigirse a lo largo de la curvatura del conducto. La inserción, remoción y limpieza se llevan a cabo como se dijo anteriormente.

Cuando el conducto se encuentra muy curvado, la porción oclusal del conducto, puede necesitar engancharse y el conducto ser enderezado mediante el limado - (no ensanchado) hasta que la lima exploratoria pueda pasar hasta el ápice aproximadamente.

La instrumentación mecánica, por ejemplo por la pieza manual Micro-Giromatic, es considerada como una ayuda en la penetración inicial de los finos conductos radiculares.

#### MEDIDA DE LA LONGITUD DEL CONDUCTO.

Es ahora necesario conocer con exactitud la longitud del conducto radicular.

Un ensanchador o lima con el tallo ligeramente de mayor tamaño que el diente, y el cual su punta es el diámetro aproximado que la porción apical del conducto radicular (como se determinó en las radiografías preparatorias y del promedio de las longitudes de los dientes) se pasa suavemente a lo largo del conducto radicular hasta que el instrumento sea detenido por la constricción apical. Esto sucede normalmente a los 0.5-1mm del orificio apical. El instrumento se marca a este nivel con una señal al borde incisal, y se toma radiografía. El instrumento se retira y la longitud de su punta a la marca es medida y registrada.

Cuando se revela la radiografía, se repite el procedimiento, y si es necesario se repite hasta que el instrumento se encuentra a 1 mm del ápice radiográfico.

La longitud del diente se conoce ahora con exactitud. Toda la instrumentación subsiguiente se ejecuta a una distancia menor de 0.5-1 mm del ápice, y den--

tro de estas medidas el error milimétrico debido al doblamiento de la película y la angulación del haz de rayos X es probable que sea muy leve.

El uso de la fórmula:

$$\text{Longitud del conducto} = \frac{\text{Longitud radiográfica del diente X} - \text{Longitud actual del instrumento}}{\text{Longitud radiográfica del instrumento}}$$

Para el cálculo de la longitud del conducto radicular, puede llevar a error debido al doblamiento de la película en la boca, y también debido a su dificultad para medir con exactitud la longitud radiográfica del diente y del instrumento.

Vale la pena recordar que el conducto no necesariamente termina en el ápice anatómico o radiográfico de la raíz, de hecho, más frecuentemente se abre hacia un lado, y el orificio apical se encuentra de 0.5 a 1 mm antes del ápice anatómico. Esta es probablemente la longitud ideal a la que se debe llegar; y la mayoría de las encuestas han demostrado que los dientes obturados exactamente por arriba del ápice radiográfico, tienen éxito más a menudo que aquellos obturados en exceso.

#### LIMPIEZA DEL CONDUCTO

La importancia de retirar todos los residuos y la dentina infectada tan pronto como sea posible, no será nunca exagerada. La correcta instrumentación, limpieza y obturación del conducto radicular, si el uso de cualquier agente esterilizante, puede a menudo llevar al éxito. Lo opuesto no es cierto. Ninguna cantidad de quimioterapéuticos, a menos que sea precedida por una instrumentación correcta y adecuada, llevará a resultados satisfactorios.

Por lo tanto, este hecho, coloca en un lugar sospechoso a cualquier técnica endodóncica que sugiera el uso de medicamentos sin la limpieza mecánica del conducto radicular. La dentina reblandecida, la cual en cualquier caso está intensamente contaminada, debe ser retirada de las paredes del conducto, de tal manera que un sellado se establezca entre el material de obturación y la dentina firme.

Los ensanchadores y las limas se usan para esta parte del tratamiento. Los ensanchadores abren al conducto, y le dan forma a la porción apical, en tanto que las limas llegan hasta zonas elípticas no accesibles a los ensanchadores. Estos



instrumentos deberían ser usado manualmente, y aún así, es bastante fácil perforar la raíz o romper un instrumento. Los ensanchadores de máquina amplifican estas posibilidades, y no tienen precisión en la terapéutica segura de los conductos radiculares.

Existe controversia respecto a los méritos relativos del uso de ensanchadores y limas. Algunos operadores sienten que los ensanchadores deben usarse exclusivamente, en tanto que otros aconsejan lo contrario. De hecho, lo que es importante es el método de uso. Tanto los ensanchadores como las limas usados con una acción ensanchadora en un conducto recto en el cual el instrumento no es doble, producen aproximadamente preparaciones redondas clínicamente aceptables.

Por otro lado, las limas, cuando se usan con una acción de limado, producen desviaciones importantes de las preparaciones que son uniformemente circulares en el corte transversal.

Aparte de la remoción de la dentina infectada, el objeto de la instrumentación de los conductos radiculares es preparar a los 4 ó 5 milímetros apicales a un tamaño tal, conicidad y corte transversal, que la punta obturadora ajuste a la cavidad preparada. Eso implica que el corte transversal debe ser circular y -- por lo tanto esta zona deberá ser preparada, con limas, o ensanchadoras usados con una acción ensanchadora solamente. Los conductos acintados o ensanchados, -- deberán prepararse con limas, usadas estas con una acción de limado.

En caso de conductos curvos, independientemente del método e instrumento usados, los 4 ó 5 milímetros apicales del conducto preparado serán ovals en el corte transversal. Esto es debido a que las limas y ensanchadores no son lo suficientemente flexibles, y tienden a cortar una cavidad excéntrica al ser manipulado.

Con estas limitaciones en mente, el conducto es ampliado hasta que toda la dentina infectada sea retirada y las irregularidades en las paredes del conducto sean suavizadas. Los siguientes métodos son sugeridos:

- 1.- Ensánchese hasta 0.5-1 mm del ápice radiográfico del diente, hasta -- que la dentina blanca y limpia sea cortada por el ensanchador.
- 2.- Usense ensanchadores y limas de tamaños consecutivos y progresivamente superiores en la escala, de tal manera que se evite la formación de escalones.

- 3.- Evitese el forzar los residuos a través del ápice, mediante constante retiro y limpieza del instrumento en un rollo de algodón estéril; el instrumento al ser retirado deberá darse la media vuelta, para permitir que la rebaba que se encuentra en el instrumento sea retirada conjuntamente con él. Una prueba con un diente extraído es muy instructivo y didáctico, y demuestra que tan fácilmente se puede empujar el material a través del ápice.
- 4.- Hay que evitar el doblamiento de los instrumentos más de 30°. Por lo general, no es posible doblar los ensanchadores o limas, aún a esta angulación, si el diámetro del instrumento es mayor del número 25 ó 30.

#### LAVADO DEL CONDUCTO.

Se usan soluciones para facilitar la acción de corte de los ensanchadores y limas y también para lavar los residuos, de la dentina y el material infectado. Algunas se usan porque tienen la capacidad de disolver y esterilizar el tejido pulpar inflamado o necrótico, así como a la dentina. Desafortunadamente, la acción de estas soluciones no es selectiva, y si una solución puede disolver el tejido necrótico, ésta también puede afectar el ligamento periodontal incluso al tejido periapical si inadvertidamente es empujado a través del orificio apical. Esto resulta en una reacción periapical inflamatoria futura, la cual tendrá que ser resuelta por los tejidos. El uso de tales soluciones sería aceptable si se pudiera estar seguro de que estarían confinados al conducto radicular. Desafortunadamente, esto no es posible, ya que hasta la instrumentación más suave y delicada dentro del conducto resulta en una acción de bombeo, la cual lleva algo (aunque sea una pequeñísima porción) de la solución dentro del tejido periapical con el inevitable dolor postoperatorio o exacerbación dolorosa.

Además, algunas de las soluciones recomendadas son incompatibles con las pastas antibióticas, y éstas deben ser, cuidadosamente retiradas antes de insertar cualquier recubrimiento.

Por estas razones, se sugiere que la solución usada sea inocua para los tejidos periapicales, y los materiales de elección son la solución salina estéril, el agua o la solución anestésica.

Es conveniente irrigar los conductos mediante una jeringa hipodérmica y una aguja. Sin embargo, a menos que se tome mucho cuidado, es posible atascar la-

Todos los enfermos deben ser tratados de manera conservadora en primer lugar, excepto cuando:

- 1.- No es posible limpiar el conducto y sellar el ápice, por ejemplo:
  - a. Un orificio apical abierto.
  - b. Una angulación muy pronunciada en el tercio apical del conducto radicular.
  - c. Una obstrucción inmóvil en el conducto radicular.
  - d. Más de un orificio apical en el conducto radicular.
  - e. En donde existe una restauración adecuada, la cual efectivamente no se toca. Por lo general se logra el acceso a la cámara pulpar presionando a través de la corona. Existe el riesgo de fractura coronaria pero esto no ocurre habitualmente, a menos que un instrumento sea girado contra las paredes de la cavidad de acceso.
2. Cuando el enfermo no tiene tiempo para el curso de un tratamiento conservador.
3. Cuando se necesita una protección antibiótica para cada sesión del tratamiento, por ejemplo en pacientes con fiebre reumática.

#### AISLAMIENTO Y DESINFECCION DE LA CORONA.

Es evidente que se deben de tomar ciertas medidas para evitar infectar a un diente no infectado y, cuando se está tratando un conducto infectado debe reducirse la introducción de microorganismos a un mínimo absoluto. Esto involucra: (1) Preparación y aislamiento de la corona clínica. (2) Desinfección de la corona y su medio ambiente inmediato. (3) El uso de una técnica quirúrgica limpia.

1.- Preparación de la corona: La preparación de la corona necesita de la eliminación de todas las lesiones cariosas, de las obturaciones (temporales o permanentes) de las cavidades axiales, preferentemente amalgama. El aislamiento se logra con el dique de hule, el cual es fácilmente colocado y muy conveniente de usar.

El paciente no puede cerrar la boca ni platicar, y los instrumentos no se caen de la boca ni a la garganta, así como los medicamentos desagradables se evita que entren en contacto con el paciente directamente.

Todo esto es como adición al propósito principal de la técnica, que es --

punta de la aguja contra las paredes del conducto, evitando el reflujos a los lados de la aguja y forzando la solución a través del orificio apical.

Una jeringa y aguja endodóncicas especiales se encuentran a la disposición, minimizan el riesgo debido al diseño escalonado de la punta de aguja.

Desafortunadamente, esta aguja es muy gruesa (calibre 23) y solamente puede ser usada en conductos con un corte transversal grande.

Algunos operadores prefieren usar soluciones de anestésicos locales, debido a que tienen los cartuchos a la mano, y pueden usar agujas desechables de calibre muy fino, las cuales es posible pasarlas muy cercamente al ápice con menor riesgo de atascarse.

El peróxido de hidrógeno y el hipoclorito de sodio son dos soluciones -- que se usan por muchos operadores como lavatorios. Ellos son usados alternativamente, y su interacción produce una efervescencia de oxígeno naciente y cloro, que fuerza a los residuos hacia afuera del conducto radicular. Se dice que también reblandecen y esterilizan la dentina.

Su uso como irrigantes es dudoso ya que el peróxido de hidrógeno no es un venoso protoplasmático y se ha demostrado que la soda clorada es dañina a los ojos y al tejido conjuntivo subcutáneo del conejo, y uno puede asumir que será perjudicial también a los tejidos periapicales del hombre.

Se advierte que el peróxido debe ser eliminado definitivamente de la cavidad pulpar antes de sellarla, puesto que la evolución del oxígeno después del sellado puede forzar a los residuos y a los microorganismos dentro del tejido periapical.

#### MEDICACION DEL CONDUCTO

Se debe recordar que el éxito de la terapéutica radicular no requiere del uso de medicamentos y que ninguna cantidad de quimioterapéuticos, a menos que éstos sean acompañados por la limpieza mecánica adecuada conducirá a un resultado exitoso.

Varias investigaciones han demostrado un desenlace con éxito en la terapéutica radicular, cuando no se sellaron medicamentos en el conducto radicular durante el tratamiento.

Se ha señalado que los endodontistas están muy preocupados por la esterilidad, y esta preocupación los ha desviado de problemas endodóncicos más impor-

tantes, por ejemplo, el efecto que estos medicamentos tienen en los tejidos periapicales. Medicamentos suficientemente potentes como para destruir las bacterias también pueden destruir el tejido periapical vital y saludable, y en muchas ocasiones el medicamento hace más daño que los microorganismos:

Por lo tanto, el medicamento ideal usado durante la terapéutica radicular debe de tener las siguientes propiedades:

- 1.- No ser irritante a los tejidos periapicales y periodontales.
- 2.- Ser capaz de eliminar o por lo menos reducir, la flora bacteriana del conducto.
- 3.- Prevenir o disminuir el dolor.
- 4.- Reducir la inflamación periapical.
- 5.- Estimular la reparación periapical.
- 6.- Que surta efecto rápidamente y que esté activo por un largo período.
- 7.- Ser capaz de penetrar y difundir en la dentina.
- 8.- Ser efectivo en la presencia de pus y residuos orgánicos.
- 9.- No ser costoso y que se pueda almacenar por un tiempo largo.
- 10.- Que no pigmente los tejidos blandos ni el diente.

Un medicamento que llene a todos los criterios anteriores no se encuentra disponible en la actualidad.

Dos grupos de medicamentos están en uso común: (1) Los antisépticos químicos: (2) Los antibióticos.

- 1.- Antisépticos químicos: Este grupo incluye al nitrato de plata, yodo, fenol, formalina y diversos colorantes, y al acetato de metacresilo (cresatin); pero éstos se usan muy raras ocasiones.

Paramonoclorofenol alcanforado (MCFA); ha sido usado como medicación de los conductos radiculares desde el siglo XIX y aún en la actualidad goza de bastante popularidad a pesar de que sus propiedades tóxicas son conocidas. Se hace mezclando cristales de paramonoclorofenol con alcanfor.

#### Conductos radiculares I

Se estudiaron las propiedades tóxicas de varios materiales mediante pruebas de inflamación del tejido conjuntival, así como con inyecciones intradérmicas dentro del abdomen de conejos. Entre los materiales investigados fueron el paramonoclorofenol alcanforado a 35% (la preparación normalmente disponible) y el paraclorofenol a 1 a 2%. Encontraron que el MCFA era muy tóxico y coagulaba las prote

inas. La solución acuosa de MCFa a 1% sólo producía, una reacción inflamatoria muy leve y no había evidencia de necrosis de los tejidos.

La comparación de la eficacia de estos dos materiales mostró que no existía ninguna base para considerar la concentración del 35% del paramonoclorofenol alcanforado como la concentración óptima para la efectividad antimicrobiana del medicamento. Ellos también demostraron que la concentración a 1% del paraclorofenol de un aumento de 9 veces su efectividad de la concentración "in vivo" contra los organismos más resistentes usados en la prueba.

Los túbulos dentinarios de los dientes sometidos a tratamientos endodóncico demostraron que atrapaban a los microorganismos, y por lo tanto, los medicamentos usados para desinfectar al conducto radicular deben ser capaces de penetrar los túbulos dentinarios. La penetrabilidad de la solución acuosa y alcanforada de paramonoclorofenol fué investigada mediante estudios autorradiográficos: Se encontro que el paraclorofenol acuoso penetraba dentro de la dentina de la cámara pulpar y conductos radiculares y viajan hasta la unión cementodentaria, en tanto que el paraclorofenol alcanforado no lo hacía.

La otra pregunta pertinentemente hecha muy a menudo es que si el vapor -- del material puede afectar adversamente a la zona periapical y que si el vapor sólo era suficiente para afectar a la flora bacteriana dentro del conducto radicular, en un experimento simple pero efectivo in vitro se demostró que pequeñas cantidades de medicamentos (formocresol, creosota de haya, paramonoclorofenol alcanforado y Creatin) colocados en torunditas de algodón y sellados en la cámara pulpar de dientes humanos extraídos (incisivos centrales) inhibían el crecimiento de Staphylococcus aureus inoculados en placas de agar y colocados aproximadamente 1.5 mm sobre el ápice del diente. La superficie de la placa estaba, en promedio, a 14.5 mm de las torundas de algodón impregnadas de medicamento.

De estos experimentos, podría parecer que si estos materiales van a ser usados, deberán emplearse muy rara vez y con mucho cuidado, de tal manera que los síntomas desagradables sean minimizados.

2.- Los antibióticos: Apesar de ciertas desventajas, las combinaciones de antibioticos, estan muy cerca del medicamento ideal para conductos radiculares, por lo menos, más cerca al ideal que los antisépticos químicos. Esto es debido a que son virtualmente no irritantes a los tejidos periapicales, usualmente activos en la presencia de líquidos de tejidos, y pueden ser colocados en el conducto radicular en un vehiculo que se difunde rápidamente. Clínicamente, los síntomas -

agudos se resuelven más rápido siguiendo su uso.

El uso de estos medicamentos está criticado por algunos autores debido a que, se dice pueden ocurrir reacciones alérgicas graves durante el tratamiento, y también debido a que el paciente puede crear una sensibilidad al medicamento, la cual puede causar problemas cuando se use en ocasiones posteriores. A pesar de estas críticas las ventajas de estos medicamentos superan sus desventajas, y suponiendo que el medicamento esté confinando el conducto radicular, las reacciones alérgicas y de sensibilidad son secuelas extraordinariamente raras.

#### EL SELLADO DE LA MEDICACION.

Independientemente del medicamento usado, se necesita cuidar de que se logre el sellado en la cavidad de acceso, e idealmente se debe usar un doble sellado. El medicamento es primeramente cubierto con una capa de algodón seco, seguido por una pequeña pieza de gutapercha caliente, la cual se adapta lo más posible a las paredes de la cavidad clase I de Black, la cual se llena con una obturación temporal de fraguado rápido. Si es posible las paredes de la cavidad de acceso deben ser retocadas a una forma de embudo, de tal manera que las fuerzas masticatorias en la obturación temporal no disloquen la obturación apicalmente, lo cual puede empujar al medicamento dentro del conducto radicular hacia los tejidos periapicales.

Por lo tanto, las ventajas de un sellado doble, y que sea eficiente, son dobles. Primero, asegura que no habrá filtrado marginal con recontaminación de la cavidad pulpar. Además, algunos investigadores correctamente consideran este aspecto del tratamiento tan importante, que ellos sistemáticamente usan amalgama como material de obturación temporal, debido a que les da el sellado más duro y efectivo posible. Esto también impide o evita la pérdida del sellado temporal por un accidente, el cual es penoso para el dentista e incomodo para el paciente. Si se pierde el sellado, el conducto radicular preparado debe ser remedicado y resellado, con lo que consecuentemente se dilata el tratamiento.

Segundo, el uso de doble sellado asegura que, a la siguiente visita, si es posible, se retire el sellado temporal de la cavidad de acceso, sin el riesgo de dejar caer o forzar pequeños fragmentos del material dentro de la cavidad pulpar. El bloqueo accidental de un conducto radicular complicó el trata

miento, debido a que el bloqueo debe ser retirado y esto consume mucho tiempo, y algunas veces, constituye una operación imposible..

El oxido de zinc de fraguado rápido, o la capa de amalgama es primero eliminada de tal manera que la gutapercha quede expuesta. La cavidad de acceso es limpiada exhaustivamente a que se tenga la certeza de que no hay fragmentos sueltos dentro de la cavidad pulpar, es entonces expuesta enganchando la gutapercha y el algodón con un explorador y retirando este sellado secundario como una unidad.

Otra futura ventaja del sellado doble es que ciertos medicamentos son incompatibles, con el eugenol, y que si se usa el oxido de zinc de fraguado rápido, éste es separado del medicamento por la gutapercha.

No hay reglas en lo que respecta a que tanto tiempo un medicamento deba permanecer sellado antes de ser reemplazado. La efectividad del medicamento dependerá de la rapidez de su dilución por el exudado periapical, inactivado por su interacción con las bacterias dentro del conducto, o ambos mecanismos. Por lo tanto un diente que puede producir un exudado considerable, debe ser re medicado dentro de los 3 días subsiguientes.

Es necesario no sólo reemplazar el medicamento inactivo, sino además lo más importante, retirar el exudado, el cual ahora llena el conducto. Si no se hace esto, la presión dentro del conducto radicular aumentará y los síntomas inflamatorios y el dolor retornarán. Si la zona de infección periapical está inactiva, el medicamento deberá ser dejado por un tiempo más largo. Generalmente, los medicamentos se inactivan después de 2 ó 3 semanas que es probablemente el tiempo más largo que está indicado dejar un medicamento sellado.



## OBTURACION CONVENCIONAL DE LOS CONDUCTOS RADICULARES.

### OBTURACION RADICULAR.

Consiste en sellar la porción apical del conducto radicular y los conductos laterales permanentes, evitando así, la entrada y salida de toxinas y microorganismos al conducto radicular.

Antes de obturar el conducto en forma definitiva, es necesario asegurarse que los tejidos blandos a nivel del ápice, no presentan irritación o inflamación, en caso contrario es mejor recubrir el órgano dentario y mantener en observación hasta garantizar que este sea asintomático:

### MATERIALES UTILES EN LA OBTURACION DE CONDUCTOS.

Principales propiedades que deben poseer los materiales para obturar los conductos:

Fácil introducción en el conducto radicular.

No ser irritantes al tejido periapical, ni al diente.

Ser plásticos a la inserción, pero capaces de fraguar el estado sólido poco tiempo después, con cierto grado de expansión.

Ser estables, no absorberse, encogerse o ser afectados por la humedad.

Ser auto-esterilizantes y bacteriostáticos.

Ser opacos a los rayos X.

Ser económicos y con larga vida de almacenamiento.

Ser fácilmente removibles en casos necesarios.

El material ideal no ha sido descubierto aún, pero los de mayor utilidad suelen usarse en combinación:

- Cementos.
- Plásticos.
- Pastas reabsorbibles.
- Gutapercha con solventes.
- Amalgama.

## CEMENTOS.

Los cementos que han predominado para sellar los conductos son las modificaciones de óxido de zinc y eugenol, aunque también se utiliza fosfato de zinc, yeso de París y cemento de ácido Etoxibenzóico.

La fórmula básica de las modificaciones del cemento de óxido de zinc y eugenol se compone de :

## Polvo.

Oxido de zinc.	41.2g
Plata precipitada.	30.0g
Resina blanca.	16.0g
Yoduro de Timol.	12.8g

## Líquido:

Aceite de clavo.	78.0 ml.-
Bálsamo de Canada	22.0 ml.

Ventajas que nos proporcionará esta fórmula son el sellado y manipulación; como desventaja tenemos alta pigmentación de los túbulos dentinarios a causa de plata precipitada aunada a las propiedades bacteriostáticas.

Por lo cual se modificó esta fórmula permaneciendo.:

## Polvo:

Oxido de zinc.	42 partes.
Resina de Staybelite.	28 partes.
Subcarbonato de bismuto.	15 partes.
Sulfato de Bario.	15 partes.
Anhidrido de borato sódico.	1 parte.

## Líquido:

Eugenol.

Ambos materiales presentan leve desventaja que se relaciona con las partículas gruesas de la resina ya que obliteran el conducto si no se espatula adecuadamente; para eliminar este problema se recomienda el cemento Yubli-Seal, ya que son dos pastas las cuales se mezclan proporcionando el recubrimiento uniforme de las paredes.

na normalmente estéril, ya que la pasta es forzada al interior de los tejidos --periapicales, ya que además siendo una pasta reabsorbible no soporta el sellado-apical efectivo.

#### PUNTAS DE OBTURACION.

Es necesario recurrir al empleo de puntas de plata o de gutapercha para un sellado adecuado de nuestro conducto radicular, ya que el cemento o la pasta empleada no nos proporciona un empaquetamiento uniforme y al incluir dichas puntas podremos forzar el material contra las paredes. Ahora bien, también cabe hacer mención que dichas puntas tampoco pueden ser utilizadas por sí solas, por lo cual queda establecida la importancia del sellador para el éxito de nuestra obturación de conductos radiculares.

La elección entre puntas de plata y puntas de gutapercha, será determinada de acuerdo a las diferentes circunstancias, tomando en cuenta las propiedades de cada una de éstas.

#### PUNTAS DE PLATA.

Las ventajas de este tipo de material radica en su rigidez y radioopacidad, pudiendo ser colocadas con exactitud dentro del conducto y perfectamente recubiertas con sellador nos proporcionarán estabilidad. Las desventajas que podemos señalar, será su diámetro tan pequeño que se puede curvar en conductos delgados.

La corrosión de las puntas dentro del conducto se debe a que ésta se encuentre suelta, a causa del recubrimiento deficiente de sellador en dicha punta. Otro detalle que debemos tener muy en cuenta será el evitar que la punta quede en contacto con el tejido periapical, ya que cualquier tipo de sellador que éste cubriendo la punta se reabsorbirá rápidamente produciéndonos corrosión en la punta.

#### PUNTAS DE GUTAPERCHA.

Es difícil su manipulación debido a la falta de rigidez por lo que se tuercen fácilmente; compensando ésta, este tipo de puntas nos proporciona, una adaptación más cercana a la pared irregular del conducto radicular, Y una ventaja más será, - el poder ser retiradas en caso necesario, ya que es soluble en cloroformo, éter, xilol y un poco menos en eugenol.

#### GUTAPERCHA CON SOLVENTES.

Es ampliamente recomendada cuando se tiene el completo dominio de la técnica

ca. Proporciona una mejor condensación y adhesión a las paredes del conducto radicular.

Se utiliza la gutapercha en unión de algunos de los solventes mencionados anteriormente. Pero se debe tener en cuenta que dichos solventes son volátiles y la obturación radicular se encoge al evaporarse los solventes. En caso de sobrellenar el conducto con cloroformo en la mezcla causará daño al tejido periapical, en virtud de ser un irritante peligroso y también citotóxico.

#### AMALGAMA.

Comunmente es el material de elección en obturaciones radiculares previas a la apicectomía y también como sellante en la técnica llamada retrógrada.

Existe sólo una desventaja; no poder ser retirada con facilidad en caso -- necesario, las ventajas son:

- Su estabilidad y rapidez en el fraguado.
- Ser opaca a los rayos X.
- Ser económica.
- Tener larga vida de almacenamiento.
- Ser plástica, por lo que permite la condensación en zonas irregulares -- dentro del conducto radicular, conductos accesorios y laterales del diámetro moderado.
- Ser eficaz en el sellado apical a causa de cierta expansión que sufre -- por humedad dentro del conducto.
- Poderse utilizar en conductos que pueden ensancharse hasta el escariador No. 40.

Hay que tomar en cuenta que la principal causa del fracaso en nuestro tratamiento es la falta de sellado apical.

En caso de fracasar en la obturación radicular con amalgama, podemos intentar una apicectomía.

Ha sido establecido, el hecho que este material es tolerado por los tejidos periapicales, una vez endurecido totalmente, pero en ocasiones pueden tatuar la -- mucosa.

#### TÉCNICAS DE OBTURACION RADICULAR.

- Técnicas de obturación seccional o del cono hendido.

- La obturación completa del conducto.

Técnica de obturación seccional o del cono hendido.- Está técnica nos es muy útil cuando hay necesidad de colocar restauraciones retenidas con postes en piezas dentarias cuyos conductos radiculares son rectos. En dicha técnica sólo se debe obturar 3 ó 4 milímetros apicales. He aquí la importancia de utilizar la técnica seccional, ya que si procedieramos a efectuar una obturación completa tendríamos que retirar parte de ésta obturación poniendo en grave peligro el sellado apical, y la posibilidad de una perforación radicular. Existe un índice mayor de fracasos en obturaciones radiculares totales con puntas de plata.

Al emplear esta técnica es posible instrumentar el conducto con menor margen de riesgo. Está comprobado que las técnicas de condensación lateral y de la gutapercha caliente nos causan un mínimo de alteración en el sellado apical, habiendo sido usado como obturaciones seccionales.

Al elegir está técnica, utilizaremos materiales como las puntas de plata o de gutapercha.

Técnica seccional o de la punta de plata.- Debemos elegir el tamaño correcto de la punta, de tal manera que el extremo final de ésta ajuste a la porción apical de forma estrecha, ya que lo ideal sería poder obtener una punta estandarizada que se ajustase a nuestras necesidades. La punta debe entrar herméticamente en el tercio apical en 3 ó 4 ml. ajustando laxamente en la porción de la corona del conducto radicular, evaluando el ajuste apical de ésta sección. Si esto no fuera posible, a causa del grosor en la porción coronal de la punta, podremos adelgazarla con discos de papel de lija, de 2 cm., montando dos de estos cara a cara en un mandril con el motor girando muy lentamente la punta que se va tornear y que se sostiene con pinzas hemostáticas, se inserta y se rota entre las caras activas de los discos.

En caso que la punta ajuste apropiadamente con una ligera presión se asentará totalmente, debiendo hacerse alguna resistencia al retirarla. Por medio de una radiografía, verificaremos la posición de la punta en relación con el ápice.

Retiraremos la punta del conducto con unas pinzas hemostáticas cerradas con seguro que debe tener una punta fija en el borde incisal del órgano dentario; si la radiografía no muestra una colocación satisfactoria y no podemos condicionar la punta elegida, repetiremos el procedimiento hasta conseguir nuestro propósito.

Una vez retirada la punta con las pinzas se le hacen muescas con un disco de carborundum, -aproximadamente a 3 ó 4 mm del extremo final, hasta que sólo un segmento muy delgado del metal conecte a la porción apical con la parte principal de la punta. Otra forma de hacerlo sería labrando un surco en la punta, alrededor de su circunferencia, hasta que un istmo muy delgado una las dos partes de la punta. Ahora procederemos a desinfectar la punta, y para esto utilizaremos alcohol isopropílico al 70%.

El conducto lo secamos con puntas de papel, la porción apical es barnizada ligeramente con sellador de conductos, aplicado ya sea con un ensanchador -- con una lima o con un sellador en espiral de léntulo.

En este paso debemos tener mucho cuidado para evitar la fractura del instrumental dentro del conducto y la penetración de esmerilado dentinario a través de un orificio apical aún no sellado.

También debemos tener cuidado de depositar la cantidad correcta de pasta en la porción apical del conducto radicular de modo que permita el asentamiento de la punta al nivel correcto. En caso de percibir que fue demasiada pasta la depositada dentro del conducto podremos retirar el exceso con un llenador espiral o una lima rotando el instrumento en sentido de las manecillas del reloj, y colocándolo a 2 mm. de la longitud limada, tomando en cuenta las precauciones que tuvimos presentes cuando introdujimos el sellador para colocar la pasta. Es recomendable utilizar un ensanchador manual con diámetro ligeramente menor, al último empleado, ya que nos traerá menos riesgos de fractura que si lo hicieramos con un obturador en espiral.

Como la punta de plata ha permanecido todo el tiempo en las pinzas cerradas, se prepara con una ligera capa de sellador y es introducida suavemente dentro del conducto hasta que ésta alcance su nivel correcto.

Lo que se tiene que hacer ahora será separar la porción apical de la parte principal de la punta de plata. Primero alejamos las pinzas hemostáticas --- 0.5 a 1.0 mm. aproximadamente de la superficie dentaria. Apresaremos la punta nuevamente pero ahora ejerciendo una presión apical sobre la punta, rotando la pinza alrededor de la misma hasta que la porción apical se secciona y se deja en su sitio.

La porción vacía de las paredes del conducto se limpia con xilol o bien con cloroformo pudiendo ser sellado el acceso a la cavidad de la corona temporal o permanentemente.

## OBTURACION APICAL CON PUNTAS DE PLATA MEDIANTE LA TECNICA MESSING.

En 1969, Messing, estando consciente de la desventaja al utilizar puntas de plata debido a la maleabilidad de esta última, ideó unos conos apicales de plata portadores de una cuerda de tornillo para engancharse en tallos cilindricos huecos y fijos a un mango, también sugirió que los conos deberían ser estandarizados y comparables con los ensanchadores y limas estandar.

Actualmente los encontramos como Puntas de plata "P. D.", en longitudes de 3 y 5 mm., y en 12 números estandarizados. A los mangos se les ha sumado la ventaja de poder ser ajustados con relación a la longitud en el instrumento.

## METODO DE USO.

Seleccionaremos una punta esteril que sea del mismo número del último ensanchador usado al ampliar el conducto. Esta se atornilla sobre el tallo y el mango, es ajustado a la longitud del conducto preparado. La punta y mango ensamblados son introducidos en el conducto hasta que el mango, coincida, con el borde incisal o punta de la cúspide. No se debe forzar la punta dentro del conducto para evitar esto, si es necesario ampliaremos el conducto con futuros ensanchadores.

Se puede considerar un correcto ajuste cuando la punta llega a 1 mm. del ápice radiográfico del diente, demostrando cierta resistencia al ser empujada hacia atrás al retirarse del conducto.

El conducto es secado, el sellador será introducido de modo ya descrito anteriormente. El mango es desatornillado, mientras se aplica una presión apical firme pero suave. Mientras se separa la cuerda podrá escucharse un leve "clik", sintiéndose una leve sacudida en los dedos que sostienen el mango del instrumento, el cual puede ahora ser separado dejando la obturación seccional apical en su sitio.

En caso de ser necesario, está técnica nos brinda la oportunidad de poder ser retirado el cono ulteriormente. Esto es posible insertando el mango adecuado y volviendo a enganchar la punta.

La recomendación para esterilizar secar y almacenar, tanto las puntas como los mangos, ya sea calor seco, autoclave o por medio de agentes químicos sera hacerlo por separado.

Puntas de Gutapercha en Técnica Seccional.

En tanto la selección, juicio de ajustes y verificación radiográfica es similar a la técnica seccional de puntas de plata, pero difiere en el método de seccionar la punta y llevarla al conducto radicular.

El corte de dicha punta se efectúa con un bisturí a 3 ó 4 mm. aproximadamente. Esta pequeña pieza es fijada a un empujador recto de conductos radiculares o a un pedazo de alambre igual en la longitud del conducto preparado.

El recubrimiento con el sellador al conducto radicular y la punta de guta percha se efectúa de la forma anteriormente descrita. El alambre de acero inoxidable junto con la punta de gutapercha es introducido al conducto radicular hasta alcanzar el nivel adecuado.

La punta seccional se desengancha del alambre mediante un leve empujón -- apical y al mismo tiempo que se gira el alambre.

#### OBTURACION RADICULAR CON AMALGAMA POR MEDIO DE LA TECNICA SECCIONAL.

Para esta técnica es recomendable el uso de portaamalgamas, ya que nos facilitara la colocación de amalgama en la zona apical. Los portaamalgamas de Messing y Hill, poseen un diametro ancho, diseñado principalmente para la obturación de conductos de dientes anteriores o durante la apicectomia. En los conductos de dientes posteriores y ante la presencia de conductos radiculares muy delgados, podremos emplear los portaamalgamas de Dimashkieh, que son más pequeños y delgados, permitiendo al tallo del instrumento mayor flexibilidad en conductos de curvatura moderada.

La amalgama se mezcla en proporción de 1 a 1, y no se exprime para secarla.

Procederemos a marcar el tallo del portaamalgama de acuerdo a la longitud del conducto radicular, pudiendo utilizar para este proposito un tope de hule. Se colocara la amalgama dentro del conducto en forma creciente; sólo se presionara el émbolo del portaamalgama hasta estar seguros de estar en el nivel correcto.

Una vez colocada la amalgama en el conducto se condensara por medio de un taponador fino de conductos radiculares, o con el uso de alambre de acero inoxidable de un diametro adecuado. Se repite esta operación hasta sellar los 2 o 3 mm. apicales del conducto radicular. Esta técnica requiere el preparado correcto del conducto; para reducir las probabilidades de forzar amalgama a través -- de la constricción apical.



Cuando existe un conducto accesorio o lateral de un diámetro relativamente ancho a cierta distancia del orificio apical, la amalgama rica en mercurio puede ser empujada dentro de los tejidos periodontales. Esto es debido a que la condensación de los diversos incrementos de amalgama forman una capa de mercurio más suave sobre la cara coronal de la obturación radicular. Esta capa puede ser forzada lateralmente para ocluir en parte a los conductos accesorios.

El riesgo al fracaso en nuestro sellado periapical se reduce notablemente con este tipo de material, aunque si fuera necesario retirar esta obturación no lo lograríamos fácilmente.

#### OBTURACION COMPLETA DEL CONDUCTO RADICULAR.

Con el propósito de que no exista espacio alguno para la acumulación de líquidos de los tejidos bacterias ó sus productos de degradación, toda la cavidad, pulpar debe perfectamente limpiarse, esterilizarse y obliterarse.

A pesar de que los conductos accesorios son relativamente raros en los conductos unirradiculares, los conductos laterales ocurren con frecuencia en los órganos dentarios multirradiculares. Este concepto aunado a que en las piezas posteriores no se usan coronas con postes, es indicado llenar por completo las cavidades pulpares, para lo cual podemos utilizar las siguientes, técnicas.

- 1).- Puntas de plata y sellador.
- 2).- Técnicas con gutapercha.
  - a) Cono único de gutapercha.
  - b) Gutapercha condensada lateralmente.
  - c) Gutapercha caliente condensada verticalmente.
  - d) Gutapercha con solventes.
- 3).- Pastas selladoras usadas solas.

**Puntas de Plata y sellador.**- Las principales cualidades de las puntas de plata para ser utilizadas como material de obturación radicular en piezas posteriores, lo son su rigidez comparativa, y su facilidad para tratar a los conductos muy delgados y curvos, donde tanto la gutapercha como la amalgama es casi imposible emplear.

Es importante notar que la punta de plata no es propiamente el obturador si no que actúa como diseminador y sosten del sellador, que es realmente el obturador radicular proporcionandonos un sellado hermético.

Los cementos que contienen paraformaldehído con un mínimo escurrimiento hacia el tejido apical, pueden dar una intensa reacción inflamatoria, estos en presentaciones comerciales son normal No. 2 y Endometasona.

#### Pastas Reabsorbibles.

Ha sido comprobado a través de los estudios que todos los materiales que se utilizan actualmente para la obturación de conductos, incluyendo los metales sufren en menor o mayor grado reabsorción al ser colocados en la zona periapical. Las llamadas pastas reabsorbibles, nunca endurecen al ser introducidas en el conducto radicular a causa de que los fagocitos las remueven rápidamente.

En épocas pasadas el yodoformo se utilizaba exclusivamente en cirugía general como antiséptico para promover el tejido de granulación actualmente; lo empleamos como material de obturación y dentro del mercado lo adquirimos con el nombre de pasta Kri- I, y su fórmula es la siguiente:

Paraclorofenol.	45 partes.
Alcanfor.	29 partes.
Mentol.	6 partes.

Mezclado con polvo de yodoformo en proporción de 40:60, dándonos como resultado, una pasta amarilla, espesa y con un olor característico.

Las indicaciones principales para el uso de esta pasta son: como revestimiento antiséptico, como obturación radicular final, en piezas dentarias con problemas de necrosis pulpar, donde el material será forzado dentro de los tejidos periapicales para lograr su esterilización; si el problema es una fístula, dicha pasta será inyectada dentro del conducto, pasando el orificio apical hasta que resuma fuera del conducto fistuloso.

Este medicamento es removido rápidamente de los tejidos por los macrófagos.

Produce una inflamación que puede persistir hasta tres meses después de la aplicación de dicho medicamento.

La pasta es reemplazada por tejido de granulación y existe invaginación del tejido periodontal dentro del conducto radicular, por lo que en una radiografía desaparece en un lapso de tiempo más corto, aún en la porción apical del conducto radicular. Como desventaja al uso de esta técnica podemos señalar la posibilidad de una penetración de material infectado del conducto radicular a una zo

Definitivamente el uso de las puntas de plata sin cemento nos pronostica el fracaso.

De la técnica seccional tomamos los conceptos de selección y ajuste de las puntas de plata. Esta debe pasar floja a través de la corona y el tercio medio del conducto radicular, debiendo quedar apretada sólo en el tercio apical. Hecho esto se tomara una radiografía de control, retirando con pinzas arteriales la punta del conducto radicular de tal manera que puedan ser reemplazadas de nuevo en el conducto al mismo nivel exactamente.

Con un disco separador se practicara un surco a un nivel tal de la punta que permita la fractura de 3 a 4mm. coronales al piso de la cámara pulpar. Se es coge este nivel para que una porción de la punta quede visible y disponible para ajustes, o aún para su remoción en caso de que fuera necesario. Si existen otros conductos, estos seran obturados con puntas de plata de diámetro muy delgado o con gutapercha si son de diámetro grueso.

Debido a que los conductos laterales se encuentran en la mayoría de los pacientes en la zona de bifurcación de los dientes multirradiculares, es esencial que el espacio alrededor de la punta de plata que queda suelta en el tercio medio y coronal del conducto radicular y el piso de la cámara pulpar sea obliterado al igual que el espacio del tercio apical y su orificio. Esto se efectúa por medio de condensación lateral de puntas de gutapercha delgadas alrededor de la punta de plata principal. Después de esto el piso de la cámara pulpar se recubre con sellador y los sobrantes de las puntas de gutapercha que sobresalen del los conductos radiculares se doblan y condensan contra el piso utilizando un empujador de amalgama caliente.

Debido a la frecuencia con que encontramos los conductos laterales en piezas multirradiculares, es de suma importancia el obturar la raíz a la altura del piso de la cámara pulpar. El no sellar estos conductos laterales llevara a un tratamiento endodóncico inadecuado con sus respectivas complicaciones periodontales .

Las puntas de plata se fracturan al nivel del surco, doblando la porción libre de las puntas. Estas puntas se pliegan hasta que descansan planas contra la base de gutapercha. Se condensa otra capa delgada de gutapercha sobre las puntas . El tomar esta precaución nos permite si fuera necesario, el volver a instrumentar el conducto en caso de fracasar nuestra obturación del conducto radicular, debido-

Cuando la punta maestra está asentada en posición, los instrumentos espaciadores especialmente diseñados como los separadores "Kerr", "Starlite" o "Lucks", se colocan en el conducto tan lejos en sentido apical de la punta como sea posible y la punta principal se condensa lateralmente contra las paredes del conducto radicular. La presión se aplica varias veces y la gutapercha se mantiene bajo presión aproximadamente por 15 segundos.

El espaciador es retirado rápidamente y reemplazado por punta de gutapercha, ligeramente cubierta con sellador de la misma forma y dimensiones, generales que el espaciador. El procedimiento se repite hasta que no se pueda acuñar más puntas dentro del conducto. El exceso en la porción coronal se retira con un instrumento caliente y la cavidad de acceso se llena con una obturación temporal o permanente.

La ventaja principal de esta técnica es el llenado radicular denso, que nos permite posteriormente si fuera necesario su utilización en una restauración sostenida por postes. Sólo en la sección coronaria existe homogeneidad del material, donde se ha fusionado con el instrumento caliente, de aquí la obturación es progresivamente menos densa apicalmente, por lo que los 2 o 3 mm. apicales se obturan con una sola punta, como se lleva a cabo en las técnicas seccional y en la de cono único.

Técnica de Condensación vertical de la gutapercha caliente.- Esta técnica trata de superar las deficiencias de la técnica de condensación lateral, introduciendo el material por medio del calor al conducto radicular con un espaciador encargado de conducir el calor, reblandeciendo la gutapercha la cual se condensa entonces verticalmente formando una obturación radicular homogénea de mayor densidad a través de todo el conducto, pero particularmente en la zona apical. Se ocuparán empujadores de punta chata, cónicos y refinados con líneas de incisión a intervalos de 5 mm.

La gutapercha posee baja conductividad térmica y el aumento de temperatura dentro del conducto radicular es de 4°C en la zona apical, y de 12.5°C en el cuerpo de la preparación por lo que no constituye un peligro para el paciente.

Los procedimientos de calentamiento y condensación se repiten hasta que el tercio coronal del conducto radicular ha sido llenado lateral y verticalmente. Con el fin de alcanzar los tercios medio y apical, se retira gutapercha del centro de la obturación, efectuando esto con el espaciador calentado el cual es forzado a mayor profundidad dentro del conducto. La gutapercha que se adhiere al instrumento

a lo relativamente fácil de retirar el relleno de la cavidad de acceso y retirar las puntas de plata con la ayuda de pinzas hemostáticas finas o con pinzas de Steiglitz.

#### TECNICAS CON GUTAPERCHA.

Cono unico de gutapercha.- Lo esencial de esta técnica es el preparar el conducto radicular con instrumentos estandarizados para lograr que el conducto resulte de una medida estandar que permita la obturación con puntas de plata o gutapercha también estandarizados.

Por medio de la radiografía se iguala una punta estándar con el conducto -- preparado y el último ensanchador usado en preparar el conducto. El cono se marca en un punto igual a la longitud instrumentada conocida del conducto radicular. Se proba la punta en el conducto verificando radiográficamente que este a un nivel correcto. Si la punta no alcanza el apice se ensanchará el conducto seleccionando otra punta más delgada.

Si el problema es que la punta sobrepase el orificio apical se recortará lo que corresponda más o menos a la porción que sobresale del orificio apical.

Una vez que la punta ajuste herméticamente, recubriremos ligeramente las paredes del conducto radicular con cemento, impregnada también la punta y colocandola en el conducto.

Vale hacer notar que se ha demostrado, que las puntas de gutapercha no han sido todavía fabricadas dentro de límites aceptables de exactitud.

#### TECNICA DE LA CONDENSACION LATERAL DE GUTAPERCHA.

Esta técnica nos brinda la posibilidad de obturar los espacios alrededor de la punta primaria principal de gutapercha mediante puntas adicionales, condensadas sin calor contra la punta principal haciendo presión solamente de modo -- que los espacios entre las puntas se obliteren. Esta técnica es muy útil en conductos ovales muy grandes y particularmente cuando se sospecha la existencia de conductos accesorios o laterales.

Las etapas iniciales de esta técnica son las mismas que para la técnica -- del cono unico, es decir, seleccionaremos la punta de tal manera que ajuste apretadamente y con exactitud los primeros milímetros apicales. El nivel apical óptimo del cono maestro debería estar de 0.5 a 1 mm. más corto que el nivel final, al cual será el cono finalmente asentado.

es retirada del conducto y la gutapercha residual se condensa gradualmente tanto vertical como lateralmente hasta que las paredes del conducto estén recubiertas con una delgada capa del material. De esta manera la región apical se alcanza en donde la gutapercha es calentada y condensada en la misma forma.

Las líneas de incisión sobre los empujadores proporcionan una indicación útil de la profundidad de la condensación.

En esta etapa el conducto radicular está esencialmente vacío excepto por -- los 2 o 3 mm apicales y el delgado recubrimiento de gutapercha sobre las paredes.

La porción restante del conducto se llena con pequeños incrementos de gutapercha, los cuales son calentados y condensados verticalmente como se efectuó anteriormente. En este paso no se usa medio cementante y el conducto se llena -- por completo en las tres dimensiones solamente con gutapercha.

Esta técnica requiere de mayor cantidad de tiempo para su ejecución siendo peligrosa en manos inexpertas debido al uso de instrumentos al rojo vivo. La cavidad de acceso debe ser más amplia que lo normal pudiendo con esto debilitar -- la corona.

#### TECNICA DE GUTAPERCHA CON SOLVENTES.

Con el fin de hacer de la gutapercha un material de mejor adaptación a las irregularidades superficies del conducto radicular se han empleado solventes -- como el cloroformo y el eucaliptol, se ha intentado diluir la gutapercha contra las paredes del conducto sin utilizar cemento, disolviendo la gutapercha con cloroformo hasta obtener una pasta cremosa (pasta de cloro-percha)

Se puede emplear Kloroperka N-0, que está hecho en una mezcla de polvo de gutapercha blanca, bálsamo de Canadá y óxido de zinc con cloroformo. De las desventajas diremos que siendo los solventes, volátiles, resultan en el enjuntamiento considerable de la obturación radicular completa. Además, los solventes son irritantes a los tejidos, y en caso de accidentalmente ser empujados dentro de los tejidos periapicales, pueden causar irritación y dolor considerable.

Pastas usadas solas como materiales de obturación radicular; Las pastas se clasifican en resorbibles y no resorbibles. Como ejemplo de las primeras tenemos al "Kri-I", que contiene yodoformo; no solidifican y tienen propiedades antibacterianas o germicidas, y al ser depositadas en los tejidos periapicales se pueden remover fácilmente por la acción de los macrófagos.

En realidad son muy pocos los materiales que son totalmente no resorbibles si se implantan dentro de los tejidos. Inclusive los conos de plata y los ensanchadores de acero o las limas pueden resorberse si se implantan dentro de los tejidos granulomatosos,

Las pastas no resorbibles (cementos) son usualmente muy débiles en sentido bactericida. Su dureza es relativa- pero son también porosos. Si son accidentalmente depositados en el tejidos periapical, estos son eliminados por los fagocitos mucho más lentamente que las pastas resorbibles blandas. Estas pastas y cementos generalmente tienen una base de óxido de zinc, el cual es aceptable en combinación con puntas de obturación sólidas. Además deben ser usadas en estos materiales para llenar los espacios entre los conos sólidos y las paredes irregulares de los conductos para garantizar el éxito a largo plazo.

No es recomendable el uso de las pastas y cementos que contienen medicamente tóxicos ya que además de ser fácilmente resorbibles, pueden afectar el tejido. El concepto de que el éxito puede lograrse solamente mediante el uso de drogas por si mismas, es por supuesto muy atractivo, ya que suprime la necesidad de la preparación meticulosa y tadosa del conducto.

Algunos fabricantes ofrecen preparaciones para efectuar tratamiento indoloro obturaciones y sellados en una visita, tratamientos de conductos radiculares sin curaico nes tratamiento mediante la acción química, etc. Estos materiales están acompañados por explicaciones, pseudo científicos formulas muy complicadas pero muy raras veces por resultados provenientes de la adecuada investigación clínica e histórica. El uso de estos materiales no pueden ser recomendados.

#### LECCION DE LA TECNICA.

El cirujano dentista que tenga que llevar a cabo un tratamiento de conductos radiculares, deberá de dominar todas las técnicas anteriores , ya que ninguna técnica es aplicable a todos los dientes. Tendrá que elegir una de acuerdo a la anatomía de los conductos radiculares, tomando en cuenta, tanto edad del paciente así como la historia dental previa y los factores de desarrollo.

## PROBLEMAS DEL TRATAMIENTO ENDODONCICO.

## TRATAMIENTO DE URGENCIA.

Los pacientes que requieren tratamiento de urgencia dentro del campo endodóntico presentan secuelas de pulpitis aguda, periodontitis aguda o absceso periapical. Para llevar tal tratamiento es necesario aplicar uno o la combinación de los principios básicos quirúrgicos que en seguida se menciona.

El primer factor es axiomático, ya que consiste en remover las causas del dolor, proporcionando con ello que regrese a su estado normal.

Proporcionar avenamiento en caso de presentar exudados fluidos.

Descanso de la área afectada.

Prescribir analgésicos si es necesario.

## PULPITIS AGUDA.

Es de gran importancia recordar que el tratamiento debe estar relacionado con el estado histopatológico del tejido pulpar, desafortunadamente es imposible determinarlo sin exponer a la pulpa.

Por lo tanto los clínicos sugieren en datos referidos por el propio paciente y la sintomatología que manifieste.

Teniendo como norma, que si un diente se torna doloroso sin un factor provocante es probable que el tejido pulpar haya sido irreversiblemente dañado.

El tratamiento erróneo en este tipo de pacientes es prescribir antibióticos y analgésicos sin intentar descubrir y retirar el Agente causal.

## PERIODONTITIS APICAL AGUDA.

La inflamación del tejido periodontal es el resultado de la irritación a través del conducto radicular y del trauma del diente y frecuentemente se asocia con una pulpitis aguda.

No hay exudado periapical por lo tanto su tratamiento consiste en eliminar el remanente pulpar, lavar, secar y sellar el conducto con un apósito sedante y desinfectante, teniendo la precaución de no sondear más allá del ápice por que se difunde apicalmente el daño, complicándose la lesión.

Revisar la oclusión, rebajando el diente antagonista.



### ABSCESO APICAL AGUDO.

Secuela de una periodontitis apical, radiográficamente no es visible, sólo que se hayan erosionado ambas láminas corticales, analizar el contenido del conducto por medio del cultivo.

### TRATAMIENTO:

Liberar el diente de oclusión y drenar.

Prescribir un antibiótico con debido advenamiento.

Abrir la cámara pulpar, minimizando el dolor estabilizando el diente con ambos dedos, utilizando fresa redonda de turbina para realizar el acceso.

Limpia la cámara pulpar retirando el tejido necrótico y residuos mediante instrumentación y lavado.

### METODO.

El acceso a la cámara pulpar se realiza en dos partes:

La primera consiste en perforar inicialmente el esmalte con un instrumento de ultra velocidad, extendida la cavidad para diseñar la correctamente; esto se efectúa antes de colocar el dique de caucho; porque el mismo puede ocultar la angulación de la raíz, como también otras características anatómicas provocando la perforación de las paredes del conducto durante la instrumentación; por lo tanto, una vez terminada la primera etapa, se coloca el dique, desinfectando, ya que es de gran importancia limpiar, medicar y sellar el conducto lo más pronto posible con el fin de evitar el empaquetamiento alimenticio; el mismo que provocará exacerbaciones; ya que el permanecer abierto durante meses o semanas presentará las exacerbaciones periódicamente.

Si al sellar el diente se exagera seguramente no se limpió minuciosamente el conducto; sin embargo esta exacerbación también puede ocasionarla la necrosis pulpar de dientes adyacentes, por lo cual es importante provocar la vitalidad de estos órganos dentales.

### ANESTESIA INADECUADA DURANTE LA EXTIRPACIÓN PULPAR.

La desensibilización local profunda es primordial para efectuar una extirpación pulpar vital sin embargo, a pesar de técnicas y dosificaciones correctas, la anestesia es inadecuada debido a:

Fracaso de anestesia en dientes con inflamación aguda pulpar.

Fracaso de la anestesia por infiltración.

Fracaso de la anestesia regional.

#### FRACASO DE LA ANESTESIA EN DIENTES CON INFLAMACION AGUDA PULPAR.

Esta lesión generalmente se asocia con periostitis por lo cual la anestesia no alcanza suficiente profundidad; la causa de este fracaso se puede deber a las siguientes teorías.

- a.- El estímulo nervioso producto de una odontalgia periostítica es imposible bloquearlo con solución anestésica, porque su conducción llega al encéfalo.
- b.- La solución anestésica es menos afectiva porque los productos poseen el PH más ácido en la región del diente.
- c.- La difusión de la inflamación a lo largo de la vaina mielínica del nervio, restringe la absorción del anestésico local.
- d.- El aumento de la vascularización del tejido que rodea al diente perióstico, el anestésico local antes de estar capacitado para actuar es retirado de la corriente sanguínea. Cerca del ápice éxtasis vascular, por lo cual el anestésico es incapaz de alcanzar esta región.

#### FRACASO DE LA ANESTESIA POR INFILTRACION.

Puede deberse a una o a la combinación de las siguientes causas:

- a.- Depósito de la solución anestésica en la zona equivocada durante una inyección suprapariostica.
- b.- Juicio equivocado de la dosis requerida la cual depende del espesor del hueso y su densidad, a través del cual tiene que filtrarse. Esto varía con:
  - Constitución, estructura ósea y sexo del enfermo.
  - Anatomía local.
  - Depende de la densidad del tejido óseo y la profundidad de el diente.
- c.- Elección incorrecta en la técnica para el tratamiento endodóntico. Se requiere de anestesia profunda y prolongada, debido a la infección que presenta la zona apical; en estos casos es más satisfactoria la técnica regional.

- d.- Técnica incorrecta en la presencia de inflamación. Siempre que se encuentre zona inflamada se bloqueará regional o general.
- e.- Inyección intravascular.- Esta complicación puede ocurrir durante - - cualquier inyección por infiltración pero es probable que se ocasione al inyectar la región del segundo o tercer molar superior o el dentario inferior.

Cuando ocurre esto, se aprecia una palidez inmediata en la cara y el paciente pierde el conocimiento.

- f.- La variación de la tolerancia individual a la solución anestésica local es variable en los individuos, (duración de 20 m.a a 6.00 HRS) con la misma cantidad de anestésico, por lo cual es aconsejable registrar el tipo, calidad y fuerza del anestésico usado principalmente cuando el paciente difiere de la generalidad.
- g.- Variación del umbral doloroso del paciente, e inclusive del mismo individuo en diferentes ocasiones.- La sensación del umbral doloroso se puede interpretar como "dolor", o como molestia. Ahora bien, la tolerancia de cualquier individuo varía considerablemente de tiempo en -- tiempo y esto es causado por malestar sistemático, preocupaciones domésticas, cansancio o por hambre.

#### FUERZA DE LA ANESTESIA REGIONAL.

El factor más importante es el depósito de la solución en el sitio; equivocado debido a diversas causas:

Conocimiento insuficiente de la anatomía de la región.

Variación anatómica individual.

Variación anatómica con relación a la edad del paciente.- El orificio mandibular se localiza relativamente más abajo en niños que en adultos.

#### Técnicas erróneas.

Los errores más comunes en la técnica del nervio dentario inferior son:

- 1.- Inyección demasiado posterior debido a que el cuerpo de la jeringa no se encuentra suficientemente atrás sobre los premolares opuestos.
- 2.- Inyectar demasiado abajo, es frecuente que el labio inferior este entre el cuerpo de la jeringa y el diente proporcionando una angulación hacia abajo.

## Técnicas alternativas.

El fracaso de una anestesia local es poco frecuente pero puede ocurrir en dientes posteriores inferiores; sin embargo, en tales casos recurrimos a varias alternativas como son:

- 1.- Sedación de la pulpa, posponiendo la instrumentación.
- 2.- Inyección intra-ósea.
- 3.- Anestesia por presión.
- 4.- Técnicas de modificación.
- 5.- Anestesia general.

Sedación de la pulpa, posponiendo la instrumentación.- Lo más honesto para el cirujano dental es reconocer el fracaso de la aplicación anestésica; lo cual es el mejor tratamiento para el paciente. Por lo tanto, el primero, cubrirá la pulpa para reducir la inflamación e intentará el procedimiento en una ocasión subsiguiente.

Al exponer una pulpa hiperémica sangra copiosamente; permanecerá así por un lapso de 2 ó 3 m., esto reduce la presión-intra pulpar. Posteriormente se cubre la exposición con una torunda muy floja empapada en uno de los medicamentos como eugenol. El algodón se cubre con una mezcla suave de óxido de zinc de fraguado rápido de tal manera que no presione a la pulpa expuesta.

Inyección Intra-Osea.- Consiste en perforar el hueso cortical para que se deposite la solución anestésica en hueso esponjoso; de donde pasa rápidamente a los ápices de uno o dos dientes, proporcionando anestesia profunda pero de corta duración.

Anestesia por presión.- Presionar para forzar un anestésico dentro de la pulpa vital expuesta. La anestesia es inmediatamente y profunda, el empleo de esta técnica presenta varias desventajas por lo que no es muy recomendable.

Técnicas de modificación.- Varios medicamentos han sido sugeridos y son:

## 1.- Formocresol.

Solución de formaldehído a 1% y 3% de cresol en un vehículo de agua y glicerina.

## 2.- Medicamentos que contienen:

Paraformaldehído	1.00g.
Lidocaína	0.06g.
Propilenglicol.	0.50ml.

La pasta desvitalizadora se coloca en la exposición con una torunda de algodón, con suficiente presión para ponerla en contacto con el tejido pulpar expuesto y no obstante, suficientemente suave para evitar que sea empujada dentro de la pulpa radicular con consecuencias dolorosas.

La torunda y la pasta se cubren con una mezcla cremosa de óxido de fraguado rápido, la cual fluye sobre la herida sin ejercer presión sobre la pulpa; una vez endurecida, se cubre con una obturación temporal. Se requiere extremo cuidado al colocar la pasta desvitalizadora, debe permanecer herméticamente sellada de los tejidos gingivales, porque una pequeña cantidad de escurrimiento causa destrucción del tejido.

A los diez o catorce días posteriores, habrá ocurrido la necrosis pulpar aséptica. La cavidad se reexcava, la cámara pulpar se limpia, eliminando residuos necróticos, lavada, y sin instrumentar los conductos radiculares se colocará un agente momificante sobre los orificios de éstos para controlar cualquier infección residual.

La aplicación de la pasta desvitalizadora puede no ser suficiente para desvitalizar toda la pulpa por lo cual es necesario una segunda aplicación debido a que en la dentición adulta, toda la cavidad pulpar requiere instrumentación y finalmente ser obturada con obturación no reabsorbible.

**Anestesia General.** - Muchas ocasiones se requiere de ésta principalmente por la actitud del paciente.

Existen por supuesto, ocasiones en que la anestesia general sera esencial para obtener el desague de un diente no vital que es tan doloroso, que cualquier manipulación del tejido resulta imposible.

#### ESTUDIO RADIOGRAFICO.

Las radiografías son esenciales para la terapéutica, sin ellas el tratamiento es deficiente. Debe recordarse que éstas dan información engañosa o limitada debido a que es la sombra del objeto bajo investigación, además la radiografía es una fotografía en dos dimensiones de un objeto tridimensional, por lo tanto existe sobreposición y pérdida del detalle.

Vale la pena recordar, lo que puede observarse en una radiografía; una pulpa con pulpitis aguda se aprecia semejante a una pulpa saludable y normal, no existe diferencia, pero sí se puede diferenciar por los cambios periapicales que

adquieren un engrosamiento inicial del ligamento periodontal, el cual puede desarrrollarse en una zona radiolúcida periapical visible.

Algunas veces pueden verse cambios dentro de la cavidad pulpar, en dientes con pulpa inflamada crónica; estos pueden ser la calcificación pulpar (cálculos), son visibles en las radiografías como piedras pulpares o como cascajo generalizado, lo cual puede provocar resorción radicular fácilmente visible en una radiografía.

Un diente con absceso agudo no mostrará cambio alguno en el hueso periapical unas semanas después de los síntomas iniciales; se observa hasta que ambas láminas corticales se encuentran afectadas.

#### OBSTRUCCIONES EN LOS CONDUCTOS RADICULARES.

Las radiografías preoperatorias no ayudan a descubrir tales obstrucciones, para retirar la obstrucción depende de su composición dentro de la cavidad pulpar.

#### CONDUCTOS CALCIFICADOS.

La calcificación normalmente se inicia en la cámara pulpar y continúa en dirección apical.

Un diente asintomático con conductos calcificados no requiere de tratamiento debido a que no solamente el conducto se encuentra calcificado, sino también el orificio apical haya sido obliterado por el depósito de cemento secundario, por lo tanto requiere revisión radiográfica anual y si se desarrolla una zona radiolúcida, el diente se tratará quirúrgicamente.

#### OBSTRUCCIONES YATROGENAS.

Incluyen instrumentos de conductos radiculares fracturados, postes gutapercha u obturaciones radicales de cemento sólido.

#### TERAPEUTICA RADICULAR INMEDIATA.

Esta terapéutica no es recomendable. Generalmente se obturan los dientes vitales en dos citas. La primera cita se extirpa, el conducto se prepara, recuperándolo y sellándolo, lo cual permite que el exudado periapical drene dentro del conducto radicular vacío, reduciendo considerablemente el dolor postoperatorio.

## CONCLUSIONES.

La importancia de evitar la pérdida de un órgano dentario, radica en mantener la integridad del sistema masticatorio en su totalidad, evitándose a la vez los efectos nocivos posteriores a una extracción que podrían alterar su eficiencia funcional.

El tratamiento endodóncico basa sus probabilidades de éxito, en la elección de un adecuado plan de tratamiento. En su ejecución será indispensable el conocimiento de los procesos patológicos que pudieran estar involucrados, así como el saber determinar la magnitud de la agresión y la capacidad de recuperación de los tejidos dentales. Deberán realizarse los mayores intentos por preservar el órgano dentario en su alveolo natural, no obstante de las limitaciones que las técnicas radiológicas pudieran presentar.

Ante el paciente, el caso deberá presentarse de una manera directa, que disipe dudas sobre el tratamiento endodóncico, mencionando claramente sus beneficios, riesgos y posibilidades de éxito. Será conveniente el discutir también los procedimientos alternativos aplicables al problema particular del paciente.

Los temas anteriores expuestos, tienen por objetivo el reunir técnicas y conocimientos útiles para la salvación de una pieza dental, magnífica aportación de la endodoncia en el logro de conservar una dentadura natural con soporte sano y de apariencia estética, aceptado hoy en día como lo ideal.

## BIBLIOGRAFIA

DR. JOHN INGLE.

DR. EDWARD E. BEVERIDGE

"ENDODONCIA"

EDITORIAL INTERAMERICANA.

DR. A. MAISTO OSCAR

ENDODONCIA

EDITORIAL MUNDI

DR. LOUIS I GROSSMAN.

"PRACTICA ENDODONCICA"

EDITORIAL MUNDI

DR. ANGE E LASALA

ENDODONCIA

CARACAS VENEZUELA 1971

DR. F. J. HARTY.

ENDODONCIA EN LA PRACTICA CLINICA

EDITORIAL MANUAL MODERNO.

DR. IRWIN GLICKMAN

PERIODONTOLOGIA

MARTIN CATONI

ENDODONTICS LABORATORY MANUAL

THE UNIVERSITY OF TEXAS MEDICAL BRANCH.

MANUAL DE ENDODONCIA

V. PRECIADO Z.

EDITORIAL CUELLAR DE EDICIONES



JOURNAL OF ENDODONTICS

EDICION ESPECIAL - ENERO 1982 VOLUMEN 8,

BREVE HISTORIA Y EVOLUCION DE LA ENDODONCIA

LOUIS I GROSSMAN D.D.S. D.M.D.

DENTAL CLINICS OF NORTH AMERICA

VOLUMEN 23 No. 4 OCTUBRE 1979

SIMPOSIUM ON ENDODONTICS.

D.D.S. ROBERT J. OSWALD.