

306  
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ENDODONCIA INTEGRAL

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

EDUARDO DE LA TORRE ORTIZ



México, D. F.

1987



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

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

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

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

## CONTENIDO

### INTRODUCCION.

#### PARTE I

DESARROLLO Y CRECIMIENTO DE LOS DIENTES .....	1
HISTOLOGIA DEL DIENTE	
ESMALTE .....	11
DENTINA .....	24
PULPA .....	36
CEMENTO .....	42
LIGAMENTO PERIODONTAL .....	48

#### PARTE II

PATOLOGIA PULPAR .....	55
PATOLOGIA APICAL Y DEL PERIAPICE .....	66

#### PARTE III

HISTORIA CLINICA .....	77
DIAGNOSTICO PULPAR .....	84
PREPARACION DEL DIENTE .....	93
ANATOMIA QUIRURGICA Y PREPARACION DE CAMARAS PULPARES .....	96
TERMINOLOGIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES .....	102
PECULIARIDADES DIFERENCIALES QUE PUEDEN ENCONTRARSE EN LA CAVIDAD ENDODONCICA DE CADA DIENTE .....	105
PREPARACION DE CONDUCTOS RADICULARES .....	109
IRRIGACION Y DESINFECCION DE CONDUCTOS RADICULARES .....	120
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES DE OBTURACION.....	140
TECNICAS DE OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES .....	146
OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES .....	158
RADIOPACIDAD DE LOS MATERIALES .....	182
VELOCIDAD DE REABSORCION .....	184
FACTORES QUE CONDUCEN AL EXITO DE UN TRATAMIENTO .....	188

PARTE IV

FRACASOS DE LA TERAPEUTICA .....	198
RESTAURACION DE LA TERAPEUTICA .....	217
CONCLUSIONES .....	243
BIBLIOGRAFIA .....	244

=====

## INTRODUCCION

El tratamiento endodóntico puede ser definido como el tratamiento o la precaución tomada para mantener en función dentro del arco dentario a los dientes vitales, o los no vitales.

Este concepto de tratar la pulpa dentaria con el objeto de preservar el diente -- mismo, es un desarrollo relativamente moderno en la historia de la odontología y podría ser de utilidad revisar muy brevemente la historia del tratamiento pulpar con el objeto de apreciar mejor el pensamiento moderno sobre el tratamiento -- pulpar.

La odontología ha sido el azote de la humanidad desde los primeros tiempos. -- Tanto los chinos como los egipcios dejaron registros en los que describían la caries y abscesos alveolares. Los chinos con cabeza negra que vivía dentro del -- diente. La "Teoría del Gusano" fué bastante popular hasta mediados del Siglo -- XVIII cuando Pierre Fauchard comenzó a tener sus dudas al respecto; pero él no pudo expresarlas de manera concluyente debido a que el decano de la Facultad -- de Medicina, Antry, creía todavía en la "Teoría del Gusano" (Curson 1965).

El tratamiento de los chinos para los dientes con abscesos, estaba destinado a ma -- tar el gusano con una preparación que contenía arsénico. Es así que el uso de -- esta substancia fué enseñada en la mayoría de las escuelas dentales hasta los -- años 1950, a pesar de que ya se habían percatado de que su acción no era limita -- da y de que había extensa destrucción hística si la más mínima cantidad de medi -- camento escurría entre los tejidos blandos.

Los tratamientos pulpares durante las épocas griega y romana estuvieron encami -- nadas hacia la destrucción de la pulpa por la cauterización, ya fuera con una -- aguja caliente, con aceite hirviendo o con fomentos de opio y beleño.

El sirio Alquígenes, que vivió en Roma aproximadamente a fines del Siglo I, se percató de que el dolor podía aliviarse taladrando dentro de la cámara pulpar con el objeto de obtener el desagüe, para lo cual él diseñó un trépano para este propósito. Y en la actualidad, a pesar de nuestros maravillosos medicamentos, no hay método mejor para aliviar el dolor de un diente con absceso que el método propuesto por Alquígenes.

El conocimiento endodóncico permaneció estático, hasta que en el Siglo XVII -- Vesalius, Falopio y Eustaquio describieron la anatomía pulpar, pero refiriéndose -- aún a la "Teoría del Gusano" citado por los chinos.

En 1602, dos dentistas de Leyden, Jan Van Haurne (Heuynius) y Pieter Van Foreest, parecieron diferir en sus puntos de vista. El primero todavía destruía pulpas con ácido sulfúrico, mientras que el segundo fué el primero en hablar de terapéutica de conductos radiculares, y él mismo sugirió que el diente debería ser trepanado y la cámara pulpar llenada con triaca (Prinz, 1945).

De esta manera, y hasta fines del Siglo XIX, la terapéutica radicular consistía en el alivio del dolor pulpar, y la principal función que se le asignaba al conducto era la de dar retención para un pivote o para una corona en espiga.

Al mismo tiempo, los trabajos de prótesis se hicieron populares, y en muchas escuelas dentales se enseñó que ningún diente debería usarse como soporte a menos que fuera previamente desvitalizado (Prinz, 1945). Es entonces que la terapéutica radicular se popularizó, en parte por las razones mencionadas anteriormente y -- también debido al descubrimiento de la cocaína, lo cual condujo a la extirpación de la pulpa dental de manera indolora. El método de la anestesia mediante la administración de cocaína a presión o por contacto pulpar, parece ser que se originó con E.C. BRIGGS de Boston; pero al mismo tiempo fué descrita por otros.

El descubrimiento de los rayos X por Roentgen en 1895, y la primera radiografía dental por W. Koenig, de Frankfurt en 1896, popularizó aún más la terapéutica radicular, dió a este tipo de tratamientos una respetabilidad pseudocientífica.

Aproximadamente al mismo tiempo, los fabricantes de productos dentales comenzaron a producir instrumentos especiales para la terapéutica radicular, los cuales fueron utilizados principalmente para retirar el tejido pulpar o limpiar el conducto de residuos. En esta época no existía el concepto de llenar el conducto radicular y, como se mencionó anteriormente, el objeto de la operación consistía en dar retención a una corona poste, de la cual los tipos Richmond, Davis y la espi-ga con hendidura con tubo de Pessoa son ejemplos populares.

Para 1910 la terapéutica radicular había alcanzado su cenit, y ningún dentista -- respetable se atrevía a sacar un diente. Por más pequeño que fuera un muñon, -- éste era conservado, y posteriormente se construía una corona de oro o de porce-lana sobre ellos. A menudo aparecían las fístulas y eran tratadas por diferentes métodos, durante años en caso necesario. La íntima relación existente entre las fístulas y el diente muerto eran conocidas, pero no se tomaban medidas para --- ellos.

En 1911 Williams Hunter atacó a la odontología americana, y culpó a los trabajos protésicos como causantes de varias enfermedades de causa desconocida. El -- obruvo varias recuperaciones de éstas condiciones, extrayendo los dientes de los - pacientes. Es interesante hacer notar que él no condenó a la terapéutica radicu-lar por sí misma; sino más bien a la obturación defectuosa de los conductos y a lo séptico del medio en que se realizaba.

Aproximadamente para esta época la bacteriología fué reconocida como ciencia, - y los hallazgos de los bacteriólogos añadieron combustible a la hoguera de condenas de Hunter. La radiología, a su vez, que en un principio había ayudado al den-tista, ahora le daba irrefutables evidencias de la enfermedad ósea que rodeaba -- las raíces de los dientes muertos.

A pesar de que la teoría de la infección focal no había sido enunciada por ---- Billings sino hasta 1918, las condenas de Hunter iniciaron una reacción hacia la - terapéutica radicular de conductos y comenzó la remoción total de dientes no vi-tales, así como de los desperfectos sanos. La dentición fué así culpada de las --

más oscuras enfermedades, y los dentistas con medios para refutar éstas teorías, se dedicaron a mutilar incontable número de bocas. Naturalmente, no todos los dentistas aceptaron esta destrucción al mayoreo de las bocas; algunos, especialmente en el continente europeo continuaron salvando dientes a pesar de la teoría de la infección focal. Es difícil saber el porque los dentistas europeos no aceptaron ésta teoría sino que la descartaron, y una explicación puede ser la de que sus pacientes relacionaban la pérdida de dientes con la pérdida de virilidad, y por lo tanto no permitían a los dentistas que mutilaran su dentición.



## DESARROLLO Y CRECIMIENTO DE LOS DIENTES

### INTRODUCCION:

Cuando el embrión humano tiene tres semanas de edad, el estomodeo ya se ha formado en su extremidad cefálica. El ectodermo que lo cubre se pone en contacto con el endodermo del intestino anterior y la unión de estas capas forma la membrana bucofaríngea. Esta se rompe y entonces la cavidad bucal primitiva se comunica con el intestino anterior.

El ectodermo de la cavidad bucal primitiva consiste de una capa basal de células cilíndricas y otra superficial de células aplanadas. Estas células se ven vacías en las preparaciones rutinarias a causa de la pérdida del glucógeno de su citoplasma.

El ectodermo bucal se apoya sobre la mesénquima subyacente y están separados por medio de una membrana basal.

Cada diente se desarrolla a partir de una yema dentaria que se forma profundamente bajo la superficie en la zona de la boca primitiva que se transformará en los maxiliares. La yema dentaria consta de tres partes:

- 1) El órgano dentario, derivada del ectodermo bucal,
- 2) Una papila dentaria, proveniente del mesénquima, y
- 3) Un saco dentario que también se deriva del mesénquima.

El órgano dentario produce el esmalte, la papila dentaria origina a la pulpa y la dentina y el saco dentario forma no sólo el cemento, sino también el ligamento periodontal.

Dos o tres semanas después de la rotura de la membrana bucofaríngea, cuando el embrión tienen 5 o 6 semanas de edad, se ve el primer signo del desarrollo dentario. En el ectodermo bucal, que desde luego dará origen al epitelio bucal, cier--

tas zonas de células basales comienzan a proliferar a ritmo más rápido que las -- células en zonas contiguas. El resultado es la formación de una banda, un engrosamiento ectodérmico en la región de los futuros arcos dentarios, que se extiende a lo largo de una línea que representa el margen de los maxiliares. La banda de ectodermo engrosado se llama lámina dentaria.

En ciertos puntos de la lámina dentaria, cada uno de los cuales representa uno - de los diez dientes deciduos del maxilar inferior y del maxilar superior, las células ectodérmicas de la lámina se multiplican aún más rápidamente y forman un - pequeño botón que presiona ligeramente al mesénquima subyacente. Cada uno de estos pequeños crecimientos hacia la profundidad, sobre la lámina dentaria, representa el comienzo del órgano dentario de la yema dentaria de un diente deciduo, y no todos comienzan a desarrollarse al mismo tiempo. Los primeros en aparecer - son los de la región mandibular anterior.

Conforme continúa la proliferación celular, cada órgano dentario aumenta en --- tamaño y cambia de forma. A medida que se desarrolla, toma la forma parecida a la de un casquete, con la parte externa de éste dirigida hacia la superficie --- bucal.

En el interior del casquete (es decir, dentro de la depresión del órgano dentario), las células mesenquimatosas aumentan en número y aquí el tejido se ve más denso que el mesénquima de alrededor. Con esta proliferación la zona del mesénquima se transforma en papila dentaria.

En este momento se forma la tercera parte de la yema dentaria, rodeando la porción profunda de esta estructura (es decir al órgano dentario y a la papila dentaria combinados). El mesénquima en esta zona adquiere cierto aspecto fibroso, y las fibras rodean la parte profunda de la papila y el órgano dentarios. Las fibras envolventes corresponden al saco dentario.

En el curso y después de estos hechos, continúa cambiando la forma del órgano dentario. La depresión ocupada por la papila dentaria profundiza hasta que el -

órgano dentario con el epitelio bucal, se rompe y la yema pierde su conexión con el epitelio de la cavidad bucal primitiva.

### ETAPAS DE DESARROLLO.

Se divide el proceso de desarrollo del diente en varias "etapas".

Se denominan de acuerdo con la forma de la parte epitelial del germen dentario. Puesto que el epitelio odontógeno no solamente, produce esmalte, sino que también es indispensable para la iniciación de la formación de la dentina, los términos de órgano del esmalte y de epitelio del esmalte externo e interno son sustituidos por los de órgano dentario y epitelio dentario.

#### Lamina dentaria y etapa de yemas:

Lámina dentaria. El primer signo de desarrollo dentario humano se observa durante la sexta semana de la vida embrionaria. En esta etapa el epitelio bucal consiste de una capa basal de células cilíndricas y otra superficial de células planas. Las gotitas de glucógeno en su citoplasma se pierden durante la elaboración de preparaciones de rutina, lo cual les da un aspecto vacío. El epitelio está separado del tejido conjuntivo por una membrana basal. Algunas células de la capa basal del epitelio bucal comienzan a proliferar a un ritmo más rápido que las células adyacentes, se origina un engrosamiento epitelial en la región del futuro arco dentario y se extiende a lo largo de todo el borde libre de los maxiliares. Es el esbozo de la porción ectodérmica del diente, conocida como lámina dentaria. Se ven mitosis no solamente en el epitelio, sino también en el mesodermo subyacente.

Yemas dentarias (esbozos de los dientes). En forma simultánea con la diferenciación de la lámina dentaria se originan de ella, en cada maxilar, salientes redondas u ovoides en diez puntos diferentes, que corresponden a la posición futura de-

los dientes deciduos y que son los esbozos de los órganos dentarios, o yemas dentarias. De esta manera se inicia el desarrollo de los gérmenes dentarios y las células continúan proliferando más aprisa que las células vecinas. La lámina dentaria es poco profunda.

Etapa de casquete. Conforme la yema dentaria continúa proliferando, no se expande uniformemente para transformarse en una esfera mayor. El crecimiento desigual en sus diversas partes da lugar a la formación de la etapa de casquete, caracterizada por invaginación poco marcada en la superficie profunda de la yema.

Epitelio dentario externo o interno. Las células periféricas de la etapa del casquete forman el epitelio dentario externo en la convexidad, que consiste en una sola hilera de células cuboides y el epitelio dentario interno, situado en la concavidad, formado por una capa de células cilíndricas.

Reticulo estrellado (pulpa del esmalte). Las células del centro del órgano dentario epitelial, situadas entre los epitelios externo e interno, comienza a separarse por aumento del líquido intercelular y se disponen en una malla llamada retículo estrellado. Las células adquieren forma reticular ramificada. Sus espacios están llenos de un líquido mucoide, rico en albúmina, lo que imparte al retículo estrellado consistencia acojinada que después sostiene y protege a las delicadas células formadoras del esmalte.

Las células del centro del órgano dentario se encuentran íntimamente dispuestas y forman el nódulo del esmalte. Este se proyecta parcialmente hacia la papila dentaria subyacente, de tal modo que el centro de la invaginación epitelial muestra un crecimiento ligero como botón, bordeado por los surcos del esmalte labial y lingual. Al mismo tiempo se origina en el órgano dentario, que ha estado creciendo en altura, una extensión vertical del nódulo del esmalte, llamada la cuerda del esmalte. Ambas son estructuras temporales que desaparecen antes de comenzar la formación del esmalte.

Papila dentaria. El mesénquima, encerrado parcialmente por la porción invaginada del epitelio dentario interno, comienza a multiplicarse bajo la influencia organizada del epitelio proliferante del órgano dentario. Se condensa para formar la papila dentaria, que es el órgano formador de la dentina y del esbozo de la pulpa.- Los cambios en la papila dentaria aparecen al mismo tiempo que el desarrollo -- del órgano dentario epitelial. Si bien el epitelio ejerce una influencia dominante sobre el tejido conjuntivo vecino, la condensación de éste no debe considerarse -- como un amontonamiento pasivo provocado por el epitelio proliferante. La papila dentaria muestra gramación activa de capilares y mitosis, y sus células periféri-- cas, contiguas al epitelio dentario interno, crecen y se diferencian después hacia odontoblastos.

Saco dental. Simultáneamente al desarrollo del órgano y la papila dentaria sobre viene una condensación marginal en el mesénquima que los rodea. En esta zona se desarrolla gradualmente una capa más densa y más fibrosa, que es el saco --- dentario primitivo.

El órgano dentario epitelial, la papila dentaria y el saco dentario son tejidos formadores de todo un diente y su ligamento periodontal.

Etapas de campana. Conforme la invaginación del epitelio profundiza y sus márgenes continúan creciendo, el órgano del esmalte adquiere forma de campana.

Epitelio dentario interno. Está formado por una sola capa de células que difieren, antes de la amelogenénesis, en células cilíndricas, los ameloblastos. Miden de 4 a 5 micras de diámetro y 40 micras de alto aproximadamente. En corte trans-- versal se ven exagonales, hecho observado después en cortes transversales de los -- primas del esmalte.

Las células del epitelio dentario interno ejercen influencia organizadora sobre las células mesenquimatosas subyacentes, que se diferencian hacia odontoblastos.

**Estrato intermedio.** Entre el epitelio dentario y el retículo estrellado aparecen algunas capas de células escamosas, llamadas estrato intermedio, que aparecen ser esenciales para la formación del esmalte. No se encuentra en la parte del germen dentario que contornea las porciones de la raíz del diente, pero que no forma esmalte.

**Retículo estrellado.** El retículo estrellado se expande más, principalmente por el aumento del líquido intercelular. Las células son estrelladas, con prolongaciones largas que se anastomosan con las vecinas. Antes de comenzar la formación del esmalte, el retículo estrellado se retrae como consecuencia de la pérdida del líquido intercelular. Entonces sus células se distinguen difícilmente de las del estrato intermedio. Este cambio comienza a la altura de la cúspide o del borde incisivo y progresa hacia el cuello.

**Epitelio dentario externo.** Las células del epitelio dentario externo se aplanan hasta adquirir forma cuboidea baja. Al final de la etapa de campana, antes de la formación del esmalte y durante la formación, la superficie previamente lisa del epitelio dentario externo se dispone en pliegues. Entre los pliegues del mesénquima adyacente, el saco dentario forma papilas que contienen asas capilares y así proporciona un aporte unitario rico para la actividad metabólica intensa del órgano avascular del esmalte.

**Lámina dentaria.** En todos los dientes, excepto en los molares permanentes, la lámina dentaria prolifera en su extremidad profunda para originar el órgano dentario del diente permanente, mientras que se desintegra en la región comprendida entre el órgano y el epitelio bucal. El órgano dentario se separa poco a poco de la lámina, aproximadamente en el momento en que se forma la primera dentaria.

**Papila dentaria.** Esta se encuentra encerrada en la porción invaginada del órgano dentario. Antes que el epitelio dentario interno comience a producir esmalte, las células periféricas de la papila dentaria mesenquimatosa se diferencian hacia odontoblastos bajo la influencia organizadora del epitelio. Primero toman forma cuboidea y después cilíndrica y adquieren la potencialidad específica para producir dentina.

La membrana basal que separa al órgano dentario epitelial de la papila dentaria, inmediatamente antes de la formación de la dentina, se llama membrana preformada.

Saco dentario. Antes de comenzar la formación de los tejidos dentales, el sacodentario muestra disposición circular de sus fibras y parece una estructura capsular. Con el desarrollo de la raíz, sus fibras se diferencian hacia fibras periodontales que quedan incluidas en el cemento y en el hueso alveolar.

Etapa avanzada de la campana. Aquí el límite entre el epitelio dentario interno y los odontoblastos define la futura unión dentinoesmalítica. Además, la unión de los epitelios dentarios interno y externo en el margen basal del órgano epitelial, en la región de la línea cervical, dará origen a la vaina redicular epitelial de -- Hertwig.

Función de la lámina dentaria. La actividad funcional de la lámina dentaria y su cronología se pueden considerar en tres fases. La primera se ocupa de la iniciación de toda la dentición decidua, que aparece durante el segundo mes de la vida intrauterina. La segunda trata de la iniciación de las piezas sucesoras de -- los dientes deciduos. Es precedida por crecimiento de la extremidad libre de la lámina dentaria (lámina sucesora), situada en el lado lingual del órgano dentario de cada diente deciduo y se produce, aproximadamente desde el quinto mes de la vida intrauterina, para los incisivos centrales permanentes, hasta los 10 meses de edad para el segundo premolar. La tercera fase es precedida por la prolongación de la lámina dentaria distal al órgano dentario del segundo molar deciduo.

Los molares permanentes provienen directamente de la extensión distal de la lámina dentaria. El momento de su iniciación es aproximadamente a los cuatro -- meses de la vida fetal para el primer molar permanente, en el primer año para el segundo molar permanente y del cuarto al quinto año para un tercer molar -- permanente.

Así resulta evidente que la actividad total de la lámina dentaria se prolonga por un período de cinco años aproximadamente. Cualquier porción particular de ella funciona durante un período mucho más breve, puesto que sólo pasa relativamente poco tiempo después de la iniciación de la actividad antes que la lámina dentaria comience a desintegrarse en esa localización particular. Sin embargo, puede ser todavía activa en la región del tercer molar después que ha desaparecido en --- todas partes, excepto algunos restos epiteiales ocasionales. La proliferación distal de la lámina dentaria explica la localización peculiar de los gérmenes de los molares permanentes. Se desarrollan en las ramas del maxilar inferior y en las tuberosidades del maxilar superior.

Destino de la lámina dentaria. Durante la etapa de casquete la lámina conserva una conexión amplia con el órgano dentario, pero en la etapa de campana comienza a desintegrarse por la invasión mesenquimatosa, al principio es incompleta y no perfora la lámina dentaria. La lámina dentaria propia prolifera únicamente en su margen más profundo, que se transforma en una extremidad libre, situada hacia la parte lingual del órgano dentario y forma el esbozo del diente permanente. La conexión epitelial del órgano dentario con el epitelio bucal es cortado por el mesodermo proliferante. Los restos de la lámina dentaria pueden persistir como --- perlas epiteliales.

Lámina vestibular. Otro engrosamiento epitelial se desarrolla, tanto en el lado distal como bucal respecto a la lámina dentaria, independientemente y algo más tarde. Es la lámina vestibular, llamada también banda del surco labial. Después se ahueca y forma el vestibulo bucal, entre la porción alveolar de los maxilares, los labios y las mejillas.

Vaina redicular de Hertwig y formación de las raíces. El desarrollo de la raíces comienza después de la formación del esmalte y la dentina ha llegado al nivel de la futura unión cemento esmáltica. El órgano dental epitelial desempeña una parte importante en el desarrollo de la raíz, pues forma la vaina redicular epitelial de Hertwig, que modela la forma de la raíz, e inicia la formación de la dentina. La vaina consiste únicamente de los epitelios dentarios externos e internos, sin ---



estrato intermedio ni retículo estrellado. Las células de la capa interna se conservan bajas y normalmente no producen esmalte. Cuando estas células han inducido la diferenciación de las células del tejido conjuntivo hacia odontoblastos y se ha depositado la primera capa de dentina, la vaina pierde su continuidad y su relación íntima con la superficie dental. Sus residuos persisten como restos epiteliales de Malassez en el ligamento periodontal.

Existe diferencia notable en el desarrollo de la vaina radicular epitelial de Hertwig en dientes con una raíz y en los que tienen dos o más raíces. Antes de comenzar la formación radicular, la vaina radicular forma el diafragma epitelial. Los epitelios dentarios externo e interno se doblan a nivel de la futura unión cemento-esmáltica hacia un plano horizontal, estrechando la abertura relativamente fija durante el desarrollo y el crecimiento de la raíz. La proliferación de las células del tejido conjuntivo de la pulpa, que acontece en la zona vecina al diafragma. La extremidad libre del diafragma no crece hacia el tejido conjuntivo, sino el epitelio prolifera en sentido coronal respecto al diafragma epitelial. La diferenciación de los odontoblastos y la formación de la dentina sigue al alargamiento de la vaina radicular. Al mismo tiempo, el tejido conjuntivo del saco dentario que rodea la vaina prolifera y divide a la capa epitelial continua doble en una mancha de bandas epiteliales. El epitelio es alejado de la superficie de la dentina, de tal modo que las células del tejido conjuntivo se ponen en contacto con la superficie de la dentina y se diferencian en cementoblastos, los cuales depositan una capa de cemento sobre la superficie de la dentina. La secuencia rápida de proliferación y destrucción de vaina radicular de Hertwig explica el hecho de que no pueda verse como una capa continua sobre la superficie de la raíz en desarrollo. En las últimas etapas del desarrollo radicular, la proliferación del epitelio en el diafragma se retrasa respecto a la del tejido conjuntivo pulpar. El agujero apical amplio se reduce primero hasta la anchura de la abertura del diafragma y después se estrecha aún más por la aposición de dentina y cemento en el vértice de la raíz.

El crecimiento diferencial del diafragma epitelial en los dientes multiradicales provoca la división del tronco radicular en dos o tres raíces. Durante el creci-

miento general del órgano dentario coronal, la expansión de su abertura cervical se produce de tal modo que se desarrollan largas prolongaciones ligüiformes del diafragma horizontal. Se encuentran dos extensiones de las descritas en los gérmes de los molares inferiores y tres en los molares superiores. Antes de producirse la división del tronco radicular, las extremidades libres de las prolongaciones epiteliales horizontales crecen aproximándose y se fusionan. La abertura cervical única del órgano del esmalte coronal se divide después en dos o tres aberturas.-- Sobre la superficie pulpar de los puentes epiteliales de cada abertura, prosigue el desarrollo radicular del mismo como se describió para los dientes de raíz única.

Si las células de la vaina radicular epitelial quedan adheridas a la superficie dentinal, se puede diferenciar hacia ameloblastos completamente funcionales, y producir esmalte. Esas gotitas de esmalte, llamadas perlas de esmalte, se encuentran algunas veces en el área de bifurcación de las raíces de los molares permanentes. Si se rompe la continuidad de la vaina de Hertwig, o si ésta no se establece antes de la formación de la dentina, sobrevienen un defecto en la pared dentinal de la pulpa. Tales defectos se encuentran en el piso pulpar correspondiente a la bifurcación si la fusión de las extremidades horizontales del diafragma se conserva incompleta, o en cualquier punto de la raíz misma. Esto explica el desarrollo de aberturas de canales radiculares accesibles sobre la superficie periodontal de la raíz.

## HISTOLOGÍA DEL DIENTE

### ESMALTE

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

El esmalte forma una cubierta protectora de espesor variable, sobre toda la superficie de la corona. Sobre las cúspides de los molares y premolares alcanza un espesor máximo de 2 a 2.5 mm; aproximadamente adelgazándose hacia cervical hasta casi como filo de navaja a nivel del cuello del diente.

Debido a su elevado contenido en sales minerales y a su disposición cristalina, el esmalte es el tejido calcificado más duro del cuerpo humano. La función específica del esmalte es formar una cubierta resistente para los dientes, haciéndolos adecuados para la masticación.

El esmalte varía en su dureza desde la apatita, que es la quinta en la escala de Mohs, hasta el topacio que ocupa el octavo lugar, la estructura específica y la dureza del esmalte lo vuelven quebradizo hecho particularmente notable cuando pierde su soporte de dentina sana. La gravedad específica del esmalte es de 2.8 mm.

Otra propiedad del esmalte en su permeabilidad, se a descubierto con trazadores radioactivos que el esmalte puede actuar en cierta forma como una membrana semipermeable.

El color de la corona cubierta en el esmalte varía desde blanco amarillento hasta blanco grisáceo; se ha sugerido que el color está determinado por las diferencias en las translucideces del esmalte, de tal modo que los dientes amarillentos tienen un esmalte translúcido y delgado a través del cual se ve el color amarillo de la dentina, y que los dientes grisáceos poseen esmalte más opaco. La translucidez puede deberse a variaciones en el grado de la calcificación y la homogeneidad del

esmalte. Los dientes grisáceos frecuentemente presentan color ligeramente amarillo a nivel de las zonas cervicales.

#### PROPIEDADES QUIMICAS:

El esmalte consiste principalmente de material inorgánica (96%) que son principalmente calcio y fósforo, y sólo una pequeña cantidad de sustancia orgánica y agua (4%). El material inorgánico es semejante a la apatita.

#### COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL ESMALTE

##### PRISMAS DEL ESMALTE:

El esmalte está formado por bastones o prismas vainas del esmalte y una sustancia interprismática de unión. Se ha calculado que el número de prismas del esmalte va desde cinco millones, en los incisivos laterales inferiores, hasta doce millones en los primeros molares superiores. A partir de la unión dentinoesmalítica siguen una dirección hacia fuera hasta la superficie del diente. La longitud de la mayor parte de los prismas es mayor que el espesor del esmalte debido a su dirección oblicua y su curso ondulado, en el primer tercio del esmalte los prismas siguen un trayecto ondulado o sigmoideo; mientras que los dos tercios restantes el trayecto es más recto. Los prismas localizados en las cúspides, de la porción -- más gruesa del esmalte, son más largos que los situados en las zonas cervicales -- de los dientes. Generalmente se afirma que el diámetro de los prismas mide cuatro micras de promedio, pero ésta medida varía necesariamente, puesto que la -- superficie externa del esmalte es mayor que la superficie dentinal donde se originan. Se ha dicho que su diámetro aumenta, a partir de la unión dentinoesmalítica hasta la superficie, en una proporción de 1.2 aproximadamente.

### VAINAS DE LOS PRISMAS:

Según descripciones hechas después de estudio con microscopio de luz, la vaina -- del prisma es una estructura (o vaina) bien definida que envuelve al prisma del esmalte.

La superficie de su existencia como estructura distinta se apoya en su capacidad para teñirse con colorante, en la escasez de su contenido mineral, en su índice de refracción y en capacidad para resistir los ácidos, sin embargo, estudios más recientes realizados con el microscopio electrónico, han mostrado que la vaina no es una entidad estructural discreta, sino un interespacio entre dos primas, rico en material orgánico y totalmente desprovisto de cristales de apatita. Según estudios microscópicos, no siempre existe la vaina. Esta variabilidad en la presencia o -- ausencia de la vaina puede explicarse por un aumento del tamaño de los cristales justamente a nivel de los límites entre dos prismas adyacentes; como resultado de este crecimiento del cristal se estrecha el interespacio entre dos prismas adyacentes hasta quedar totalmente obstruido.

### ESTRIACIONES.

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

Las estriaciones transversales separan segmentos de prismas, se hacen más visi---bles mediante la acción de ácidos poco concentrados, y están más marcados en el esmalte insuficientemente calcificado.

### SUSTANCIA INTERPRISMÁTICA:

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

Entre primas adyacentes, tanto las fibrillas de la matriz orgánica como los cristales de apatita están dispuestos en ángulos muy oblicuos respecto a los ejes longitudinales de los prismas.

#### DIRECCION DE LOS PRISMAS:

Los prismas están orientados generalmente en ángulos rectos respecto a la superficie de la dentina. En las partes cervicales y central de la corona que un diente decíduo, son más o menos horizontales, cerca del borde incisivo o de las ---puntas de las cúspides cambian gradualmente hacia dirección cada vez más obli---cua hasta que son casi verticales en la región del borde o de la punta de las cúspides. En los dientes permanentes siguen una dirección igual al de los prismas de los dientes deciduos: la única diferencia en el tercio cervical el cual se des---vían en la posición horizontal para tomar dirección apical.

Sigue un curso ondulado desde la dentina hasta la superficie del esmalte.

Las bandas de primas parecen entrelazarse más irregularmente. Este aspecto óptico del esmalte se llama esmalte nudoso.

Los prismas del esmalte que forman las fisuras y las fositas del desarrollo como las de la superficie oclusal de molares y premolares convergen hacia afuera.

#### BANDAS DE HUNTER-SCHREGER:

El cambio más o menos regular en la dirección de los prismas puede considerarse como una adaptación funcional, que disminuye el riesgo de cuarteaduras de dirección axial bajo la influencia de las fuerzas masticatorias oclusales. En cambio en la dirección de los prismas explica el aspecto de las bandas de Hunter-Schreger se trata de fajas alternas oscuras y claras de anchuras variables se origina en el límite dentino esmáltico y siguen hacia afuera, terminando a cierta distancia de la

superficie externa del esmalte. La descalcificación y la tinción cuidadosa del esmalte han dado mayor prueba de que estas estructuras pueden no ser únicamente consecuencia de un fenómeno óptico.

#### **LINEAS DE INCREMENTO DE RETZIUS:**

Aparecen primero en la región incisiva o cuspal durante los períodos iniciales de formación del esmalte. Las capas concéntricas surgen primero, inmediatamente por encima de las áreas cúspides o incisivas, y cada capa sucesiva irá circunscribiendo áreas cada vez mayores. En cortes longitudinales rodean la punta de la dentina. En las partes cervicales de la corona corren oblicuamente. A partir de la unión dentinoesmáltica hasta la superficie; se desvían en sentido circular concéntricos. El término de "Líneas de incremento", es una designación apropiada para estas estructuras, porque de hecho reflejan variaciones en la estructura y la mineralización.

Las líneas de incremento se han atribuido a la desviación periódica de los prismas, a variaciones en la estructura orgánica básica o a calcificación fisiológica rítmica.

#### **CUTICULA DEL ESMALTE:**

Una membrana delicada, llamada la membrana de Nasmyth, cubre toda la corona del diente recientemente erupcionado. Cuando los ameloblastos han producido los primas del esmalte, elaboran una capa delgada, continua algunas veces llamada cutícula del esmalte primario, que cubre toda la superficie del esmalte. A causa de que esta cutícula es más resistente a ácido que el esmalte mismo, puede ser estropeado y pronto se cae de toda las superficies expuestas.

### LAMINILLAS DEL ESMALTE:

Son estructuras como hojas delgadas, que se extienden desde la superficie del esmalte hasta la unión dentinoesmalítica. Pueden llegar hasta la dentina y a veces penetrar en ésta. Consisten de material orgánico, pero con mineral escaso.

Las laminillas se pueden desarrollar en los planos de tensión donde los prismas - cruzan ese plano, un segmento corto del prisma puede no estar totalmente calcificado.

Se puede hablar de tres tipos de laminillas:

- a) Laminillas formadas por segmentos mal calcificados de los prismas,
- b) Laminillas formadas por células degeneradas,
- c) Laminillas originadas en dientes erupcionados, donde las grietas se llevan - con las sustancias orgánicas probablemente provenientes de la saliva.

Las laminillas se extienden en dirección longitudinal y radial en el diente, desde la punta de la corona hasta la región cervical.

Se ha sugerido que las laminillas del esmalte pueden ser un lugar débil en el diente y formar una puerta de entrada para las bacterias que inician las caries.

### PENACHOS DEL ESMALTE:

Estos se originan en la unión dentino-esmalítica y llegan hasta el rededor de una-tercera a una quinta parte de su espesor. Se denominaron de este modo porque se parecen a penachos de hierba porque se observa en cortes por desgaste. Un - penacho no brota de una zona aislada pequeña, sino se trata de una estructura -- estrecha, como cinta, cuya extremidad interna se origina en la dentina.

Los penachos consisten de prismas hipocalcificaciones del esmalte y de sustancia-interprismática, como las laminillas, se extienden en dirección de eje longitudinal de la corona, su presencia y desarrollo son consecuencia de las condiciones del es-



pacio en el esmalte, o una adaptación a estas.

#### **UNION DENTINO-ESMALTICA:**

La superficie de la dentina en la unión dentino-esmáltica está llena de fositas. - En las depresiones poco profundas de la dentina se adaptan proyecciones redondeadas del esmalte y esta relación asegura el agarre firme del casquete del esmalte sobre la dentina.

La unión dentino-esmáltica, dotada de depresiones ya se encuentra preformada en la disposición de los ameloblastos y la membrana basal de la papila dental.

#### **LOS HUSOS DEL ESMALTE:**

Los husos del esmalte son unas estructuras tenues que atraviesan la conexión dentinoesmáltica a partir del odontoblasto subyacente. Son proyecciones alargadas de odontoblastos que se introdujeron entre los ameloblastos durante el período formativo de la producción del esmalte. Los husos salen en ángulo recto de la conexión dentinoesmáltica y, por lo tanto forman un ángulo oblicuo respecto a la dirección del esmalte, los husos tienen una "receptividad" al dolor y a los irritantes puede explicar la sensibilidad dolorosa del paciente cuando la excavación se acerca a la conexión dentinoesmáltica.

#### **UNION CEMENTO ADAMANTOSO:**

Si bajo microscopio, seguimos en dirección apical el esmalte que cubre esta región se observará que el esmalte se acaba y que es una cubierta de tipo diferente la que forma la unión con el esmalte. Esta última cubierta abarca la región apical o radicular del diente y recibe el nombre de cemento. Por lo tanto resulta lógico llamar unión cemento adamantino el empalme entre estos dos revestimientos de superficies.

### LA CUTICULA SECUNDARIA:

Algunos autores han denominado cutícula adamantina secundaria a este estrato -- "cornifilado" considerándolo además, como la parte más importante de la cutícula adamantina, puesto que parece desempeñar un papel en la salida del diente a la cavidad oral; la cutícula conficada protege expofeso, la superficie del diente ya erupcionado contra la invasión bacteriana, especialmente en el área del surco subgingival.

### EMBRIOLIGIA DEL ESMALTE

Durante la etapa previa a la formación de las estructuras duras, la dentina y el esmalte, el órgano dentario originado a partir del epitelio estratificado de la cavidad bucal primaria consiste de cuatro etapas distintas:

1. El epitelio dentario externo.
2. El retículo estrellado.
3. El estrato intermedio.
4. El epitelio dentario interno (capa ameloblástica).

El límite entre el epitelio dentario primaria y el tejido conjuntivo de la papila -- dental es la unión dentinoesmáltica subsecuente. En esta forma, su contorno determina el patrón de la parte oclusal o invisiva de la corona, en el borde de la -- abertura basal amplia del órgano dentario del epitelio dental interno se refleja -- para formar el epitelio externo. Esta es la curva cervical. Los epitelios dentarios interno y externo están separados por una masa voluminosa de células diferenciadas en dos capas distintas.

La capa cercana al epitelio dentario interno está formado por dos o tres hileras de células poliédricas aplanadas, el estrato intermedio. La otra capa, dispuesta -- más laxamente, constituye el retículo estrellado.

El retículo estrellado recibe el nombre por su morfología de sus células y el ---

epitelio externo e interno por su localización.

#### **EPITELIO DENTARIO EXTERNO:**

En las etapas tempranas del desarrollo del órgano dentario, el epitelio dentario - externo consiste de una sola capa de células cuboides, separadas del tejido conjuntivo circunvecino del saco dentario.

La vascularización aumentada asegura el metabolismo rico, cuando se requiere un aporte abundante de sustancias que van desde la corriente sanguínea hasta el epitelio interno del esmalte.

#### **RETICULO ESTRELLADO**

Este forma la parte media del órgano dentario y sus células están separadas por amplios espacios llenos de gran cantidad de sustancia intercelular. Las células -- son estrelladas, con prolongaciones largas. Están conectadas entre sí y con las células del epitelio dental externo y del estrato intermedio por medio de puentes intercelulares (desmosomas).

La estructura del retículo estrellado lo hace resistente y elástico.

#### **ESTRATO INTERMEDIO**

Las células del estrato intermedio se encuentra entre el retículo estrellado y el epitelio dentario interno. Su forma va desde aplanadas hasta cuboideas, y están colocadas de una a tres capas y se conectan entre sí y con las células vecinas -- del retículo estrellado y del epitelio dentario interno mediante desmosomas.

En el estrato intermedio existen mitosis aún después de que las células del epitelio dentario interno ya no se dividen.

### EPITELIO DENTARIO INTERNO:

Las células de éste se derivan de la capa basal del epitelio bucal. Antes de comenzar la formación del esmalte, adquieren forma cilíndrica y se diferencian -- hacia los ameloblastos que producen la matriz del esmalte.

Sin embargo, debe mencionarse que la diferenciación celular se produce más --- pronto en la región del borde incisivo o en las cúspides que en la zona de la cur va cervical.

### CICLO VITAL DE LOS AMELOBLASTOS

De acuerdo con su formación, la vida de las células del epitelio dental interno se pueden dividir en seis etapas:

1. Morfogena.
2. Organizada.
3. Formadora.
4. Madurativa.
5. Protectora.
6. Desmoltífica.

#### ETAPA MORFOGENA:

Desempeña un papel importante en la definición de la forma de la corona, la --- unión dentino esmáltica subsecuente.

El aparato del Golgi y los centríolos se encuentran en la extremidad proximal de la célula, mientras que las mitocondrias están uniformemente repartidas en todo el citoplasma.

#### ETAPA ORGANIZADORA:

Esta etapa se caracteriza por cambio en el aspecto de las células del epitelio --

dentario interno. Se hacen más largos y las zonas sin núcleos de sus extremidades distales se vuelven casi tan largas como las partes proximales que contienen los núcleos. Como preparación para este desarrollo, sobrevienen la inversión de la polaridad funcional de las células mediante la emigración de las regiones de los centriolos y de las regiones del Golgi, desde las extremidades proximales de la célula hasta sus extremidades distales.

#### **ETAPA FORMADORA:**

Los ameloblastos entran en esta etapa después de elaborada la primera capa de dentina. Parece necesaria la presencia de dentina para inducir el comienzo de la formación de la matriz del esmalte, exactamente como fué necesario para las células epiteliales ponerse en íntimo contacto con el tejido conjuntivo de la pulpa para inducir la dirección de los odontoblastos y el comienzo de la formación de dentina.

Durante la formación de la matriz del esmalte los ameloblastos conservan aproximadamente la misma longitud y disposición.

#### **ETAPA DE MADURACION:**

La maduración del esmalte (mineralización completa) se produce después de formada la mayor parte del espesor de la matriz del esmalte en la zona oclusal o incisiva. Durante la maduración de los ameloblastos se reducen ligeramente de longitud y se encuentran íntimamente adheridos a la matriz del esmalte. Es seguro que los ameloblastos también participan en la maduración del esmalte.

#### **ETAPA PROTECTORA:**

Cuando el esmalte tienen desarrollo por completo, se ha calcificado plenamente los ameloblastos ya no están ordenados en una capa bien definida, y no pueden distinguirse de las células del estrato intermedio y del epitelio dentario externo. Estas capas celulares forman después una cubierta epitelial estratificado el esmalte, el llamado Epitelio Reducido del Esmalte, cuya función es proteger al esmalte

maduro, separándolo del tejido conjuntivo hasta que brota el diente.

#### **ETAPA DESMOLITICA:**

Es probable que las células epiteliales elaboran enzimas capaces de destruir las fibras del tejido conjuntivo mediante desmólisis. La degeneración prematura del epitelio del esmalte puede impedir la erupción de un diente.

### **A M E L O G E N E S I S**

Tomando como base la ultraestructura y la composición, en el desarrollo del diente intervienen dos procesos:

#### **a) FORMACION DE LA MATRIZ DEL ESMALTE:**

**Membrana dentinoesmáltica** Los ameloblastos comienzan su actividad secretora cuando se ha depositado pequeña cantidad de dentina. La primera matriz del esmalte se deposita fuera de las células por los ameloblastos, en una capa delgada a lo largo de la dentina, ésta se ha denominado membrana dentinoesmáltica y es continúa con la sustancia interprismática.

**Desarrollo de las prolongaciones de Tomes.** Después de la formación de la membrana dentinoesmáltica, se deposita la matriz entre las extremidades de los ameloblastos, rodea completamente las extremidades de las células, delimitando lo que se conoce como Prolongaciones de Tomes. En los cortes histológicos ésta matriz se observa como una hilera de proyecciones de alrededor de cuatro micras de largo.

**Barras Terminales Distales.** En el momento en que las prolongaciones de Tomes comienzan a formarse, aparecen barreras terminales en las extremidades distales de los ameloblastos, separando las prolongaciones de la célula propiamente dicha, se observa únicamente durante la etapa de producción del esmalte del ameloblasto, pero no se conoce su función exacta.

**Transformación de las Prolongaciones de Tomes.** El siguiente paso en la formación de la matriz del esmalte es el "Llenado" de las extremidades distales de las prolongaciones de Tomes con material de la matriz, para formar segmentos de prismas del esmalte.

La transformación de las prolongaciones de Tomes en sustancia de matriz secreta da por los ameloblastos se realiza de la periferia al centro.

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

Los ameloblastos generalmente se encuentran orientados en ángulo recto a los segmentos prismáticos en desarrollo. Pueden desviarse, primero hacia un lado y después hacia el otro, lo que explicaría el curso ondulado de los prismas en ciertas regiones.

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

#### **b) MINERALIZACION Y MADURACION DE LA MATRIZ DEL ESMALTE:**

La mineralización de la matriz del esmalte. Se efectúa en dos etapas, aunque el intervalo entre ellas parece ser muy corta. En la primera, aparece mineralización parcial inmediata en los segmentos de matriz y la sustancia interprismática conforme se depositan.

La segunda etapa o de maduración se caracteriza por la mineralización gradual hasta el final, comienza a partir del borde de la corona y progresa hacia el cuello. Sin embargo, en cada nivel parece comenzar en la extremidad dental de los prismas. En esta forma acontece la integración de dos procesos: cada prisma madura desde la profundidades hacia la superficie, y la secuencia de los prismas en maduración se realiza desde la cúspide o el borde incisivo hacia la línea cervical.

La maduración comienza antes de que la matriz haya alcanzado su espesor total. De este modo se está efectuando en la matriz interna formada primero al mismo tiempo que la mineralización inicial se realiza en la matriz externa, formada recientemente. El frente de avance primero está dispuesto paralelamente a la unión dentinoesmalítica, y después, a la superficie externa del esmalte.

Si siguiendo este modelo básico, las regiones incisiva y oclusal alcanzan la madurez antes de que las regiones cervicales.

La maduración se caracteriza por el crecimiento y fusión consiguiente de los cristales observados en la fase primaria.

Los cristales originales acintados aumentan más rápidamente de espesor que en anchura, hasta que son exágonos ligeramente alargados en corte transversal. En forma concomitante las fibrillas de la matriz orgánica se adelgazan gradualmente y se separan para dejar lugar a los cristales en crecimiento.

## DENTINA

La dentina, ocupa casi todo el largo del diente, constituyendo la porción principal de su estructura; la corona está recubierta por el esmalte y la raíz por el cemento. La superficie interna de la dentina forma las paredes de la cavidad pulpar; ésta última contiene sobre todo tejido pulpar, la pared interna de la cavidad sigue de cerca el contorno de la superficie externa de la dentina.

Se considera que los odontoblastos que se hallan en la cavidad pulpar han de desempeñar un papel importante en la producción de la dentina. Durante la dentinogénesis éstas células elaboran unas prolongaciones protoplasmáticas que la sustancia fundamental de la dentina acaba por englobar completamente. Los cuerpos celulares de odontoblastos permanecen fuera de esta matriz junto con los elementos celulares de la pulpa. Las prolongaciones protoplasmáticas, llamadas Procesos Odontoblastos suben hasta la periferia externa de la dentina, siguiendo un trayecto más o menos perpendicular a partir de la cavidad pulpar. Esta



disposición es diferente de la encontrada en el hueso y el cemento, donde las células formativa de tejido y sus prolongaciones quedan totalmente incluidas en la matriz.

La presencia de procesos odontoblastos en la matriz de la dentina hace que la dentina sea considerada como tejido vivo, capaz de reaccionar ante estímulos fisiológicos y patológicos, estos ejemplos pueden provocar ciertos cambios en la dentina, como por ejemplo, la aparición de dentina secundaria, de dentina esclerótica o de fascículos muertos.

#### **PROPIEDADES FISICAS:**

La dentina tiene ordinariamente color blanco amarillento claro, puede sufrir deformación y es más elástica.

Es algo más dura que el hueso pero considerablemente más blanda que el esmalte. El contenido menor en sales minerales hace a la dentina más radiolúcida que el esmalte.

La dentina es muy permeable debido a la presencia en la matriz de numerosos túbulos dentinales y de procesos odontoblásticos. La permeabilidad de la dentina va disminuyendo con la edad.

#### **COMPOSICION QUIMICA:**

La dentina está compuesta por 30% de materia orgánica y agua, y de 70% de materia inorgánica.

#### **COMPOSICION INORGANICA:**

Los principales componentes inorgánicos de la dentida son el calcio y el fósforo encontrándose también aunque en cantidades menores carbonato, magnesio, sodio y cloruro.

Generalmente, se considera a la dentina como una estructura dura; sin embargo, está menos mineralizada que el esmalte pero más que el cemento o hueso. La proporción calcio fósforo es más baja y más sujeta a variaciones en la dentina que en el esmalte.

#### COMPOSICION ORGANICA:

La proteína dentinal es el componente principal de la porción orgánica de la dentina. Esta proteína similar al colágeno está caracterizada por cuatro aminoácidos: la glicina, la alanina, la prolina y la hidroxipolina, que representan los dos tercios del contenido aminoácido, el colágeno dentinal es más rico en hidroxilina y más pobre en lisina.

#### OTROS CONSTITUYENTES ORGANICOS:

Los lípidos encontrados en la dentina incluyen: colesterol, colesterol esterificado y fosfolípidos. La presencia de éstos lípidos parece estar relacionada con el proceso de calcificación.

Los hidratos de carbono están representados por la hexosamina que se halla en los procesos Odontoblasticos y los mucopolisacáridos sulfatados, ácidos que se encuentran en las áreas peritubulares.

El citrato y el lactato son también sustancias orgánicas que se encuentran en la dentina; la distribución del citrato es uniforme en la parte de la dentina que corresponde a la corona y la raíz, con excepción del área adyacente a la pulpa, donde la concentración es mayor. En cambio el lactato está más concentrado cerca de la periferia de la dentina y menor en el área próxima a la pulpa.

#### COMPONENTES ESTRUCTURALES:

Los cuerpos de los Odontoblastos están colocados en una capa sobre la superficie pulpar de la dentina y únicamente sus prolongaciones citoplásmicas están incluidas en la matriz mineralizada, cada célula origina una prolongación que atraviesa

el espesor total de la dentina en un canal estrecho, llamado **Túbulo Dentinal**. La dentina está limitada totalmente con **Odontoblastos**, en toda ella se encuentran - los **túbulos**.

#### **TUBULOS DENTINALES:**

El curso de los **túbulos dentinales** es algo curvo, semejante a una "S" en su forma. Comenzando en ángulo recto a partir de la superficie pulpar. En la raíz y en la zona de los bordes incisivos y las cúspides, los **túbulos** son casi rectos. Los **túbulos** muestran a todo lo largo curvaturas pequeñas secundarias, relativamente - regulares en forma sinusoidal. Los **túbulos** están más separados en las capas peri féricas, y dispuestos más íntimamente cerca de la pulpa. Además son más --- anchos cerca de la cavidad pulpar. La relación entre los números de **túbulos** por unidad de superficie pulpar y en las superficies externas de la dentina es alrededor de 4:1.

#### **PROLONGACIONES ODONTOBLASTICAS: (FIBRAS DE TOMES)**

Los procesos odontoblásticos son prolongaciones citoplásmicas que atraviesan el -- cuerpo de la dentina desde la masa protoplásmica principal de los odontoblásti-- cos. La longitud de éstos procesos oscila entre dos y tres milímetros, desde el - núcleo de odontoblasto hasta la superficie, y su diámetro está comprendido entre 1.0 y 1.5 micras.

Desde el punto de vista estructural cada una de estas prolongaciones está limita-- da por una membrana celular.

Los procesos odontoblásticos, al acercarse a la periferia de la dentina, disminuye gradualmente de diámetro.

#### **MATRIZ PERITUBULAR:**

Es también conocida como **área translúcida**, **vaina canalicular**, **dentina peritubular**, **zona peritubular translúcida** y **área periprocésal sólida**.

La matriz es una zona anular hipercalcificada, que rodea al proceso odontoblastico. El espesor de la matriz varia entre 0.4 y 1.5 micras con un diámetro de -- aproximadamente 3.0 micras.

La mayor parte de la matriz peritubular está formada por substancia inorgánica - en forma de cristales de apatita y por una pequeña substancia orgánica.

Desde el punto de vista histoquímico la matriz peritubular contiene una gran cantidad de mucopolisacáridos ácidos.

#### **MATRIZ INTERBULAR:**

Conocida también como dentina intercanicular o dentina interbular, es el componente principal de la dentina que rodea la luz del túbulo dentinal en las áreas -- desprovistas de dentina peritubular. La dentina intertubular está formada principalmente por substancia colágena con substancia fundamental orgánica amorfa y - cantidades pequeñas de cristales de apatita. La dirección de éstas fibras suele - ser paralela a la superficie de la dentina (o sea perpendiculares u oblicuas a los - túbulos dentinales). Sin embargo, en la proximidad de la conexión dentino-esmalte la disposición es diferente y las fibrillas están generalmente orientadas de tal - suerte que forman ángulos rectos con la superficie de la dentina.

#### **VAINA DE NEUMAN:**

Ha sido descrita como una estructura o simplemente como un artefacto óptico, - dispuesto alrededor de la pared interna del túbulo dentinal y en contacto estrecho con el proceso odontoblastico contenido en el túbulo.

La vaina de Neuman cuando existe puede hallarse únicamente entre las matrices - peri e interbular.

#### **LINEAS DE INCREMENTO:**

Son las que señalan los sitios de transición entre los períodos alternantes del --

crecimiento acelerado y retardado. En la dentina las líneas de incremento reflejan los períodos de duración variable de crecimiento lento y rápido, estas líneas - delgadas y orientadas perpendicularmente a los túbulos dentinales suelen llamarse imbricadas o líneas de incremento de Von Ebner. En el hombre la distancia comprendida entre cada incremento mide aproximadamente 4 micras y representa el ritmo de depósito de la dentina en 24 horas.

Los cambios metabólicos que ocurren durante el período neonatal quedan registrados en la dentina en forma densa y realizadas, del mismo tipo que las líneas de contorno de Owen. Estas líneas representan bandas hipocalcificadas que separan a la dentina prenatal de la posnatal y que, por lo tanto, suelen llamarse líneas neonatales.

#### DENTINA INTERGLOBULAR:

Durante las primeras etapas de mineralización de la dentina, se observa la precipitación de sales inorgánicas en la matriz orgánica, donde formarán racimos de - glóbulos pequeños y redondos, llamados calcosferitas. Estos globulos aumentan de volúmen y se fusionan para formar una capa incremental homogénea de dentina - calcificada. Cuando los globulos no logran la unión o fusión aparecen áreas irregulares de matriz no calcificada, denominada dentina interglobular o espacio inter globular.

Generalmente la dentina interglobular se encuentra a lo largo de las líneas llamadas incrementales de calcificación, aunque la ubicación más frecuente es en la - porción que corresponde a la corona.

#### CAPA GRANULAR DE TOMES:

En corte longitudinal desgastado, la dentina presenta una capa formada por diminutas áreas irregulares que se halla inmediatamente adyacente y paralela a la -- conexión dentino-cemental. Examinada con lente, de poco aumento, la capa --- tiene aspecto granular, y por esta razón, S. John Tomes le dió el nombre de capa granular de la dentina. Todavía se desconoce cuál es la verdadera naturaleza de

dicha capa, algunos autores creen que son pequeños grupos de espacios interglobulares creados por "una alteración en la mineralización de la dentina".

#### CAPA PREDENTINAL:

En las primeras etapas de la dentinogénesis, antes de la mineralización, se observa la aparición de substancia orgánica consistente sobre todo en fibras colágenas --- orientadas al azar dentro de una substancia fundamental gelatinosa y amorfa. Esta capa es conocida como capa predentinal.

Aunque la intensidad del depósito de predentina disminuye durante el último período de la dentinogénesis, ésta estructura puede encontrarse todavía en el diente --- adulto.

#### UNIONES DENTINALES:

En la fase más temprana del desarrollo del diente, ya es posible distinguir una -- membrana entre las capas ameloblástica y odontoblástica. Poco después de comen- zar la mineralización ésta membrana "desaparece" y en su sitio puede verse la -- "interdigitación" de las matrices adamantina y dental.

El estudio con microscopio electrónico muestra la yuxtaposición de las cristalinias - del esmalte y de la dentina sin ninguna estructura separativa entre éstas partículas. La interfase entre el esmalte y la dentina recibe el nombre de conexión dentino--- esmalte.

La unión entre dentina calcificada y dentina no calcificada suele llamarse unión -- dentina-predentina.

Otra unión dental es la unión predentina-pulpa, corresponde a la separación entre la capa predentinal y el tejido pulpar. Esta unión está formada por una capa compacta de fibras colágenas.

## CAMBIOS FISIOLÓGICOS Y PATOLÓGICOS

La formación de dentina es un proceso continuo que dura toda la vida del diente. Además de la dentina primaria otras formas de dentina son producidas de manera normal o como respuesta a varios estímulos, tanto fisiológicos como patológicos.

Las diferentes formas de dentina pueden clasificarse en:

1. Dentina Secundaria.
2. Fibrillas muertas de la dentina.
3. Dentina Esclerótica.

### DENTINA SECUNDARIA:

Se distingue fácilmente de las preparaciones histológicas, en las que aparece como una capa uniforme de dentina alrededor de la cavidad pulpar. El estudio con microscopio de luz muestra que el patrón de orientación de los túbulos dentinales es diferente, los cuales permiten diferenciarla de la dentina primaria.

El número de túbulos es aproximadamente el mismo y aparecen a continuación de la dentina primaria.

La dentina presenta una velocidad de crecimiento más lenta, disminuyendo por lo tanto, también lentamente el tamaño de la cavidad pulpar, ésta dentina no está -- asociada con una eroción de la corona, caries dental ó algún tratamiento de tipo -- mecánico.

La dentina que se forma como respuesta a una irritación suele llamarse dentina secundaria adventicia o reparativa. Aparece en forma de un depósito limitado sobre la pared de la cavidad pulpar, generalmente como consecuencia de abrasión, erosión, caries dental o acción de ciertos irritante.

Desde el punto de vista químico, la dentina secundaria reparativa es diferente, ya que contiene mucho menos mucopolisacaridos que la dentina primaria.

**FRIBRILLAS MUERTAS DE LA DENTINA:**

Se les llama así porque se cree que están formadas por grupos de prolongaciones-citoplásmicas muertas y coaguladas o por el contenido graso degenerado de los --túbulos dentinales, generalmente las fibrillas muertas están asociadas con el deterioro agudo de los procesos protoplásmicos de los odontoblastos, también suele encontrarse en dientes no erupcionados y en dientes intactos adultos.

**DENTINA ESCLEROTICA (DENTINA TRANSLUCIDA):**

La dentina esclerótica como las fibrillas muertas, es el resultado de cambios, en -la composición estructural de la dentina primaria de formación temprana.

La dentina esclerótica puede aparecer en cualquier parte de la estructura denti--nal y en varios lugares al mismo tiempo. Un exámen histológico más detallado -de éstas áreas muestran que son zonas de túbulos dentinales obstruidos y cuyo --contenido ha sido substituído por material calcificado. Según la opinión de varios investigadores la esclerosis de los túbulos dentinales es un proceso de envejeci---miento, puesto que suele observarse en dientes ya más viejos. Aunque también -puede ser la consecuencia de estímulos externos, como erosión o lesiones ----cariosas.



## DESARROLLO

### CICLO VITAL DE LOS ODONTOBLASTOS:

Los Odontoblastos son células del tejido conjuntivo altamente especializadas, diferenciadas de la capa celular periférica de la papila dentaria, antes de la diferenciación de los odontoblastos, el epitelio dentario interno está separado de la papila dentaria por una membrana basal continua muy delgada. Las células de la papila son fusiformes, de tamaño relativamente uniforme, separados generalmente por espejos intercelulares grandes, las células periféricas de la papila dental adquieren forma cilíndrica baja y se colocan en una sola capa a lo largo de la membrana basal. Los núcleos ya se hayan situados en la porción basal, en ésta etapa temprana de la formación de los Odontoblastos.

En forma concomitante, aparecen cambios notables en el citoplasma de los Odontoblastos, como aumento importante la concentración de los orgánitos de los componentes granulosos y de los elementos globulares.

Se toman como prueba de que los odontoblastos participan activamente en la formación de la matriz de la dentina, concepto que ha encontrado apoyo adicional.

Los odontoblastos comienzan a separarse de la membrana basal con la formación de la primera capa de dentina, y sus extremidades distales se vuelven infundibuliformes. Conforme se deposita más dentina, las células continúan retirándose, de tal modo que siempre están localizadas en una capa a lo largo de la superficie-pulpar de la predentina más recientemente formada.

Los odontoblastos plenamente diferenciados disminuyen en tamaño durante la formación subsiguiente de la dentina, pero por otra parte retienen sus caracteres estructurales hasta completar la formación de la matriz de la dentina.

### DENTINOGENESIS:

La primera de las cuales es la elaboración de matriz orgánica no calcificada --

llamada predentina. La segunda de mineralización no comienza sino hasta que se ha depositado una banda bastante amplia de predentina. La mineralización se hace a un ritmo que limita a grosso modo el de la formación de la matriz.

La formación y calcificación de la dentina comienza en las puntas de la cúspide o en los bordes incisivos y avanza hacia dentro por la aposición rítmica de capas cónicas una dentro de otra. Cuando la dentina de la corona se ha depositado, las capas apicales adquieren la forma de conos alargados truncados con la terminación de la dentina radicular, llega a su fin la formación de la dentina primaria.

#### FORMACION DE LA PRESENTINA:

El primer signo del desarrollo de la predentina es la aparición de haces de fibrillas entre los odontoblastos en diferenciación. Cerca de la membrana basal, donde ahora las células son difundit-uliformes, las fibras adquieren disposición divergente como abanico. Estos haces fibrilares se conocen como Fibras de Korff.

Las fibras de Korff son el constituyente más importante de la matriz formada primero, debido a la disposición en abanico de las fibrillas cerca de la membrana basal. Esta capa, relativamente estrecha, comprende el manto de predentina, el resto del manto de predentina está formado por fibrillas colágenas más pequeñas. Las últimas que forman una red, predominan en todas las capas sucesivas de predentina circumpulpar, mientras que las fibras de Korff ahora constituyen haces compactos de fibrillas paralelas, se vuelven un componente de menor importancia.

#### MINERALIZACION:

La mineralización de las capas más cercanas a la unión dentinoesmélica comienza en islotes pequeños, que se fusionan subsecuentemente y forman una capa continua calcificada. Con la formación ulterior de predentina, la mineralización avanza ordinariamente hacia la pulpa como un frente más o menos paralelo a la capa odontoblástica.

El comienzo y el avance de la mineralización se acompaña de muchos cambios - en la sustancia fundamental de la matriz orgánica, hay depósito de mucopolisacárido en la matriz y que se vuelve especialmente prominente e las zonas peritubulares.

El mucopolisacárido de la sustancia fundamental desempeña un papel de mayor - importancia en la mineralización.

La secuencia básica de la mineralización en la dentina parece ser como sigue. El depósito más temprano de cristal, se hace en forma de placas muy finas de hidroxiapatita sobre las superficies de la fibrilla colágena y en la sustancia fundamental. Subsecuentemente los cristales parecen depositarse dentro de las fibrillas -- mismas. Los cristales asociados con las fibrillas colágenas están dispuestas de -- modo ordenado con sus ejes longitudinales paralelos a los ejes de las fibrillas y - en hileras acordes con el patrón de estración.

Dentro de los islotes globulares de mineralización, los depósitos de cristales parecen hacerse radialmente a partir de centro comunes en la llamada forma ---- esférica.

El proceso general de calcificación es gradual, pero la región peritubular se mineraliza más en la etapa muy temprana. Si bien se ve claramente que hay algún crecimiento de los cristales conforme la dentina madura, el tamaño final de los - cristales permanece muy pequeño.

## P U L P A

La pulpa dentina ocupa la parte central del diente (cavidad de la pulpa) y está rodeada por la dentina. Es precisamente en esta cavidad donde se encuentran alojados todos los tejidos blandos del diente. Durante el período del desarrollo del diente, el mesénquima pulpar proporciona las células capaces de producir dentina.

En caso de invasión bacteriana éste mecanismo de defensa de la pulpa queda reforzada por la actividad de determinadas células de defensa, como los macrófagos, istiositos y fibrocitos. La abundante vascularización de la región pulpar a mantener el estado de "alerta" constante este sistema de defensa.

Cuando el estímulo es débil la respuesta del sistema pulpar también es débil y la interacción pasa inadvertida. En cambio cuando el estímulo es fuerte la reacción es también fuerte.

La pulpa posee una extensa red nerviosa cuya única función consiste en recibir y transmitir los estímulos dolorosos.

### DESCRIPCION GENERAL:

La superficie interna de la dentina forma las caras de la cavidad pulpar. En el interior de la cavidad pulpar se encuentra la masa de los componentes celulares; éstos, en su mayor parte corresponden a diversos elementos del tejido conectivo.

Desde el punto de vista anatómico, la pulpa puede dividirse en dos áreas: La pulpa coronal que se haya en la porción de la corona de la cavidad pulpar y que comprende los cuernos pulpares que se proyectan hacia las puntas de las cúspides y los bordes incisivos, y la pulpa radicular de ubicación más apical.

Los contornos de las regiones coronal o radicular de la pulpa siguen de cerca a los contornos de las capas de la dentina, por lo tanto la superficie interna de la-

cavidad pulpar presenta aproximadamente el mismo contorno que la superficie externa del diente.

El foramen apical asegura la continuidad entre la pulpa radicular y los tejidos -- del área pericapical. En efecto éste foramen es la vía por la cual vasos sanguíneos y linfáticos nervios y elementos del tejido colectivo penetran en las regiones internas del diente. Generalmente la porción del foramen apical no es central.

#### **CAPA ODOTOBLASTICA:**

La cámara pulpar está tapizada por una capa de células llamadas Odontoblastos.-- Tanto la forma como el tamaño de los odontoblastos varían según la ubicación y el grado de diferenciación. Así las células que forman el revestimiento de los cuernos pulpares son células cilíndricas altas, con núcleo redondo u ovoide de -- ubicación basal; mientras que en las áreas laterales y cervicales a los cuernos, las células son algo más cortas o en forma de cubo, con núcleos más céntricos.

En las regiones apicales las células son generalmente en forma de cubo o de escama; éstas últimas predominan en la proximidad del foramen apical. Los ----- núcleos de éstas células varían entre redondas y ovoides y son frecuentemente -- cromófilos. Se considera que las células más altas son las más diferenciadas y -- las más cortas las menos diferenciadas. El hecho se refleja en la cantidad de -- dentina adyacente a éste tipo de células, que indica el grado de su actividad -- secretora.

Estudios realizados con M/E revelan que el citoplasma adulto de los odontoblastos posee un extenso sistema de estructuras tubulares, como el retículo endoplásmico, mitocondria y partículas de ribonucleoproteínas, que se hayan esparcidas por toda la célula. También se observan cuerpos densos de diferentes tamaños y aparatos de Golgi.

Los odontoblastos jóvenes o inmaduros, que proceden de células pulpares no dife-- renciadas cercanas a la conexión dentinoesmalte o la lámina basal primitiva, --

poseen una cantidad menor de organelos citoplásmicos.

#### **CAPA SUBODONTOBLASTICA O ZONA DEWER:**

Inmediatamente adyacente a la capa de odontoblastos se encuentra un espacio relativamente libre de células llamada zona de Weil o capa subodontoblástica. En ésta zona además de vasos sanguíneos se hallan principalmente fibras colágenas y fibras nerviosas amielínicas; tanto los vasos sanguíneos como las fibras nerviosas se ramifican y penetran en la capa odontoblastos.

#### **ZONA DE CELULAS ABUNDANTES:**

Más profundamente en la cámara pulpar e inmediatamente a continuación de la capa acelular, se halla una capa celular densamente poblada. Sin embargo, las células no están repartidas de manera uniforme; así las regiones coronales están atestadas. Estas células, están expuestas en grados variables a estímulos tanto endógenos como exógenos y a los que suelen responder mediante una diferenciación, mayor migración y modificaciones en la forma.

#### **REGION CENTRAL DE LA PULPA:**

La pulpa central, limitada por la capa rica en células constituye la masa celular más profunda. No existen diferencias esenciales entre la región pulpar central y la capa circundante, salvo que ésta última parece estar más densamente poblada.

#### **VASOS SANGUINEOS Y CONDUCTOS LINFATICOS:**

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

pulpa, cerca de la base de la capa de los odontoblastos. La ubicación de éste -- plexo vascular es importante para el abastecimiento del tejido dentario con substancias nutritivas. Pequeños canales o vénulas recojen la sangre del plexo capilar y abandonan el conducto de la pulpa, pasando por el foramen apical.

Fibras nerviosas amielínicas suelen acompañar en su distribución a la mayor parte de las arterias y arteriolas.

Por lo tanto se considera que existe un mecanismo regulador vasomotor que permite variaciones en el volumen de la sangre que penetra a estos vasos.

#### INERVAACION :

Fibras nerviosas mielínicas y amielínicas acompañan la mayor parte de los vasos sanguíneos que entran en el conducto radicular. Las fibras nerviosas mielínicas, consideradas como sensitivas, presentan generalmente un trayecto directo hacia la porción coronal de la pulpa, donde se ramifican y forman una red de tejido nervioso; mientras otros empiezan a dividirse luego de haber penetrado en el conducto de la pulpa. Al acercarse a la capa basal de Weil, se observa una mayor --- abundancia de éstas arborizaciones con fibras entrelazadas en la pulpa coronal y -- radicular donde forman los llamados plexos de Raschkow de ésta zona parten ramificaciones terminales que pasan entre los odontoblastos y alrededor de ellos, formando ramificaciones en la capa odontoblástica.

En la pulpa, el nervio mielínico prosigue su trayecto hasta que el tronco pulpar -- empieza a dividirse en ramas más pequeñas y que desaparece la vaina de mielina. Se considera que la sensibilidad de la pulpa y la dentina depende de éstas fibras nerviosas amielínicas, que se encuentran en las capas subodontoblásticas, odontoblásticas y hasta en la capa predentinal.

Las fibras nerviosas, que ya son amielínicas cuando penetran en la cavidad pulpar, pertenecen probablemente al sistema nervioso simpático, que controla los -- músculos lisos de los vasos sanguíneos. Estas fibras, que acompañan a la red de irrigación sanguínea de la pulpa, terminan en el músculo liso del vaso sanguíneo-

donde toman la forma de prolongaciones ramiformes anudadas.

#### **FUNCIONES DE LA PULPA:**

El tejido pulpar realiza cuatro funciones principales: **formativa, nutritiva, sensitiva y defensa.**

**Función Formativa:** Una de las funciones principales de la pulpa consiste en la elaboración de dentina. Esta actividad comienza al principio de la dentinogénesis, cuando las células mesenquimatosas periféricas se diferencian en células odontoblasticas. Esta función de la pulpa prosigue durante todo el desarrollo del diente, aún después de haber alcanzado el estado adulto, el tejido pulpar sigue elaborando dentina fisiológica secundaria. Como reacción a un ataque químico o físico la pulpa puede producir también un tejido calcificado, llamado dentina secundaria de reparación. Este tipo de dentina puede considerarse como un escudo protector que impide una mayor destrucción de la pulpa. En la sección anterior hemos presentado una descripción detallada de los diferentes tipos de dentina.

**Función Nutritiva:** En el diente adulto, la pulpa es importante, porque proporciona humedad y sustancias nutritivas a los componentes orgánicos del tejido mineralizado circundante. La abundante red vascular, especialmente el plexo capilar periférico, puede ser una fuente nutritiva para los odontoblastos y sus prolongaciones citoplasmáticas encerradas en la dentina. Este flujo nutritivo continuo a los odontoblastos y el tejido pulpar mantiene la vitalidad de los dientes.

**Función Defensiva:** En la respuesta de la pulpa dental a un ataque se puede observar todos los signos clásicos de la inflamación: dilatación de los vasos sanguíneos, seguida por la trasudación de los líquidos tisulares y la migración extravascular de los leucitos dentro de la cavidad pulpar. Debido a la estructura rígida de la cavidad pulpar, la presencia de un exudado extravascular más abundante provoca un aumento de la presión sobre el nervio y sus terminaciones y por consiguiente dolor. Cuando el estímulo es leve y breve, el tejido pulpar suele recuperarse, dejando muy pocas huellas del proceso reactivo. Cuando el estímulo es --



crónico, como ocurre en la caries lentamente progresiva, el tejido pulpar reacciona de manera protectora, depositando substancia, correspondiendo a la dentina secundaria la reparación. Cuando el estímulo es intenso y continuo, el proceso inflamatorio provoca la muerte progresiva de las células y necrosis local, con la consiguiente muerte de la pulpa.

**Función Sensitiva:** Es una de las funciones más importantes de la pulpa, que consiste en responder con dolor a las lesiones. La base morfológica y las muchas teorías de los posibles mecanismos involucrados en la sensibilidad dentaria y pulpar aparecen consideradas en "Nervios de la pulpa humana y estructuras nerviformas de la dentina".

## C E M E N T O

### INTRODUCCION

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

### CARACTERISTICAS FISICAS:

La dureza es menor que la de la dentina, es de color amarillo claro y se distingue fácilmente del esmalte por su falta de brillo y su tono más oscuro, se ha demostrado que el cemento es permiable.

### COMPOSICION QUIMICA

El cemento consta de 45 a 50% de sustancia inorgánica y de 50 a 55% de materia orgánica y agua. Las sustancias inorgánicas están representadas principalmente por fosfatos de calcio. Los principales componentes del material orgánico son colágeno y mucopolisacáridos.

### CEMENTOGENESIS:

Cuando la dentina de la raíz está comenzando a formarse bajo la influencia organizadora de la vaina radicular epitelial, se encuentra separada del tejido conjuntivo por epitelio. Sin embargo, pronto se rompe la continuidad de la vaina, ya sea por degeneración parcial del epitelio o por proliferación activa de tejido conjuntivo y se establece contacto entre el tejido conjuntivo y la superficie de la dentina. La vaina epitelial persiste como una malla de bandas epiteliales que se encuentran bastante cerca de la superficie radicular. Los residuos de la vaina epitelial se conocen como restos epiteliales de malassez. Cuando se ha realizado la separa

ción de epitelio, desde la superficie de la dentina radicular, las células del tejido periodontal ahora en contacto con esa superficie, forman cemento.

#### **CEMENTOBLASTOS:**

Las células del tejido conjuntivo laxo en contacto con la superficie radicular se diferencian hacia células cuboídes, los cementoblastos que producen cemento en dos fases consecutivas. En la primera se deposita tejido cementoide, y en la segunda éste se transforma en cemento calcificado.

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

La segunda fase se caracteriza por cambio de la estructura molecular de la sustancia fundamental, lo más probable es una despolimerización y su combinación con sulfatos de calcio, que se depositan como cristales de apatita a lo largo de las fibrillas.

Los cambios aparecen en la sustancia fundamental durante la segunda fase de la cementogénesis, son muy probablemente los responsables de la conducta diferente del tejido cementoide y del cemento. El tejido cementoide como el tejido ostoides y la predentina es muy resistente a la destrucción por actividad osteoclástica - mientras que el cemento, el hueso y la dentina son fácilmente resolubles.

#### **TEJIDO CEMENTOIDE:**

Puesto que el crecimiento del cemento es un proceso rítmico en condiciones normales únicamente se ve una capa delgada de tejido cementoide sobre la superficie del cemento, mientras se deposita una capa nueva. El tejido cementoide está limitado por cementoblastos. Las fibras del tejido conjuntivo del ligamento periodontal pasan entre los cementoblastos hasta el cemento, están incluídas en el cemento, y sirven como enlace entre el diente y el hueso que lo rodea. Sus porciones inclinadas se conocen como fibras de Sharpey.

### **ESTRUCTURA:**

Desde el punto de vista morfológico se puede diferenciar dos clases de cemento: acelular y celular. El término de cemento acelular es malo porque como tejido vivo, las células forman siempre parte integrante del cemento. Sin embargo, --- algunas de sus capas no incluyen cemento, los cementocitos aragnoides mientras -- que otros contienen esas células en sus lagunas. En otras capas los cementocitos están colocados a lo largo de la superficie del cemento, como "cementoblastos".- Es imposible, en un momento dado, decir cuáles células son cementocitos que -- mantienen la integridad "vitalidad" del cemento o cuáles están produciendo activamente cemento. Se encuentra la mínima dificultad en el tejido conjuntivo que se trata de diferenciar a los fibroblastos de los fibrocitos. Las células de la den tina son al mismo tiempo odontoblastos y odontocitos. Solamente en el hueso es fácil distinguir a los osteoblastos de los osteocitos por su diferente forma y localización. Por lo tanto, debe comprenderse que el cemento consiste siempre de -- células y sus productos, fibrillas o fibras, y la llamada sustancia fundamental.

### **CEMENTO ACELULAR:**

Este puede cubrir a la dentina radicular desde la unión cementoesmáltica hasta - el vértice, pero a menudo falta en el tercio apical de la raíz. Aquí el cemento puede ser de tipo celular. El cemento acelular tiene su porción más delgada a - nivel de la unión cementoesmáltica y la porción más gruesa hacia el vértice.

El cemento acelular parece consistir únicamente de la sustancia intercelular calci ficada y contiene las fibras de Sharpey incluidas porque sus células limitan su -- superficie. La sustancia intercelular está formada por dos elementos, las fibrillas colágenas y la sustancia fundamental calcificada.

### **CEMENTO CELULAR:**

Las células incluidas en el cemento celular cementocitos son semejantes a los - osteocitos y se encuentran en espacios llamados lagunas. Comúnmente el cuerpo celular tiene la forma de un hueso de ciruela con numerosas prolongaciones ----

radiando a partir del cuerpo celular.

Las células se encuentran distribuidas irregularmente en todo el espesor del cemento celular. En tanto en el cemento acelular están separadas en capas por líneas de incremento, que indican su formación periódica mientras el cemento permanece relativamente delgado, las fibras de Sharpey se pueden observar cruzando todo el espesor del cemento, pero con la aposición ulterior de cemento, una parte mayor de las fibras se incorpora a éste.

El crecimiento ininterrumpido del cemento es fundamental para los movimientos eruptivos continuos del diente funcionante, pero sirve principalmente para mantener a la capa superficial joven y vital del cemento cuya vida es limitada a menudo las células en las capas profundas degeneran y las lagunas están vacías.

El cemento acelular se forma ordinariamente sobre la superficie del cemento celular, pero puede comprender todo el espesor del cemento apical. Siempre es más grueso alrededor del vértice y por su crecimiento constituye al alargamiento de la raíz.

#### UNION CEMENTOESMALTICA:

La relación entre el cemento y el esmalte en la región cervical de los dientes es variable. Aproximadamente en el 30% de los dientes estudiados el cemento se encuentra en el borde cervical del esmalte en una línea bien definida. Aquí el cemento igual que el esmalte se adelgaza como el borde de un cuchillo. En otros dientes aproximadamente en el 60% el cemento cubre el borde cervical del esmalte por un distancia corta. Respecto al desarrollo, esto únicamente puede ocurrir cuando el epitelio dentario que cubre normalmente al esmalte por completo degenera en su borde cervical permitiendo al tejido conjuntivo, responsable del depósito del cemento, ponerse en contacto con la superficie del esmalte.

Aproximadamente en el 10% de todos los dientes se pueden observar diversas aberraciones de otro tipo en la unión cemento-esmalte ocasionalmente, el epite-

leio dentario que cubre la porción cervical de la raíz no se separa de la superficie dentaria en el momento adecuado y permanece unido a la dentina de la raíz a distancias variables impidiendo la formación del cemento. En esos casos no hay unión cementoesmáltica, sino que una zona de la raíz carece de cemento y está cubierta por epitelio dentario. En otras ocasiones el cemento se encuentra formado solamente en una corta distancia a nivel de la unión cementoesmáltica y se observa la vaina radicular epitelial de Hertwing en contacto con la dentina en una zona limitada, hacia el vértice. Este epitelio puede formar salientes, perlas o gotas de esmalte.

#### UNION CEMENTODENTINAL:

La superficie de la dentina, sobre la cual se deposita el cemento normalmente es lisa en los dientes permanentes. Sin embargo, la unión cementodentinal a veces es festoniada en los dientes desiguos. La adherencia del cemento a la dentina, en ambos casos es muy firme aunque la naturaleza de esta unión no se comprende completamente.

Algunas veces la dentina se encuentra separada del cemento por una capa intermedia conocida como capa intermedia de cemento, contiene grandes e irregulares y su desarrollo puede ser debido a la desintegración localizada prematuramente en la vaina epitelial de Hertwing, después de que sus células han inducido la diferenciación de los Odontoblastos, pero antes de comenzar la producción de la sustancia dentinal intercelular. Se encuentra principalmente en los dos tercios aplicales de la raíz. Unas veces se forma una capa continua y otras se encuentra directamente en zonas aisladas.

#### FUNCION:

Las funciones del cemento son las siguientes:

- 1) Anclar el diente al alveólo óseo por la conexión de las fibras.
- 2) Compensar mediante su crecimiento la pérdida de sustancia dentaria, consecuencia del desgaste oclusal.
- 3) Contribuir, mediante su crecimiento a la erupción oclusomesial continua de los dientes.

### **HIPERCEMENTOSIS:**

Es un engrosamiento anormal del cemento. Puede ser difuso o circunscrita, afecta a todos los dientes o a uno solo y puede aún modificar sólo partes del diente. Si el crecimiento exagerado mejora las cualidades funcionales del cemento, se llama hipertrofia del cemento, y si aparece en dientes no funcionales no se correlaciona con aumento en la función, se denomina hiperplasia.

La hipercementosis localizada puede observarse a veces en zonas donde se han desarrollado gotas de esmalte sobre la dentina. El cemento hiperplásico que cubre las gotas de esmalte, es irregular ocasionalmente a veces contiene cuerpos redondos que pueden ser rectos epiteliales calcificados.

La hiperplasia externa de cemento de un diente se encuentra ocasionalmente en relación con inflamación periapical crónica. Aquí es circunscrita y rodea a la raíz.

A menudo se observa un engrosamiento del crecimiento en dientes sin función.

La hiperplasia puede extenderse alrededor de toda la raíz de dientes no funcionales o localizarse en zonas pequeñas y se caracteriza por la ausencia de fibras de Sharpey.

El cemento es más grueso alrededor del vértice de todos los dientes y en la bifurcación de los dientes multiradiculares que en otras zonas de la raíz.

### LIGAMENTO PERIODONTAL

El periodonto, formado por los tejidos que rodean y dan apoyo al diente, puede dividirse en:

- a) - unión gingival,
- encía libre,
- encía adherida,
- mucosa alveolar.
- b) - aparato de fijación o conexión,
- cemento,
- ligamento periodontal,
- proceso alveolar.

La mucosa bucal suele clasificarse en mucosa masticadora y en mucosa de revestimiento. La mucosa masticadora es una cubierta densa fuertemente adherida, muy adecuada para resistir la vigorosa actividad de fricción realizada durante la preparación de bolo alimenticio. Es un revestimiento epitelial grueso y queratinizado que descansa sobre una submucosa compuesta por fibras colágenas también densas. La mucosa masticatoria se extiende sobre la encía libre, encía adherida, el paladar duro y el dorso o parte superior de la lengua.

La mucosa de revestimiento cubre el resto de los tejidos blandos de la boca que no estén tapizados por la mucosa masticatoria. A diferencia de la membrana masticatoria, la mucosa de revestimiento es un tejido delgado bastante deslizante y que se desgarran y lesiona con facilidad. Posee un epitelio delgado y no queratinizado y una submucosa formada en su mayor parte por tejido conectivo laxo, con fibras musculares y elásticas.

La encía ósea, la mucosa masticatoria que cubre el aparato de fijación, se subdivide en encía libre y encía adherida. La encía libre corresponde a los tejidos comprendidos entre el borde gingival y la base del surco hasta la unión mucogingival. La mucosa alveolar, que es una mucosa mucogingival y se continúa con la mucosa de las mejillas, labios y piso de la cavidad bucal.



El color de la encía libre suele ser rosa claro o coral y su espesor oscila entre 0.5 y 2 mm.

En el área interdental toma el nombre de papila gingival. En los dientes totalmente erupcionados, el borde gingival redondeado está situado sobre el esmalte, a unos 0.5 - 2 mm. de la unión cementoamantina. El borde de la encía sigue un trayecto ondulatorio alrededor del diente y su forma depende de la curvatura de unión cervical.

El surco gingival óseo, el espacio comprendido entre la encía libre y el diente -- está limitado de un lado por la superficie del diente y del otro por el epitelio -- que tapiza el surco y recubre la encía. La profundidad del surco sano suele ser superior a 2.5 mm.

La estructura de la papila gingival, que en realidad, es la prolongación interdental de la encía, está determinada por las áreas de contacto de los dientes adyacentes, el trayecto de la unión cementoamantina y la proximidad de los dientes contiguos. La papila gingival presenta una forma piramidal en dirección mesiodistal, pero en sentido vestibulo lingual, su estructura varía según el contorno de la corona de los dientes, la forma del área de contacto y del espacio interdentario.

El surco gingival está tapizado con un epitelio delgado y no queratinizado, mientras que la superficie externa de la encía libre incluyendo la punta de la papila interdental, está cubierta con epitelio queratinizado.

La encía adherida, formada por un tejido denso y punteado, se extiende desde el fondo del surco gingival hasta la unión mucogingival. Una red densa de fibras colágenas une firmemente la encía adherida al cemento del hueso.

Generalmente, el maxilar superior presenta una encía más fuertemente adherida que el inferior, y en la superficie vestibular del primer premolar inferiores donde se encuentra la encía más estrecha del periodonto adulto sano. Un epitelio estratificado escamoso y queratinizado cubre la encía adherida; además unas digitaciones

nes epiteliales bastante voluminosas y una superficie llena de depresiones y elevaciones diminutas dan a la encía un aspecto de piel de naranja.

El paladar duro se halla cubierto en su totalidad por mucosa masticatoria. Evidentemente, las variaciones en el color de la encía están relacionadas con la constitución de la persona y es frecuente encontrar tejidos pigmentados.

La mucosa alveolar, netamente separada de la encía adherida por la unión mucogingival, se extiende hasta el fórnix vestibular. Es una mucosa blanda y delgada, con adherencia laxa al hueso subyacente de un color rojo más intenso que el de la encía adherida. Se observan también fibras musculares que se insertan muy cerca del borde gingival o en la punta de las papilas interdentes; estas bandas de fibras musculares están cubiertas por la mucosa alveolar, no por la encía adherida. El epitelio de la mucosa alveolar es más delgada que la de la encía adherida; no tiende a queratinizarse ni se prolonga en el interior del tejido conectivo subyacente. La submucosa contiene fibras colágenas sueltas, tejido elástico graso y tejido muscular.

La mayor parte de la encía está compuesta por fibras colágenas elaboradas por el fibroblasto, principal elemento celular del tejido conectivo. Son fibras colágenas bastante gruesas e incluidas en el cemento como las fibras de Sharpey, y que se extienden hacia el área papilar de la encía; sus terminaciones prosiguen hasta el área subyacente del epitelio de revestimiento.

Los fascículos fibrosos pasan al exterior del cemento en grupos formados por una red de haces diminutos cuyas fibras se entrelazan.

Del lado del vestibulo lingual, partiendo de la parte subyacente a la reinserción epitelial, las fibras del tejido conectivo incluidas en el cemento salen a su superficie y, después de un recorrido corto, se inclinan en dirección oclusal, extendiéndose a través de la encía, para terminar en la capa papilar del epitelio gingival. Las fibras subyacentes a las que acabamos de describir salen del cemento y atraviesan la encía, mientras que otras, más apicales, después de salir del cemento -

pasan al diente por encima de la cresta alveolar y prosiguen, en dirección apical-entre el periosteo externo del proceso alveolar y el revestimiento epitelial de la encía adherida. Estas últimas fibras se juntan con fibras más pequeñas que surgen del periosteo externo, y del otro lado, con fibras que van penetrando en la capa papilar del epitelio.

Estos fascículos forman grupos definidos de fibras que contribuyen a aplicar firmemente la encía sobre el diente y permiten también una adaptación más estrecha de la encía adherida al diente y el hueso subyacente.

Las fibras del grupo subyacente a la reinserción epitelial corren paralelas al epitelio del surco y terminan en la capa papilar del epitelio de revestimiento de encía.

El grupo de fibras adyacente constituye evidentemente, el armazón de la encía interproximal, inmediatamente debajo de éste grupo las fibras atraviesan el espacio interproximal, pasando sobre la cresta alveolar y con inserciones sobre el diente adyacente.

Por lo tanto, estos fascículos constituyen un grupo bien definido que ata un diente a otro (fibras transeptales).

Otras fibras de tejido conectivo forman bandas circulares que rodean y sujetan a los dientes. En las áreas apicales, estas fibras cruzan las fibras gingivales mientras que en el área interdental pasan sobre las fibras interceptales y perpendiculares a ellas.

La función de las fibras gingivales consiste en sostener la encía, manteniéndola firmemente aplicada sobre la superficie del diente, con lo cual se protege la encía contra la fuerza que durante la masticación se ejerce, sobre ella. Las fibras subyacentes a la reinserción epitelial actúan como una barrera contra la migración apical de éste tejido e impiden, por lo tanto, su retracción ulterior así, las fibras gingivales no sólo aguantan las fuerzas dirigidas sobre la encía, sino que también-

la migración apical de los tejidos de la reinserción epitelial.

La irrigación sanguínea de los tejidos gingivales proviene en su mayor parte de -- los vasos supraperiosticos que nacen de las arterias lingual, mentoniana, buccina-- dor y palantina. Las anostomosis con los vasos sanguíneos del ligamento periodon-- tal y del tabique interno dental pueden seguirse con bastante facilidad. La encia presenta áreas capilares abundantes, visibles en la papila conjuntiva debajo de la -- membrana basal del revestimiento epitelial.

#### APARATO DE FIJACION:

Numerosos fascículos del tejido colágeno (fibras principales) dispuestos en grupos, fijan el diente en el alveolo. Entre estos grupos hay tejido conectivo laxo, vasos sanguíneos linfáticos y nervios. Las fibras principales también llamadas ligamento periodontal; actúan como estructuras de revestimiento y sostén para el diente. El cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar son las estructuras que for-- man el aparato de fijación. El ligamento periodontal es el tejido que rodea a la raíz del diente, uniéndolo al alveolo óseo. El cemento es el tejido duro, parecido al hueso que recubre las raíces anatómicas de los dientes. El hueso alveolar es -- una placa de tejido óseo compacto, llamado lámina dura.

El aparato de fijación no sólo actúa como estructura de sostén, sino que posee -- también funciones formativas, nutritivas y sensitivas. La función de sostén con-- siste en mantener y retener al diente. La función formativa es necesaria para -- asegurar la reposición de tejido como cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar. En esta función participan tres tipos de células especializadas: Los ce-- mentoblastos, los fibroblastos y los osteoblastos. Los vasos sanguíneos y los nervios realizan las funciones nutritivas y sensitivas respectivamente.

Así, el aparato de fijación desempeña varias funciones, sirviendo como mecanismo de suspensión para el diente, como pericemento para el mantenimiento de la cu-- bierta de la raíz y como periosteo para el hueso alveolar.

### PROCESO ALVEOLAR:

Los elementos tisulares del proceso alveolar no difieren de los del hueso de otras regiones. La porción alveolar osea de los procesos tapiza los alveolos dentales -- destinados a la inserción de las raíces de los diente.

Es un hueso delgado y compacto, que presenta un gran número de pequeños orificios para el paso de vasos sanguíneos, linfáticos y fibras nerviosas. A nivel de la cresta del proceso alveolar, el hueso alveolar se fusiona con las placas corticales de los lados labial y lingual. El hueso alveolar contiene las terminaciones incluidas de las fibras conjuntivas de la membrana periodontal (fibras de Sharpey). La porción esponjosa del proceso que ocupa el área situada entre las placas corticales y el hueso alveolar, recibe el nombre de "Hueso de soporte", esta formación está en continuidad con la parte esponjosa y ocupa casi todo el tabique interdental, con excepción de una porción relativamente pequeña de las placas labial o -- lingual. En éstas la región incisiva posee menos hueso esponjoso que la región in incisiva de la naturaleza de las trabéculas, estan relacionadas con las exigencias de la función.

Los tejidos oseos sufren transformaciones continuas que consisten esencialmente - en adición y resorción ósea, así pues, el hueso es un tejido relativamente activo.

El hueso, tejido mesodérmico altamente especializado está formado por una --- matriz orgánica y sustancia inorgánica. Una base de osteocitos y cierta cantidad de sustancia intercelular constituyen la matriz, mientras que la parte inorgánica - está compuesta principalmente por calcio, fósforo y carbonato en forma de crista les de apatita. Primero se deposita el armazón del hueso esponjoso, más tarde - una parte se transforma en hueso compacto. Los espacios del hueso esponjoso se denominan espacios medulares.

### HUESO ALVEOLAR Y DE SOPORTE:

El hueso alveolar, es el hueso depositado al lado del ligameteo periodontal, apo- yándose en el hueso de soporte. Una o varias arterias, venas y fascículos ---

nerviosos están alojados en sentido longitudinal en el proceso óseo interradicular. Las ramas de estas arterias venas y nervios penetran en el ligamento periodontal a través de los múltiples orificios de las placas cribiformes.

Las fibras del ligamento que fijan el diente en su nicho alveolar, están dispuestas en cuatro grupos:

- 1) **Cresta Alveolar**, que se extiende desde el área cervical del diente hasta la cresta o reborde alveolar.
- 2) **Horizontales**, que corre perpendicular del diente al hueso alveolar.
- 3) **Oblicua**, de posición oblicua con inserciones en el cemento y que se extiende más apicalmente en el alveolo (aproximadamente las dos terceras partes de las fibras pertenecen a éste grupo).
- 4) **Apical** que irrradia apicalmente del diente al hueso.

En los diente multiradiculares se observa además un grupo de fibras interradiculares. La disposición de éste grupo de fascículos fibrosos es tal que proporciona al diente un apoyo contra las fuerzas que actúan sobre él. Sin embargo, la estructura del ligamento periodontal cambia continuamente, como consecuencia de las necesidades funcionales.

La parte principal del ligamento periodontal está formada por fascículos de las fibras colágenas blancas que se extiende desde el cemento hasta el hueso alveolar.

El cemento celular del ligamento periodontal está compuesto por fibroblastos largos, delgados, fusiformes y con núcleos de forma ovalada; las células suelen estar alineados con fibras colágenas. Las fibras agrupadas dejan entre si espacios redondos u ovalados que contienen vasos sanguíneos, linfáticos y nervios, rodeados por tejido conectivo laxo.

Los vasos sanguíneos del ligamento periodontal que provienen principalmente de la médula ósea, del hueso del soporte, a través de las perforaciones forman una abundante y complicada red anastomática. Estos vasos poseen su propio sistema

nervioso simpático. Los linfáticos presentan una distribución de tipo bastante -- complicada. Los nervios que pueden ser tanto mielinizados como amielínicos presentan terminaciones de dos tipos: en forma de bola, anillo o asa alrededor de los fascículos de fibras y como terminaciones libres cuando se hallan entre las -- fibras. Estos nervios son propioceptivos y comunican también la sensación de -- ubicación.

### PATOLOGIA PULPAR

Cuando cualquier agente irritante o la acción toxi-infecciosa de la caries llegan a la pulpa afectándola y desarrollando en ella un proceso inflamatorio defensivo, difícilmente puede recobrase y volver por sí solo a la normalidad, anulando la causa de la enfermedad. Abandonada a su propia suerte, el resultado final es la gangrena pulpar y sus complicaciones.

Para aplicar una terapéutica correcta durante el tratamiento de una caries es necesario conocer el estado de la pulpa y la dentina que la cubre, la posible afec-- ción pulpar y la etapa de evolución en que se encuentra dicho trastorno en el mo-- mento de realizar la intervención.

#### A) ESTADOS REGRESIVOS DE LA PULPA:

Los procesos acelerados de calcificación que se producen en el interior de la -- cámara pulpar neutralizan con frecuencia la acción nociva del agente atacante, -- pero apuran la involución de la pulpa y pueden provocar un estado de atrofia con marcada disminución del número de los elementos nobles del tejido, del intercambio nutritivo y de la respuesta clínica a la acción de estímulos exteriores.

Resulta difícil establecer una división neta entre lo fisiológico y lo patológico en los procesos regresivos de la pulpa. La transformación translúcida y amorfa, los nódulos pulpares y la atrofia de la misma pulpa aparecen tarde ó temprano en -- la mayoría de los dientes sin que se presente sintomatología clínica y sin trans-- torno en su vida y en su función.

El comienzo de los cambios degenerativos en la pulpa se manifiesta con la presencia de pequeñas partículas de grasa que se depositan en los Odontoblastos y en las paredes de los vasos. La vacuolización de los odontoblastos y la atrofia reticular son los próximos trastornos en la estructura pulpar, con el reemplazo paulatino de los elementos nobles por tejido fibroso.

Los nódulos pulpares y la degeneración cálcica de la pulpa son cambios regresivos que se encuentran en la mayor parte de los dientes considerados clínicamente como normales.

Los nódulos pulpares son libres, adherentes o intericiales, según se encuentren respectivamente, dentro del tejido pulpar adheridos a una de las paredes de la cámara, o incluidos en la misma dentina.

Se consideran nódulos verdaderos los constituidos por dentina irregular, y falsos los que no tienen estructura dentinaria, sino simplemente una precipitación cálcica en forma de laminillas concéntricas. Suele observarse también una precipitación cálcica difusa en forma de agujas, como si fueran nódulos más finos y alargados.

La formación de nódulos pulpares se asocia corrientemente con la presencia de irritantes prolongadas, como sobrecargas de oclusión, antiguas no penetrantes y obturaciones en cavidades profundas. Aunque preferentemente se les encuentra en personas de edad avanzada.

Los nódulos pulpares jamás producen estados inflamatorios en la pulpa ni tampoco puede considerárseles como posibles focos infecciosos.

#### **B) REABSORCION DENTARIA INTERNA:**

Se inicia en la visión radiográfica con un aumento del espacio ocupado por la pulpa a una altura determinada y variable de la cámara pulpar o del conducto radicular.



La ausencia total de sintomatología clínica sólo permite el diagnóstico causal en los estudios radiográficos de rutina.

Cuando la reabsorción dentaria interna se presenta a nivel de la cámara pulpar, - especialmente en dientes anteriores, el aumento del volumen de la pulpa permite verla por transparencia a través del esmalte, adquiriendo la corona clínica una -- marcada coloración rosada. La fractura coronaria puede resultar una consecuencia de la reabsorción continua de las paredes internas de la dentina.

En los casos de reabsorción de las paredes del conducto radicular, la pulpa puede continuar su labor destructiva a través del cemento y comunicarse con el perio--donto.

Resulta entonces muy difícil lograr en un diagnóstico radiográfico diferenciar - entre la reabsorción dentaria interna provocada por la pulpa y la reabsorción cemento-dentaria externa producida a expensas del periodonto.

La importancia de un correcto diagnóstico radiográfico estriba en que cuando la reabsorción está limitada a las paredes de la dentina sin llegar al periodonto, la - pulpectomía total elimina la causa del trastorno deteniendo el proceso destruc--tivo.

Cuando la pulpa y el periodonto se encuentran a través del cemento, se acelera - la reabsorción radicular y disminuyen apreciablemente las posibilidades de salvar - el diente.

Cuando en la visión radiográfica la cámara pulpar o el conducto radicular aparecen ensanchados en una parte de su recorrido y con la forma típica de una ampo--lla o balón de bordes regulares y redondeados, podemos pensar en la existencia de una reabsorción dentinaria interna, si los bordes de la zona de reabsorción son --- irregulares, y en el interior de la misma se aprecian con distinta radiopacidad las paredes del conducto, podemos pensar en una reabsorción cementodentinaria exter--na que no llegó a la pulpa, o bien, en una comunicación de la pulpa con el perio--donto a través de la dentina y el cemento.

La etiología de la reabsorción dentinaria interna, considerada originalmente como - ideopática, dió lugar a una profusa sinonimia. Se le ha llamado indistintamente - granuloma interno de la pulpa, pulpoma eburnitis, hiperplasia crónica perforante - de la pulpa, metaplasia pulpar, reabsorción idopática, reabsorción intracanalicular, transparencias anormales en le periodonto, odontólisis y endodontama.

Aunque también debe considerarse como reabsorción dentinaria interna la provoca da por una pulpa hiperplásica (polipo pulpar). Los casos que generalmente se in cluyen en esa afección son aquellos en que la pulpa por una razón a veces desco- nocida comienza a reabsorber la dentina con un proceso semejante al que se pro- duce en el hueso.

Los hallazgos histopatológicos cualquiera que sea la etiología atribuida a la lesión son semejantes. La pérdida irregular de sustancia dentinaria deja en la unión de la pulpa con la dentina un borde frecuentemente festonado, con la presencia en- la superficie reabsorbida de células gigantes multinucleadas del tipo de los osteo- clastos o condroclastos y aquí deberfan llamarse lógicamente dentinoclastos.

### C) PULPITIS:

La pulpitis o estados inflamatorios pulpares constituyen la piedra angular de la - patología, de la clínica y de la terapia pulpar.

1) **Etiología.** El origen más frecuente de la pulpitis es la invasión bacteriana en el proceso de la caries. Recordemos que las caries pueden ser no penetrantes y- penetrantes.

En las primeras, la afección se extiende al esmalte y la dentina, sin lesión infla- matoria pulpar; una capa de dentina sana cubre la pulpa, que no ha sido alcanza- da por la acción toxiinfecciosa del proceso carioso.

En las caries penetrantes la pulpa inflamada o moritificada, esta ha sido invadida

por toxinas y bacterias a través de la dentina desorganizada (caries micropenetrante o cerrada), o bien, la pulpa se encuentra en contacto directo con la cavidad de las caries (caries macropenetrante o abierta).

Cuando la acción toxibacteriana alcanza la pulpa a través de una dentina previamente desorganizada provoca pulpitis; pero puede además agregarse como factor causante de la afección, y un traumatismo brusco fractura la corona dentaria des cubriendo la pulpa. Aún un traumatismo por si solo puede ser causa de la inflamación y mortificación pulpar.

Los cuellos dentarios al descubierto, el desgaste lento del esmalte, las preparaciones protéticas, las sobrecargas de oclusión y el raspado de las raíces con fines terapéuticos en las lesiones del periodonto, suelen provocar congestiones pulpares, que se manifiestan clínicamente con una marcada hiperestesia dentinaria, estos trastornos son frecuentemente compensados por la pulpa con formación de dentina translúcida y secundaria, que restablece el aislamiento indispensable.

Sin embargo, no siempre son moderados ni la pulpa tiene la misma capacidad defensiva, por lo que es posible que se produzca una pulpitis y hasta la claudicación directa de la pulpa; que puede llegar a la necrosis sin dar reacción clínica apreciable.

En las lesiones avanzadas del periodonto, la pulpa no solo puede ser afectada por las variaciones térmicas que recibe como existe un apreciable desnudamiento de la raíz, sino que también es frecuente la penetración microbiana por vía apical a través de una bolsa profunda que provoca la pulpitis retrógrada.

Durante la preparación quirúrgica de cavidades dentinarias el calor, la presión y la deshidratación son agentes injuriantes capaces de producir inflamación pulpar.

Agreguemos también que la gran mayoría de los materiales utilizados para la desinfección de la dentina, así como la protección pulpar indirecta y para la obturación definitiva de la cavidad, son en alguna medida irritantes para la pulpa.

Finalmente, la pulpitis de origen hemático es casi desconocida; sólo parecería factible que se originaría por una penetración bacteriana a través de los forámenes-apicales de dientes con su pulpa y periodonto intacto, en casos avanzados de -- septicemia.

**2) Evolución.** La pulpitis se inicia con una hiperemia y evoluciona hacia la solución o hacia la necrosis, de acuerdo con la intensidad del ataque y con la capacidad defensiva de la pulpa.

La principal defensa de la pulpa consisten en restablecer su aislamiento del exterior calcificando, y esta es también su única posibilidad de reparación si se le -- descubre.

Cuando disminuye sensiblemente su capacidad defensiva, puede instalarse en ella, -- por la irritación que sufra a través de la dentina, un proceso inflamatorio semejante al de otros tejidos del organismo, pero con ciertas particularidades debidas -- esencialmente a su estructura histológica y anatómica.

La inextensibilidad de las paredes de la cámara pulpar y la exigua vía apical de la eliminación de los productos de descombro llevan rápida o tardíamente una pulpa inflamada a la necrosis, cuando es abandonada a su suerte.

Cuando las congestiones son moderadas, la pulpa forma dentina secundaria; pero -- cuando el traumatismo es brusco, la reacción suele ser violenta, y la congestión -- interna con posibles hemorrágeas que pueden llevar a la necrosis.

La pulpitis cerrada se produce en las caries micropenetrantes cuando la infección llega a la pulpa a través de los conductillos dentarios. En estos casos a la congestión sigue la infiltración y la hemorragia o los microabscesos. Sin embargo, -- como el descombre hacia la parte exterior no es factible, el tejido necrótico ha de eliminarse lenta y penosamente a través de las exiguas vías apicales.

Las pulpitis infiltrativas hemorrágicas y abscedosas conducen fatalmente a la pulpa hacia la necrosis cuando no son intervenidas oportunamente. Una pulpitis abscedosa puede evolucionar hacia la ulceración por profundización de la cavidad de la caries.

La pulpitis comienza con hiperemia, resulta lógico incluir esta como comienzo de la infiltración y precursora de estados más graves, si no es neutralizada a tiempo.

A partir de la hiperemia la afección pulpar puede resolverse por curación o evolucionar hacia la necrosis, después de pasar por distintas etapas del proceso inflamatorio. La pulpitis como cualquier otro proceso inflamatorio puede atravesar en el momento del diagnóstico por un estado agudo o crónico con sintomatología clínica frecuentemente caracterizada por la presencia o por la ausencia de dolor.

La pulpitis aguda puede ser infiltrativa, hemorrágica o abscedosa. En cuanto a la pulpitis crónica, puede ser infiltrativa, ulcerosa o hiperplásica. A su vez las pulpitis pueden ser parciales o totales según la extensión del tejido afectado.

La evolución de la pulpitis varía fundamentalmente, según el tejido pulpar se encuentre encerrado en la cámara pulpar o comunicado con el medio bucal.

Las pulpitis cerradas frecuentemente de evolución aguada, son las más dolorosas y las que más frecuentemente llegan a la necrosis. Se destacan en ellas y la congestión (hiperemia pulpar), la infiltración y los abscesos.

Las pulpitis abiertas son de evolución generalmente crónica y poco dolorosas; predominan las ulceraciones y son mucho menos frecuentes las hiperplasias.

**3) Hiperemia pulpar.** Es el estado inicial de la pulpitis y se caracteriza por una marcada dilatación de aumento del contenido de los vasos sanguíneos. Este cuadro anatomopatológico puede ser reversible y eliminada la causa del trastorno, la pulpa normaliza su función. Más que una afección es el síntoma que anuncia-

el límite de la capacidad pulpar y para mantener intactos su defensa y aislamiento. Aunque microscópicamente puede distinguirse la hiperemia arterial de la vena, clínicamente es imposible lograr esta diferenciación.

Todos los agentes irritantes descritos como factores etiológicos de la pulpitis pueden provocar, como primera reacción defensiva de la pulpa una hiperemia activa.- A los efectos del diagnóstico que luego consideraremos en detalle los distintos estímulos: frío, calor, dulce, ácido, actuando sobre la dentina expuesta o sobre la sustancia obturatriz de una cavidad profunda, provocan una reacción dolorosa aguda que desaparece rápidamente al dejar de actuar el agente causante.

**4. Pulpitis Cerrada.** Cuando la congestión pulpar es intensa y persiste la causa que lo originó, puede desencadenarse una pulpitis hemorrágica, con vasos trombados e infiltración de hematies en el tejido pulpar. Ese trastorno lleva rápidamente a la necrosis pulpar. En la hiperemia infiltrativa originada a partir de la hiperemia, los signos característicos son del pasaje de glóbulos blancos y suero sanguíneo a través de las paredes de los capilares, avanzadas defensivas de la pulpa en la zona del ataque.

Tratándose de caries profunda micropenetrantes, la infiltración se circunscribe al lugar de la penetración toximicrobina, generalmente un cuerno pulpar se trata de una pulpitis parcial cerrada de evolución aguda.

Si la pulpitis infiltrativa evoluciona hacia la abscedación y no existe comunicación con el medio bucal, el proceso de descombro debe producirse a través de las vías apicales.

En casos de pulpitis abscedosa cerrada de evolución aguda, la zona odontoblástica subyacente a la caries está destruída.

Mientras que en la pulpitis parcial abscedosa la profundación de la caries puede provocar la apertura espontánea del absceso y su evolución hacia la pulpitis ulcerosa, en la poliabscedosa la necrosis es rápida por claudicación total de la pulpa.

En las pulpitis abscedosas el dolor espontáneo y nocturno se hace más intenso que en las infiltrativas.

El calor aumenta el dolor, que se vuelve intolerable, y el frío al contrario suele producir algún alivio.

**5. Pulpitis abierta.** Si un traumatismo brusco sobre la corona del diente pone al descubierto una parte de la pulpa y ésta no es intervenida inmediatamente, evoluciona hacia la pulpitis viciosa primitiva.

La parte de la pulpa en contacto con el medio bucal presenta una zona necrótica con un tapón de fibrina y abundantes picos encerrados entre sus mallas. Por debajo de esta zona, la primera infiltración del tejido pulpar es a predominio poli nuclear, y luego sigue la congestión que puede extenderse a la mayor parte del tejido pulpar.

La pulpa procura, en estos casos, cerrar la brecha formando tejido de granulación y una barrera calcida que le permite completar el aislamiento con dentina secundaria para restituirse a su normalidad funcional. Sin embargo, esta reacción solamente se puede conseguir con una protección artificial adecuada y oportuna, que libere a la pulpa de nuevos traumatismos y de la penetración microbiana que trastorna el proceso de cicatrización.

Abandonada la pulpa a su propia suerte, la profundidad gradual de la zona necrótica llega paulatinamente a la gangrena pulpar.

Las pulpitis ulcerosas originadas por un traumatismo evolutivo rápidamente hacia la cronicidad y clínicamente sólo causan dolor al contacto con el extremo del explorador o cuando aumenta la congestión por el taponaje que provoca el empaquetamiento de alimentos.

La pulpitis ulcerosa secundaria tiene igual final, pero distinto comienzo que la --

primitiva o traumática. Se origina por profundización de la caries en una pulpitis cerrada.

Es frecuente observar en pulpitis parciales abscedosas la apertura de abscesos ubicados generalmente en un cuerpo pulpar, en la cavidad de la caries. Los dolores espontáneos ceden y el proceso evoluciona hacia la ulceración crónica. La resistencia de la pulpa aumenta por la facilidad con que se descombran los restos ne cróticos del absceso hacia el exterior y es frecuente la formación del tejido de granulación con tendencia a la precipitación cálcica. Por detrás de esta barrera la zona de infiltración crónica, generalmente linfoplasmacitaria, puede proteger un muñon pulpar casi normal. Aunque microscópicamente la pulpa mejora con respecto a su situación anterior de pulpitis parcial abscedosa, ésta pulpitis ulcerosa evoluciona rápido o tardíamente hacia la necrosis.

Clínicamente, molesta aún menos que las ulceraciones y sólo su exploración insistente provoca dolor. Resulta fácil de diagnosticar y su diferencia con el pólipoperiodonto se establece rápidamente.

**6. Necrosis y Gangrena Pulpar.** La necrosis pulpar es la muerte de la pulpa y el final de su patología cuando no puede reintegrarse a su normalidad funcional. Se transforma en gangrena por invasión de los gérmenes saprófitos de la cavidad bucal, que provocan importantes cambios en el tejido necrótico.

En las necrosis pulpares pueden distinguirse fundamentalmente la coagulación, los coloides solubles precipitan y forman en conjunto una masa albuminoide sólida. Este tipo de necrosis puede observarse posteriormente a la acción de drogas -- caústicas y coagulantes.

Otras veces en la necrosis de coagulación el tejido pulpar se convierte en una masa blanda de proteínas coaguladas, grasas y agua. Se denomina coagulación caseosa.

La necrosis de licuación se caracteriza por la transformación del tejido pulpar



en una masa semifluida o casi líquida, como consecuencia de la acción de las enzimas proteolíticas. Este tipo de necrosis se encuentran con frecuencia después de un absceso alveolar agudo.

La acción en masa de las bacterias sobre el tejido pulpar necrótico provoca la gangrena por descomposición de las proteínas y su putrefacción, en la que intervienen productos intermedios, como el indol, escatol, cadaverina y putrescina son responsables del penetrante y desagradable olor de muchas gangrenas pulpares.

7. Estado Microbiano. Al referirnos a la etiología de la pulpitis indicamos que el origen más frecuente de la enfermedad inflamatoria pulpar es la invasión bacteriana a través de la dentina en el proceso de la caries.

Es evidente que destruido el esmalte en el avance de la caries, los gérmenes presentes en la superficie de la dentina pueden alcanzar la pulpa a través de los túbulos dentinarios.

La velocidad de penetración dependerá del número de virulencia de los gérmenes, del estado de calcificación de la dentina y de la efectividad en la reacción de la pulpa, que trata de aislar las vías de comunicación con el medio bucal, excitada por la acción de distintos agentes irritantes.

Los estreptococos pueden penetrar holgadamente a través de los túbulos dentinarios de tamaño normal y con mayor rapidéz cuando el proceso de descalcificación y proteolisis de la dentina avanza en profundidad.

La necrosis de la pulpa permite la penetración toxibacteriana en la profundidad de la misma, en las paredes del conducto y el tejido conectivo periapical.

## PATOLOGIA APICAL Y DEL PERIAPICE

Las lesiones del tejido conectivo periapical evolucionan en forma aguda o crónica, con características clínicas que frecuentemente responden a estados anatomopatológicos definidos.

Las afecciones periapicales pueden ser de etiología infecciosa, traumática o médica camentosa.

Las periodontitis infecciosas son las más frecuentes, en una pulpitis avanzada la necrosis y gangrena en la pulpa; la infección accidental durante el tratamiento de un conducto, la enfermedad periodontal avanzada y aún la anacoressis provocan la reacción del tejido conectivo periapical ante la acción toxibacteriana.

**Las Periodontitis Traumáticas.** Se originan como consecuencia de una golpe, una sobrecarga de oclusión, una restauración coronaria excesiva, una sobre instrumentación en la preparación quirúrgica del conducto o una sobre obturación del mismo que presione sobre el tejido conectivo periapical.

**Las Periodontitis de Origen Medicamentoso.** Se producen por la acción irritante o cáustica de las drogas utilizadas para la desvitalización pulpar, medicación tóptica o materiales de obturación de conductos radiculares.

Las periodontitis agudas evolucionan hacia la resolución o desencadenan el absceso alveolar agudo. Un estado intermedio que podremos calificar de subagudo, puede demorar la evolución hacia la cronicidad. Cuando la periodontitis adquiere las características de un proceso crónico formando tejido de granulación, puede evolucionar hacia la resolución o dar lugar al granuloma, al quiste apical, al absceso crónico y a la osteoesclerosis.

A) Periodontitis Aguda y Subaguda. La periodontitis aguda es un estado inmediorio del tejido que rodea a la raíz, con las características típicas de todo proceso agudo. Puede ser de origen infeccioso, traumática o medicamentosa y aunque la primera respuesta del periodonto no sea similar en todos estos casos la intensidad y duración del daño provocado así como el estado de las defensas orgánicas, hacen variar la reacción posterior de los tejidos que evolucionan hacia distintos procesos patológicos.

La periodontitis aguda apical de origen séptico es la más frecuentemente se observa. Puede presentarse espontáneamente como consecuencia de una infección profunda de la pulpa, ser provocada por una técnica operatoria defectuosa, aparecer como consecuencia de una infección periodontal avanzada o bien producirse por la agudización de un proceso crónico preexistente.

Cualquiera que sea la vía de llegada de las toxinas y de los gérmenes al periápice, la periodontitis séptica aguda se caracteriza esencialmente por la presencia de dichos agentes patógenos en el tejido conectivo que rodea al ápice radicular.

La periodontitis aguda traumática puede ser provocada por agentes de origen externo. Un golpe, generalmente hemorragias por rotura de capilares. Un golpe muy intenso puede provocar hasta la expulsión de uno o más dientes de sus alveolos y la fractura de la pared alveolar.

En los casos de traumatismos leves que son frecuentes, los leucocitos se acumulan rápidamente en la zona dañada y fagocitan el tejido destruido. Nuevas fibras periodonticas formadas a expensas del tejido conectivo contribuyen a restablecer con toda premura la integridad del periodonto.

Las sobrecargas de oclusión, la interposición extemporánea de algún alimento duro entre ambos arcos dentarios y las sobreobturaciones en las caras proximales y --oclusales pueden ser causa de una leve periodontitis aguda en su iniciación. Si la causa es rápidamente neutralizada el periodonto se recupera sin dejar rastros del traumatismo, pero si persiste, la periodontitis evoluciona hacia el estado subagudo

o crónico interesando al hueso circundante (granuloma, osteocleorosis).

La periodontitis aguda traumática es también provocada por la acción de los instrumentos en el periodonto apical, durante la preparación quirúrgica de conductos radiculares. La sola extirpación de la pulpa produce un desgarramiento en la zona del ápice radicular con hemorragia que penetra en el conducto. Cuanto más profundamente llegue el extirpador, sobrepasando a veces la zona del ápice, mayor es el traumatismo.

Además, durante la preparación previa del conducto para su obturación, frecuentemente se traumatiza el periodonto apical con limas y escariadores.

Si a estos traumatismos quirúrgicos se agrega la siembra de bacterias preexistentes en el conducto o transportadas desde el medio bucal como consecuencia de una técnica operatoria incorrecta, la lesión periapical la agrava y su resolución espontánea es más problemática.

La periodontitis aguda traumática también puede producirse como consecuencia de una perforación lateral de la raíz durante la preparación quirúrgica del conducto. En estos casos, especialmente si la perforación ha sido hecha con una fresa, el traumatismo suele ser grande y la reparación difícil, aún en ausencia de infección.

La periodontitis aguda de origen medicamentoso se produce con frecuencia durante los tratamientos endodónticos.

La gravedad del trastorno provocado en el periodonto está en relación directa con la potencia y concentración de la droga, con el tiempo de permanencia en el conducto radicular y con la amplitud del forámen apical.

Las drogas empleadas para la desvitalización pulpar, para la desinfección del conducto radicular y las incluidas en los materiales de obturación, suele producir inflamación aguda del tejido conectivo periapical.

**B) Absceso Alveolar Agudo.** Cuando la acción intensa y duradera del agente traumatizante o la patogenicidad y virulencia de los gérmenes impiden una resolución rápida del proceso inflamatorio agudo, el problema es complicada, pues sobreviene la destrucción del tejido con la consiguiente acumulación de pus, que lleva a la formación del absceso alveolar agudo.

A la agravación de los síntomas clásicos de la periodontitis aguda suelen agregarse el edema y la inflamación de los tejidos blandos de la cara. La pus acumulada busca un lugar de salida y generalmente perfora la tabla ósea para emerger debajo de la mucosa. La eliminación de la pus trae alivio rápido al intenso dolor con lo cual se establece paulatinamente la normalidad clínica y se instala una lesión crónica periapical defensiva.

Cuando se perfora la tabla externa del hueso se abre el absceso en el surco bucal por dentro del labio o de la mejilla que aparecen marcadamente edematizados y tensos.

En el caso del incisivo lateral superior y de la raíz lingual del primer molar, el absceso suele perforar la tabla ósea interna, haciendo emergencias por debajo de la mucosa palatina.

Cuando los ápices de los premolares superiores están en íntimo contacto con el piso del seno maxilar, puede abrirse el absceso en la cavidad sinusal (absceso ciego) y provocar una sinusitis de origen dentario.

En los dientes inferiores existe la posibilidad de que se forme un absceso cutáneo debido a la acumulación de pus debajo de la piel.

El absceso alveolar no solo se origina por la acumulación de una periodontitis aguda sino también con discreta frecuencia, por la agudización de una lesión crónica periapical generalmente infecciosa. El aumento de la virulencia de los gérmenes y la disminución de la resistencia hística son las causas de su agudización.

Una complicación seria del absceso alveolar agudo, por suerte poco frecuente en la actualidad, gracias a los antibióticos, es la osteomielitis aguda o crónica con mi cro sis de porciones más o menos extensas de hueso.

C) **Periodontitis Crónica.** La periodontitis crónica es una inflamación del periodon to caracterizada por la presencia de una osteitis crónica con transformación del -- periodonto y reemplazo del hueso alveolar por tejido de granulación.

Las afecciones crónicas periapicales tienen la misma etiología que las agudas y pueden ser, por lo tanto, de origen infeccioso, traumáticas o medicamentosas.

Los procesos agudos de evolución hacia la resolución o hacia la cronicidad de --- acuerdo con la intensidad de acción y duración de los factores etiológicos que los originan.

En muchas ocasiones, las afecciones crónicas periapicales son la prolongación de -- una periodontitis aguda o subaguda o de un absceso alveolar agudo. Sin embargo, puede presentarse también en forma insidiosa, sin ninguna manifestación clínica -- aparente y como consecuencia de una acción infecciosa traumática o medicamento sa prolongada y poco intensa, controlada por una defensa bien organizada del tejido conectivo periapical. El tejido de granulación constituye la característica so-- bresaliente de los procesos inflamatorios crónicos.

Al final del período inflamatorio agudo, los leucositos polimorfo nucleares, que -- constituyen la primera línea de defensa del organismo contra la infección, degeneran y desaparecen en su mayoría y son reemplazados por los linfocitos que predominan por los leucocitos, en el tejido de granulación, aparecen también los macró fagos y células gigantes, que tienen igualmente función fagocitaria, por lo cual co laboran en la eliminación de elemento de difícil reabsorción. Se desarrolla conjun tamente el tejido conectivo joven fibrilar, con función esencialmente preparadora y que constituye la trama del tejido de granulación y reemplaza el tejido perdido.

D) **Granuloma o Quiste Apical.** De acuerdo con la intensidad y duración de la causa que la provoca, la lesión crónica periapical evoluciona controlada por las defensas del tejido que lo rodea.

El tejido de granulación organizado y frecuentemente encapsulado por tejido fibroso, constituye el granuloma apical típico, que puede permanecer años sin provocar sintomatología clínica y sin variar mayormente su diámetro, que generalmente -- oscila entre los 3 y 10 mm.

La zona más vecina al foramen apical es generalmente la que presenta mayor infiltración, pues está en relación directa con la zona de ataque microbiana.

En un buen porcentaje de los granulomas se encuentran proliferaciones epiteliales estendidas en su masa que en determinados casos evolucionan hacia la formación quística.

Este epitelio se origina generalmente en los restos de malessez, remanentes de la vaina de Hertwig, aunque en los granulomas o quistes supurados y fistulizados, -- puede ingestarse por imagnación del epitelio de la mucosa en la cavidad de -- absceso.

El quiste apical se desarrolla a expensas de los restos epiteliales que contiene el granuloma, que tienden a formar cavidades quísticas. Puede originarse también -- en la cavidad de un absceso crónico, por epitelización de sus paredes, se encuentra con bastante frecuencia rodeado por una cápsula fibrosa; los elementos infil-- trativo escasean. La presencia de numerosos osteoplastos indica su período de -- crecimiento.

La cavidad quística se encuentra trapizada por epitelio estratificado y escamativo. Cavidad y tejido tienden a aumentar de volúmen a expensas del tejido de granulación rodeado por una capsula fibrosa; por ésto, en los quistes de larga evolución-- la pared es muy delgada.

**E) Absceso Alveolar Crónico.** El absceso alveolar crónico puede originarse por destrucción de la pared interna del granuloma, que se transforma en una cavidad con pus y restos de tejido necrótico, rodeada de una membrana piógena sin epitelio. Esta particularidad la diferencia de una cavidad quística.

El pus puede quedar encerrado durante largo tiempo en la cavidad del absceso, drenar por el conducto radicular o bien buscar salida a través de la tabla ósea y de la mucosa formando una fístula que persiste periódicamente.

Cuando se establece el drenaje en un absceso alveolar agudo, puede pasar a la cronicidad por persistencia de la causa que lo provocó.

Luego de declinar la sintomatología clínica, el tejido conectivo es lentamente reemplazado por el tejido de granulación que ocupa parte de la cavidad, y continúa el drenaje a través de una fístula.

Todas las lesiones crónicas periapicales pueden agudizarse temporalmente en un determinado momento de su evolución. Cuando existe la liberación de toxinas y gases pueden agudizar la evolución. El dolor intenso puede ceder con la reapertura mecánica del conducto, que restablece el drenaje y libera los gases.

Los quistes pueden también infectarse si los gérmenes presentes en el conducto son impulsados a través del tejido de granulación y el epitelio.

**F) Osteoesclerosis.** Es frecuente observar zonas de mayor calcificación ósea alrededor de un proceso crónico periapical de larga evolución. En algunas ocasiones posteriormente a un tratamiento de conductos radiculares, el hueso que rodea a la raíz se sobrecalcifica lentamente.

Etiológicamente a esta osteoesclerosis se atribuyen a una irritación débil y prolongada que, en lugar de reabsorber hueso, aumenta su calcificación.

En los granulomas y quistes apicales de larga evolución, cuyo crecimiento se produce a expensas del hueso reabsorbido, suele observarse una zona de osteoesclerosis



que rodea la lesión. Sin un tratamiento endodóntico que permita la reparación de granuloma, que es reemplazado por nuevo hueso, se observará radiográficamente la presencia de la osteoclerosis. Sin consecuencia clínica ni patológica.

**G) Reabsorción cementodentinaria Externa.** Así como la reabsorción dentinaria-interna es un trastorno poco frecuente y contradictorio de la función pulpar, la reabsorción cementodentinaria externa, por lo contrario, es una actividad corriente del periodonto como medio de la defensa o de reacción ante la presencia de diversos estímulos.

La reabsorción cementodentinaria externa especialmente en las caras laterales de la raíz que no obedecen a ningún factor etiológico conocido.

Estas reabsorciones llamadas idiopáticas aparecen indistintamente en dientes con vitalidad pulpar o con tratamiento endodóntico.

En estos casos donde resulta difícil establecer un diagnóstico diferencial entre las reabsorciones dentinarias internas avanzadas y las reabsorciones cementodentinales externas producidas por el periodonto.

El tejido conectivo periapical reabsorbe el hueso con mayor facilidad que el cemento. Por esta razón, ante la primera invasión toximicrobiana originada en el conducto, el periodonto apical inflamado reemplaza el hueso alveolar por tejido de granulación con fines defensivos. Más lentamente, la cara interna del periodonto reabsorbera el cemento apical.

Si el conducto se comunica con el periodonto por un sólo foramen por su parte - el cemento apical puede no resultar afectado por procesos de reabsorción y encontrarse libre de bacterias.

Cuando la pulpa radicular termina en forma de delta o cuando el conducto se desvía bruscamente en el área del apice y desemboca en varios forámenes a un -

costado de la raíz toxiinfecciosa alcanza el periodonto en una extensión mayor a distintas alturas del extremo apical, en estos casos, no sólo, la reabsorción radicular es más probable si no también luego de reabsorbido el cemento, puede alcanzar y establecerse en la dentina expuesta a verdaderos nichos microbianos, que -- entorpecen la reparación periapical y apical posterior al tratamiento endodóntico.

La mayor o menor reabsorción radicular dependerá también de la patogenicidad, y la cantidad y virulencia de los gérmenes presentes y de la distinta reacción individual ante factores irritantes de acción semejante.

**H) Hipercementosis.** La hipercementosis o hiperplasia del cemento consiste --- como su nombre lo indica en una excesiva formación de cemento a lo largo de la raíz, en una zona determinada de la misma o alrededor del ápice radicular.

Este tratamiento puede presentarse en dientes con vitalidad pulpar normal y aún en los no sometidos a sobrecargar de oclusión. También es frecuente observar -- hipercementosis periapicales en dientes con pulpa necrótica o gangrenada y con - tratamiento endodóntico.

En estos últimos casos la causa etiológica más aceptada sería la irritación prolongada que produce un agente poco nocivo. La respuesta reaccional del periodonto al formar cemento resulta semejante a la del hueso en las osteoesclerosis.

**I) Lesiones de etiología extrapulpar en la región periapical.** Con mayor frecuencia en los incisivos y caninos especialmente inferiores, en las radiografías periapicales se observa un área radiolúcida circunscripta en las que el hueso ácido es -- reabsorbido.

Controlando periódicamente la evolución radiográfica la evolución radiográfica de estos transtornos durante varios años, se observa que en algunas ocasiones el ---- hueso se regenera lenta y espontáneamente y recobra su radiopacidad normal.

Otras veces, la zona radiolúcida persiste y se comprueba histológicamente la presencia del tejido fibroso, o bien se extiende a una amplia zona de la mandíbula -- tomando el aspecto radiográfico típico de un quiste.

Frecuentemente y con posterioridad a la etapa de reabsorción ósea, se forma --- abundante osteocemento, que a veces cubre los ápices de los dientes vecinos, que conservan su vitalidad pulpar.

Estos procesos de reabsorción y neoformación ósea han sido calificados como --- osteoefibrosis cementomas o quistes traumáticos de la mandíbula.

La etiología no ha podido ser aclarada; aunque diversos trastornos de origen orgá nico se mencionan como posibles causas de ésta afección, predomina la creencia, comprobada clínicamente en una apreciable número de casos controlados de que -- un tratamiento directo y menos frecuente, una oclusión traumática, originan pe-- queñas hemorragias en pleno tejido esponjoso, precursoras de la reabsorción ósea.

Conviene tener un control periódicamente de la vitalidad pulpar de los dientes --- comprometidos y la evolución radiográfica de la zona translúcida.

Suele encontrarse también en pleno tejido óseo y en la vecindad del ápice de un-- diente extraído hace tiempo, una zona translúcida de límites precisos rodeada o -- no osteoesclerosis.

Estas áreas radiolúcidas, poco frecuentes, constituyen generalmente estados residua les de un proceso patológico periapical preexistente o de una intervención quirúr-- gica incompletamente reparada con nuevo hueso.

J) **Estados Microbiológico.** La muerte de la pulpa como consecuencia de la -- acción toxibacteriana en una caries penetrante, anula la barrera defensiva que im-- pide a los gérmenes alcanzar las paredes del conducto y el tejido conectivo peria-- pical.

Cuando en un diente con pulpa necrótica la cámara pulpar está comunicada con la cavidad de la caries directamente o a través de dentina desorganizada, las mismas bacterias del medio bucal y de profundidad de la dentina, actúan descomponiendo las proteínas y favoreciendo la putrefacción.

En este caso, la flora microbiana en contacto con la masa gangrenada en la parte accesible del conducto es compleja y variable.

## HISTORIA CLINICA

Es necesario y obligatorio obtener una historia médica concisa del paciente antes de interrogarlo sobre el problema inmediato. La historia debe incluir el nombre del médico familiar.

Deben seguir a continuación las preguntas concernientes a la historia médica pasada; recuérdese que las enfermedades generales pueden afectar el curso de una enfermedad bucal. Las afecciones generales, como problemas coronarios, alergias, discrasias sanguíneas, enfermedades hormonales, deficiencias dietéticas, historia de endocarditis bacteriana aguda y fiebre reumática, entre otras, deben ser consideradas antes de preparar un plan de tratamiento con estas afecciones.

Si existiera alguna duda sobre las afecciones generales y cómo relacionarse con un plan de tratamiento odontológico, se ha de consultar siempre con el médico del paciente.

### HISTORIA DENTAL:

A menudo se puede establecer un diagnóstico presuntivo trae la obtención de una buena historia dental, la cual de hecho, es un interrogatorio consistente tanto en preguntas generales como en preguntas conducentes a puntos particulares, seguidas de preguntas específicas precisas.

### DURACION DE DOLOR:

¿Es el dolor intermitente, continuo ó sólo responde a un estímulo? (éstas preguntas fueron formuladas al principio, plantear más tarde la misma pregunta puede aportar información adicional).

¿Dura segundos, minutos, horas? El odontólogo debe saber que el dolor más severo aparece en los casos de necrosis parcial, padeció el diente algún traumatismo reciente? ¿Terapia periodóncica reciente? El dolor "espontáneo" es decir ----

cuando no existe un estímulo aparente, con frecuencia indica la formación de una pulpitis irreversible. En general, cuanto mayor sea la incidencia de dolor en los dientes vitales; mayor será la gravedad del estado histopatológico; la incidencia del dolor disminuye significativamente al iniciarse la necrosis total.

#### TIPO DE DOLOR:

¿Qué le causa el dolor el diente? ¿Duele el diente con los líquidos fríos o --- calientes? ¿Alivia el frío el dolor que proviene del calor? ¿Duele el diente al - masticar? ¿Late? ¿Duele cuando se lo frota a nivel del cuello? ¿Duele al cepi llarlo?

El dolor causado al frotar el cuello con la uña o con el cepillado a menudo indica una hipersensibilidad reversible que se puede aliviar mediante una terapéutica periodontal conservadora. ¿Duele el diente cuando el paciente esta acostado? El dolor espontáneo al acostarse el paciente es característico de la pulpitis irreversi ble. Continúe el interrogatorio averiguando si el paciente tendrá conciencia de - una ligera tumefacción antes que sea clínicamente evidente. Si estas interrogan tes pueden ser contestadas en su totalidad, se puede intentar un diagnóstico pre-suntivo.

Registre la ficha dental del paciente o recuete éste (referencia a la historia -- médica) para algún tratamiento previo del "nervio" (protección pulpar, pulpoto-- mia) Los dientes con antecedentes de uno de estos dos tratamientos son propen sos a desarrollar una pulpitis irreversible subsiguiente.

#### EXAMEN VISUAL:

Comience el examen visual buscando una asimetría en la cara del paciente. Después examine la porción anterior de la boca mientras se enfrente al paciente. La boca del paciente debe estar primero cerrada y los músculos bucales relajados.

Se debe poner énfasis para detectar cualquier cambio desusado de color o de -

forma en el tejido mucolabial o en su cercanía. Esté especialmente alerta a la presencia de caries, restauraciones extensas, erosión cervical y retracción gingival, dientes decolorados, abrasión tumefacción intrabucal, fracturas, defectos de desarrollo de los dientes y fistulas.

El clínico debe poseer un alto "índice de suspicacia" y una mente abierta.

Es esencial el empleo de una luz potente y buena y secar la zona que se va a examinar. Ciertas entidades clínicas, tales como fistula o un cambio de color de la mucosa, podrían no ser apreciadas al estar recubiertas por saliva.

#### TEJIDO DURO:

Observe el color y la translucidez del diente, busque caries o restauraciones extensas; observe abrasión, atricción, erosión y defectos de desarrollo de la corona.

Busque restauraciones fracturadas a aun fracturas del diente mismo. Parte del examen visual de los tejidos duros debe incluir también una evaluación sobre la posibilidad de restaurar el diente.

Un diente sin vitalidad puede presentarse opaco, más oscuro, o ambas cosas. Un diente que haya recibido un traumatismo reciente puede aparecer rosado. Esta es una consecuencia de una hemorragia en los túbulos dentinarios y puede ser reversible.

Si el diente atestigua vida, se debe seguir con pruebas pulpares ocasionales y radiográficas durante un año para determinar si se está produciendo degeneración pulpar, calcificación de los conductos o reabsorción radicular. A veces se genera una mancha rosada en la corona, lo cual indica una metamorfosis de la pulpa en tejido granulamatoso enriquecido con osteoclastos (dentinoclastos que generan reabsorción dentinaria).

### TEJIDO BLANDO:

Busque tumefacción (que causa asimetría facial) o fistulas. Busque tumefacción o enrojecimiento de los tejidos por el lado vestibular y por el lingual. Esto se notará precosmente en el curso de una patosis periapical, sólo si existiera fenes tración a nivel del ápice radicular. La lesión periapical debe atravesar la lámina cortical ósea hasta el periodonto antes de que se vean los efectos en los tejidos blandos.

Examine por rutina los tejidos palatinos y linguales como parte del exámen --- visual, buscando cambios inusuales en el color y la forma de los tejidos. Busque fistulas en las superficies lingual y vestibular. La presencia de una fistula indica que la pulpa de un diente ha experimentado una necrosis total por lo menos en una raíz y que se ha producido supuración con una salida (Fistula) para drenaje en la zona periapical, si fuera visible una fistula, sígala con un cono fino de gutapercha (o plata) y tome una radiografía con la punta en posición.

La determinación del curso exacto de la fistula ayudará a diferenciar las lesiones endodóntica y periodontal.

### PALPACION:

El propósito de la palpación (ejecutado corrientemente junto con el exámen visual) es determinar si hay una tumefacción incipiente sobre los ápices radiculares o linfadenopatía de los ganglios linfáticos submentonianos, submaxilares o cervicales. Se puede emplear la palpación para explorar las proyecciones de las estructuras óseas, crepitación y cambios en la forma y consistencia de los tejidos. Tanto la mucosa lingual como la vestibular por sobre el ápice del diente, se deben palpar firmemente con un dedo (excepto cuando la tumefacción sea clínicamente evidente). Se debe usar siempre el mismo dedo de la mano para desarrollar un fino sentido táctil. Se notará un punto sensible si el proceso inflamatorio ha atravesado la cortical ósea y se ha extendido a los tejidos blandos. Es útil palpar el tejido blando contralateral para reconocer las diferencias entre -- "normal" y "anormal".



### PERCUSION:

Si se sospecha una periodontitis apical aguda, golpee suavemente el diente en dirección apical con la punta del índice o con el cabo del espejo bucal (si no hay queja de dolor durante la masticación).

Golpee varios dientes del mismo cuadrante en distintas superficies y en diferentes direcciones para que el paciente pueda distinguir entre un diente sensible y un diente normal. El cambio de orden de la percusión es una buena manera de verificar la exactitud de la respuesta del paciente.

La sensibilidad a la percusión indica que el proceso inflamatorio se ha extendido de la pulpa al ligamento periodontal y ha causado una periodontitis apical (inflamación de la parte apical del ligamento periodontal). El incremento de la presión debido al aumento del líquido (edema), en el reducido espacio periodontal puede ser tremendo, con un dolor agudísimo al golpetear el diente.

Según Seltzer y Bende, "la percusión es una prueba diagnóstica importante para el hallazgo de necrosis parcial o total del tejido pulpar".

La pulpa no contiene fibras nerviosas propioceptivas; el ligamento periodontal sí. Por eso, en los casos de dolor pulpar vago, eventualmente el diente culpable se identificará y se localizará el dolor una vez que el proceso inflamatorio involucre el ligamento periodontal.

Una respuesta positiva indica sólo inflamación de la porción apical del ligamento periodontal y no perjudica necesariamente la integridad del tejido pulpar. Es absolutamente posible contar con una pulpa viva, y aún sana, en presencia de periodontitis apical, como en los casos de Bruxismo crónico. Por lo tanto, la causa de una respuesta positiva debe ser minuciosamente explorada y corroborada por medio de pruebas adicionales. La ausencia de una respuesta a la percusión no significa necesariamente que no halla inflamación periapical. Las inflamaciones periapicales crónicas tienden ser asintomáticas.

### MOVILIDAD:

Se utilizan los índices para aplicar fuerza lateral en dirección labiolingual a fin de observar la movilidad del diente. Deberá estabilizarse poco después de haber sensibilizado y presionando el diente hacia adentro de su alveolo y evacuando el movimiento vertical.

La presión ejercida por un absceso apical agudo puede causar movilidad del diente. En este caso el diente debiera estabilizarse poco después de haber establecido el drenaje y de haber corregido la oclusión.

Hay otras causas de movilidad dentaria, que pueden ser:

1. Enfermedad periodontal avanzada.
2. Fractura radicular del tercio medio y coronario.
3. Deficiencia avanzada de Vitamina C.
4. Bruxismo apretadamente dentario crónico.
5. Traumatismo: fractura de la corona cortical.

Hay tres grados de movilidad: El primer grado es un movimiento leve, pero apreciable; el segundo corresponde a 1mm de desplazamiento en sentido labiolingual; el tercer grado pertenece a un movimiento de más de 1mm y a menudo va acompañado por un movimiento de depresión. Los dientes con movilidad clase III son malos candidatos para el tratamiento endodóntico. Cuando mayor es el grado de movilidad, mayor es la involucración del aparato de inserción en el proceso patológico.

### EVALUACION PERIODONTAL:

La sonda periodontal debe estar en todas las bandejas preparadas para endodoncia. Con la sonda, evalúe la hendidura gingival y registre la profundidad de todas las bolsas. Examine con cuidado los dientes multiradulares para determinar si existe alguna lesión en la bifurcación.

En un conducto lateral que tenga salida a una bolsa periodontal o bifurcación -- puede funcionar como puerta de entrada a toxinas que conducen a la destrucción pulpar, recuerde: la enfermedad periodontal puede ser el factor indicador de una enfermedad pulpar.

Anote toda caries gingival y la superficies radiculares sensibles para distinguir -- una lesión de origen periodontal de otra periapical de origen pulpar, son esenciales el probador pulpar eléctrico, las pruebas técnicas y la sonda periodontal. Para confirmar la presencia y la profundidad de las bolsas periodontales, se sugiere la colocación de un cono de gutapercha en la bolsa y su radiografía. Es un auxiliar valioso por razones de diagnóstico y de odontología legal y resultará interesante -- una vez que la lesión haya curado y las sondas ya no se puedan localizar en la -- profundidad sacular. Es un buen criterio para evaluar la reaparición.

#### **OCCLUSION:**

Examine la oclusión del diente en cuestión para determinar si las fuerzas oclusales son anormales o traumáticas y si podrían causar o contribuir al malestar del paciente.

## DIAGNOSTICO PULPAR

El diagnóstico apropiado es un proceso continuo. Hay que reunir los datos, basados sobre una historia y un exámen completos, clasificarlos y analizarlos, y luego extraer conclusiones. A partir de aquí se traza el plan de tratamiento; se llega al diagnóstico adecuado únicamente cuando el facultativo trata de ser lo más preciso posible en el reconocimiento y el análisis de todos los elementos de juicio.- Definir al diagnóstico como la obtención de respuesta a interrogantes clínicos que determinan el curso de la atención preventiva, educacional y terapéutica.

El cabal conocimiento de la patología dentaria, que es también la pulpar, permitirá el diagnóstico con la mayor exactitud posible del estado de la dentina que rodea a la cavidad de una caries.

La dentina infectada y desorganizada en contacto con la pulpa indica también la existencia de una lesión pulpar.

Las dentinas translúcidas y secundarias, duras e insensibles a la exploración pueden considerarse clínicamente sanas y protegerse aunque la precaria respuesta -- pulpar y la reducción del tamaño de la cámara indiquen la atrofia e involución -- de la pulpa.

En lo que se refiere a la pulpa, clínicamente no es indispensable, ni quizás posible establecer un diagnóstico exacto y minucioso de la afección pulpar con todas sus características anatómicas.

Basta conocer en qué etapa de evolución de la enfermedad se encuentra la pulpa en el momento del diagnóstico. Así en presencia de procesos regresivos, procuraremos investigar el grado de atrofia de la pulpa y las causas que pudieron provocarla, de ésta manera consideramos la posibilidad de conservar aún la vitalidad -- pulpar sin recurrir al tratamiento endodóntico.

Si nos encontramos en la primera etapa del proceso inflamatorio pulpar, la hipermia simple, trataremos de proteger la pulpa para reintegrarla a su normalidad.

Cuando la enfermedad de la pulpa está más avanzada, intentaremos diagnosticar la existencia de un foco inflamatorio o hemorrágico o un absceso.

Si en lugar de presentarse pulpitis cerrada, como las anteriores, estamos en presencia de una pulpitis abierta, averiguaremos si se trata de una ulceración primitiva, de una pulpitis hiperplásica o de una ulceración secundaria con necrosis parcial.

Es aconsejable seguir un orden determinado previamente en la acumulación de los distintos síntomas que constituyen el diagnóstico. Sobre esta orientación consideramos de suma utilidad respetar el siguiente plan en el estudio de la semiología - pulpar.

#### **SINTOMATOLOGIA SUBJETIVA:**

a) **Antecedentes del caso:** La anamnesis es el primer paso del diagnóstico; es el relato de la molestia inmediata del paciente, de sus afecciones pasadas, relacionadas con las actuales y finalmente de su salud en general. Esto se logra mejor si seguimos la clásica fórmula de establecer la molestia principal y ampliamos este punto con preguntas sobre la enfermedad actual.

b) **Manifestaciones del dolor:** Las manifestaciones del dolor nos orientan sobre el estado de la enfermedad pulpar en el momento en que el paciente acude al -- consultorio.

#### **EXAMEN CLINICO-RADIOGRAFICO:**

a) **Exploración e inspección:** La exploración e inspección de la cavidad de la -- caries debe ser hecha con todo cuidado. Los bordes del esmalte sin apoyo deben

eliminarse. Con cucharillas bien afiladas se retira los restos de dentina desorganizada.

Para realizar un correcto diagnóstico el explorador debe recorrer, primero una -- zona de esmalte o dentina insensible; de esta manera podemos cerciorarnos de -- que nos dice la verdad.

Luego de explorar los bordes de la cavidad, hacemos lo propio con el piso, para -- saber si hay tejido duro o reblandecido, si la exploración es dolorosa y así la cá-- mara pulpar está macroscópicamente con la cavidad de la caries. De las condi-- ciones en que se encuentre la dentina más próxima a la pulpa dependerá esencial-- mente el estado de salud de esta última.

Nos interesa conocer la extensión de la zona cariada y la profundidad de la cavi-- dad. No olvidemos que las cavidades mesiales son las que con mayor rapidéz se-- vuelven penetrantes y afectan a la pulpa.

**b) Color:** Las coloraciones anormales de la corona clínica aportan datos de utili-- dad para el diagnóstico.

Es necesario advertir si la coloración está circunscrita a la zona de las caries o-- si afecta toda la corona, en este último caso, observaremos si se trata de un -- diente con tratamiento endodóntico o si el oscurecimiento es consecuencia del -- proceso de gangrena pulpar.

Existe también la posibilidad de que la parte de la corona vecina, al cuello den-- tario, presente coloración rosada por transparencia de la pulpa en un caso de -- reabsorción dentinaria interna.

En el piso de la cavidad tiene importancia relacionar la coloración de la dentina con la dureza, observando si se trata de dentina desorganizada opaca o ---- secundaria.

c) **Transiluminación:** Es un complemento útil de diagnóstico, pues nos revela la zona de descalcificación en las caras proximales, que frecuentemente no pueden apreciarse a simple vista.

d) **Conductividad de la temperatura:** Los estímulos térmicos son especialmente eficaces para saber si hay inflamación pulpar, o sea, para establecer cuál es el diente con pulpagia aguda. La pulpa con pulpagia moderada es hipersensible al frío, esto es, el frío desencadena el dolor pulpar. Un enjuague tibio suele aliviar el dolor.

El calor aplicado a un diente con pulpagia aguda avanzada desencadena un dolor instantáneo. Por el contrario, el frío alivia este dolor.

Muchos clínicos opinan que las pruebas térmicas constituyen el indicador más exacto de la salud y la vitalidad pulpar. Son valiosos en especial para descubrir pulpitis y para ayudar a distinguir la inflamación pulpar reversible de la irreversible.

**Prueba del Frío:** El frío se aplica de distintas maneras (aire, agua, hielo, alcohol, cloruro de etilio, bióxido de carbono o líquido de anestésico general altamente inflamable), debiendo observarse la rapidéz y la intensidad con que se produce la reacción dolorosa y supersistencia, las lecturas más exactas se hacen en la primera prueba. Como el tejido pulpar aprende rápidamente a acomodarse al frío, las pruebas repetidas nublan la distinción entre tejido pulpar anormal e inflamado.

**Prueba de calor:** Se puede aplicar aire caliente o agua caliente, o un trocito de gutapecha caliente. Se puede registrar la respuesta del paciente como hipersensible, normal o nula.

Una respuesta hipersensible prolongada (el dolor persiste después de retirado el estímulo) suele indicar una pulpitis irreversible, generalmente una pulpa normal dará una respuesta moderada al calor y al frío. La ausencia total de respuesta

a las pruebas térmicas y eléctricas sugiere con fuerza una necrosis pulpar.

e) **Electrodiagnóstico:** El diagnóstico pulpar por medio de una corriente farádica es un método rápido y eficaz de control de la vitalidad de la pulpa utilizando corrientemente por el Odontólogo práctico.

f) **Radiografía:** La radiografía constituye, en endodoncia, un elemento de extraordinario valor diagnóstico, una ayuda de fundamental importancia para el desarrollo de la técnica operatoria y un medio irremplazable para controlar en la práctica la evolución histopatológica de los tratamientos.

En la radiografía se distinguen todos los matíces radiográficos que proporcionan - los tejidos humanos, lo cual nos permite apreciar la topografía de zonas que por su ubicación, resultan inaccesibles a la visión normal.

Para interpretar claramente, las zonas patológicas en endodoncia, es necesario conocer como se presentan en la imagen radiográfica los dientes normales y sus tejidos de sostén, y aprender a distinguir con precisión los límites anatómicos, que pueden aparecer al ojo del inexperto como supuesto transtorno. La observación de una película radiográfica intraoral debe ser metódica, para no pasar por alto algún detalle que pueda resultar de gran importancia en el diagnóstico.

Al analizar radiográficamente la corona del diente como complemento diagnóstico, debemos tener en cuenta que el esmalte se presenta radiopaco, debido a su gran concentración de sales cálcicas que lo hace resistir al paso de los rayos X. Cuando la caries ha destruido parte del esmalte, aparecen zonas radiolúcidas que penetran en la dentina. Al estudiar el esmalte que limita la corona del diente, es posible observar el desgaste, que generalmente se produce por planos y el límite de las obturaciones. Estas últimas pueden ser netamente radiopacas como metálicas, cementos de fosfatos de cinc y gutapercha; tener radiopacidad semejante a la dentina, como los cementos de silicofosfato (cementos piedra); o ser apreciablemente radiolúcidas, como los cementos de silicato y acrílicos de autopolimerización.



En la dentina correspondiente a la corona del diente, podemos apreciar la continuación de las manchas radiolúcidas que corresponden al proceso de la caries. El borde interno de la dentina en contacto directo con la pulpa, puede estar afectado radiográficamente en su continuidad por la presencia de masas cálcicas (módulos pulpaes adherentes) dentina adventicia y dentina secundaria.

Dado que la radiolucidez de la cámara delimita el contorno de la misma en la relación con la dentina, tomaremos especialmente en cuenta, como factor diagnóstico, la disminución de su volúmen resulta también importante conocer la amplitud normal de la cámara pulpar en dientes jóvenes, así como la posibilidad de que se trate de germinación o de una cámara pulpar gigante. Recordemos, además, que una cámara pulpar excesivamente amplia puede ser consecuencia de una reabsorción dentinaria interna.

g) Prueba por anestesia: Otra técnica de prueba de "último recurso" es la prueba por anestesia. Este procedimiento sirve para identificar al diente con pulpa inflamada y dolorida que actúa como fuente principal del dolor irradiado al arco opuesto o un diente cercano.

La aplicación mas común de la prueba por anestesis sirva para distinguir entre el dolor irradiado a molares superiores e inferiores o entre el dolor en molares inferiores y su irradiación al oído.

h) Prueba de la mordida: La prueba de la mordida se hace cuando se sospecha que hay una fractura. Entre las cúspides del diente sospechoso colocamos una munición de plomo blando (o un palillo de madera de naranja o un lápiz) envuelta en una cinta adhesiva de celofán sobre la cual el paciente debe ejercer presión moderada. Estos objetos también pueden ser colocados sobre una sola cúspide, se valoran dos casos; la separación visual de las cúspides y el desencadenamiento del dolor, ó ambos.

i) Pruebas neurológicas: Una manera simple de medir la función neurológica es

aplicar un trozo de algodón y hacer una punción con una aguja hipodérmica estéril. Esto se empleará cuando se sospecha que hay anestesia permanente, parestesis o trastorno neurológico que afectan la distribución sensitiva del nervio trigémino.

j) **Biopsia:** La biopsis debe ser el elemento diagnóstico más importante cuando el diagnóstico diferencial incluye una neoplasia.

k) **Análisis de laboratorio:** A veces, se necesitan una serie de análisis de laboratorio a la anestesia, cuando el paciente relata haber tenido reacciones a anestésicos locales. Del mismo modo, cuando hay antecedentes de reacciones alérgicas a antibióticos será preciso hacer la prueba cutánea de sensibilidad a los antibióticos si se piensa administrar estos medicamentos.

Cuando el tratamiento operatorio corriente y la medicación no consiguen eliminar la infección del conducto y la periapical se harán pruebas de sensibilidad bacteriana al antibiótico mediante el cultivo de muestras tomadas del conducto o del exudado de una fístula o de la substancia que drene una incisión.

#### DIAGNOSTICO Y ORIENTACION DEL TRATAMIENTO:

La acumulación ordenada de datos útiles obtenidos en el estudio de la sintomatología subjetiva y el examen clínico-radiográfico del diente afectado, permite diferenciar los distintos estados de la enfermedad pulpar, y orientar su tratamiento.

En la hiperemia, el paciente manifiesta sentir una sensación desagradable en un diente determinado. Los líquidos y el aire frío, y los dulces suelen provocarle dolores agudos pero pasajeros. Al examen clínico, el diente afectado puede presentar una caries, una abrición o un desgaste, un cuello al descubierto, una fractura por traumatismo o también una obturación reciente.

Tratándose de una caries la cavidad es clínicamente no penetrante. No hay cambio apreciable en la coloración del diente y si lo hay está circunscripto a la zona

de la caries. La aplicación del frío y calor intenso (especialmente frío) provoca dolor agudo, que desaparece sin dejar rastros al cesar el estímulo.

La percusión, la palpación y la radiografía no aportan datos sobre el estado pulpar, con respecto a la acción de la corriente farádica, la pulpa hiperémica puede, en algunos casos reaccionar por debajo del punto específico de irritación, -- éste dato que aporta el diente homólogo sano del mismo paciente.

Este estado hiperémico de la pulpa suele ser reversible, y el reemplazo del tejido dentario perdido por material inocuo, previa eliminación de los agentes irritantes, permite la normalización pulpar y la formación de dentina secundaria para reforzar su aislamiento del medio bucal.

En la iniciación de la pulpitis infiltrativa, el paciente aún puede señalar el diente afectado, que no duele espontáneamente.

En cambio, manifiesta que la acción del frío, calor, dulce y presión ejercida en la cavidad, suelen provocar dolores agudos que tardan un determinado tiempo en desaparecer. El examen clínico revela generalmente una cavidad de caries, clínicamente no penetrante y con características semejantes a las de la hiperemia.

Este estado intermedio entre la hiperemia y las pulpitis cerradas, parciales o totales (infiltrantes, hemorrágicas o abscedosas), permite la protección pulpar indirecta o la biopulpectomía parcial, de acuerdo con el estado de la dentina que cubre la pulpa.

Aunque no es posible indicar una sintomatología clínica precisa que permite diferenciar los distintos estados histopatológicos de las pulpitis cerradas, podemos destacar que en las pulpitis abscedosas los dolores espontáneos se presentan casi sintomáticamente. Si se irradian al oído, suele corresponder a una pulpitis de un diente del maxilar inferior. Cuando el dolor llega hasta la sien puede corresponder a una pulpitis en un diente maxilar superior.

En las pulpitis abscedosas, que observamos con mucha frecuencia en cavidades proximales poco accesibles a la autolimpieza, abrimos la cámara pulpar, vemos salir en algunas ocasiones una gota de pus y luego sangre oscura, cuyo drenaje será -- suficiente para aliviar el dolor.

Las pulpitis cerradas son, hasta el momento actual, procesos mórbidos irreversibles. La dificultad de un diagnóstico diferencial entre la enfermedad pulpar localizada en la parte coronaria de la misma y generalmente a toda la pulpa oblicua, en la mayoría de los casos, a realizar la pulpectomía total.

Las pulpitis ulcerosas primitiva, consecuencia de un traumatismo con exposición -- pulpar o de un accidente operatorio, son generalmente muy poco dolorosas y prácticamente insensibles a las variaciones térmicas.

Sólo reaccionar activamente al contacto directo con la exploración o con agentes químicos, como lo haría cualquier tejido conectivo. Generalmente nos encontramos con una superficie o cavidad descubierta y de fondo limpio. La comunicación con la pulpa está rodeada de dentina sana. Las posibilidades de realizar protección pulpar directa o biopulpectomía parcial dependerá de la antigüedad de la lesión de la edad del diente y de las condiciones particulares de cada caso.

En las pulpitis ulcerosas, cuando la congestión aumenta, se producen pequeñas -- hemorragias que hacen cesar el dolor.

En las pulpitis ulcerosas secundarias profundas, la ausencia de dolor es característico y sólo presionando con el explorador dentro de la cámara pulpar obtendremos la respuesta de la pulpa viva por debajo de la necrótica y parcialmente gangrenada.

La pulpitis crónica hiperplásica o pólipo pulpar presenta al examen clínico características que la hacen inconfundible. Debe de realizarse el diagnóstico diferencial con el pólipo gingival, separando suavemente con un instrumento adecuado la masa del tejido de las paredes de la cavidad y observando donde se origina.

Tanto las pulpitis ulcerosas secundarias como las hiperplásicas son enfermedades irreversibles de la pulpa.

Salvo casos de excepción, resulta necesario realizar la pulpectomía total. Las necrosis y gangrenas pulpares pueden manifestarse clínicamente con dolor cuando el periodonto se inflama, alcanzando por la acción toxibacteriana.

### PREPARACION DEL DIENTE

#### VENTAJAS DEL DIQUE DE GOMA:

El uso de dique de goma es axiomático en endodoncia. Las ventajas y la absoluta necesidad del dique de goma debe de prevalecer siempre sobre la rapidéz y la comodidad. Se ha dicho que "lo que más tiempo consume en relación con el dique de goma es el tiempo dedicado a convencer al Odontólogo de lo que emplee".

La preparación y colocación apropiada del dique de goma puede ejecutarse rápidamente y sin frustraciones y mejorar los procedimientos endodóncicos.

El uso de dique de goma da lugar a:

1. Protección del paciente de la aspiración o deglución de instrumentos, residuos dentarios, medicamentos e irritantes.
2. Campo operatorio quirúrgicamente limpio.
3. Retracción y protección de los tejidos blandos: encía, lengua, labios y carrillo.
4. Mejor visión de la zona.
5. Eficiencia mejorada; impide la conversación del paciente durante el procedimiento odontológico y al necesidad de enjuagues frecuentes.

### **METODOS DE COLOCACION DEL DIQUE:**

Un método expeditivo de colocación del dique consiste en ubicar el arco de la -- grapa por distal a través del agujero en la goma. Para ésto se requiere el em-- pleo de una grapa con aletas. Se estira ésta después con las pinzas para mante-- ner su posición dentro del dique y a éste se le coloca en el arco; ésto permite la colocación del dique, grapa y arco en un solo movimiento. Después de haber ase-- gurado la grapa sobre el diente, se pasa la goma debajo de las aletas con ayuda - de instrumentos para obturaciones plásticas.

Otro método consiste en colocar la grapa sobre el diente y después estirar la --- goma sobre el diente. Este ofrece la ventaja de facultar al clínico para que vea exactamente dónde toma el diente las mandíbulas de la grapa, y así evita lastimar la encía. Una presión suave de los dedos sobre la porción vestibular y ligual de - la grapa antes de colocar el dique puede servir para verificar con cuanta seguridad está ubicada la grapa.

El tercer método de colocación de dique en los dientes anteriores permite aislarlos sin necesidad de grapa. Esta técnica no solo es útil cuando no hay suficiente es-- tructura coronaria, como en el caso de las fracturas horizontales, sino que también previene que se salten astillas de los márgenes de los dientes restaurados con cor-- na de porcelana al ser apresadas las mandíbulas por la grapa.

### **RECURSOS PARA LA COLOCACION DEL DIQUE DE GOMA:**

#### **PERFORACION Y UBICACION DE LOS ORIFICIOS:**

El dique de goma puede ser dividido en cuatro cuadrantes iguales y se calcula la - ubicación del orificio de acuerdo con el diente en tratamiento. Cuando más distal es el diente, más lejos del centro del dique se le ubica.

Este método resulta más fácil a medida que el clínico gana experiencia. Otro mé-- todo implica el empleo de un molde, permite que el aislante, igual que el -----

odontólogo ubique el agujero con exactitud. Es importante que la perforación sea hecha con limpieza sin desgarramientos; sino podría dar lugar a filtraciones o se podría seguir desgarrando al estirarlo para aplicarlo al diente.

#### **POSICION O FORMA INUSUAL DEL DIENTE:**

Ciertos dientes no se adaptan a la variedad de grapas existentes. Además de --- adaptar las grapas conrientes, se puede optar por otro método. Ireland lo llama el método de la "cuenta" puede ser del tipo de las que se ven en el collar de -- una mujer un disco de pulir de goma o el tapón de goma de un cartucho de anes tesia.

Se ata el hilo dental a través del agujero de la cuenta o disco o alrededor del -- tapón de goma y se dejan los dos extremos de hilo bastantes largos como para - abrazar el diente. Se ubica la cuenta del lado lingual del diente y se atan firm mente del lado vestibular. Se coloca entonces el dique sobre el diente y debajo de la cuenta.

## ANATOMIA QUIRURGICA Y PREPARACION DE CAMARAS PULPARES

El objeto del tratamiento endodóntico consiste en llegar al agujero apical con los instrumentos y el material de sellado. Los instrumentos cortantes deben recorrer la angosta vía que se va estrechando a lo largo de la raíz hasta alcanzar el egreso apical hacia los espacios óseos. Ubicada céntricamente en la corona se encuentra la cámara pulpar principal. Desde éste espacio central, los orificios de los conductos se abren en infundibulos hacia el ápice. La obtención de un absceso directo, vídual y mecánico al interior de los conductos evitará la mayoría de los tratamientos endodónticos.

### ANATOMIA QUIRURGICA:

El estudio clínico-radiográfico de la topografía de la cámara pulpar demuestra -- que ésta tiene la particularidad de ser única, de encontrarse aproximadamente - en el centro de la corona, y de prolongarse o comunicarse exclusivamente en su piso con el conducto o los conductos radiculares. Su techo y sus paredes están - constituidas por dentina recubierta, en condiciones normales por el esmalte.

En los dientes unirradiculares la cámara pulpar se continúa gradualmente con el - conducto radicular, no pudiendo establecerse clínicamente una diferenciación neta entre ambos. En los dientes multirradiculares la diferenciación entre la cámara - pulpar y los conductos radiculares está bien limitada, y en el piso de la misma - se ven generalmente con claridad los orificios correspondientes a la entrada de -- los conductos.

La forma y el tamaño de la cámara pulpar varía constantemente. En el diente - recién erupcionado es amplia, y en la parte correspondiente a su techo puede --- apreciarse los cuernos o astas pulpares que se relacionan con las distintas zonas - de calcificación. A medida que avanza la edad del paciente las presiones masticatorias fisiológicas y patológicas, las caries, los desgastes efectuados en la corona - del diente y la acción de los distintos estímulos externos, así como los de los nó - dulos pulpares que hacen variar profundamente la formación primitiva de la cáma - ra pulpar.



La cámara pulpar del incisivo central superior es amplia en sentido mesiodistal -- con sus cuernos pulpres bien delimitados. A nivel del cuello dentario sufre un estrechamiento y luego se continúa gradualmente con el conducto radicular.

La cámara pulpar del incisivo lateral presenta las mismas características, pero es proporcionalmente más pequeño.

El canino superior presenta su cámara pulpar estrecha en sentido mesiodistal. - Por lo contrario en un corte vestibulo lingual aparece en forma típica de un triángulo, con una punta dirigida hacia el borde cortante.

Los premolares superiores tienen una cámara pulpar amplia en sentido vestibulo-lingual, con marcado achatamiento mesiodistal. Los cuernos pulpres están bien limitados y el vestibular es generalmente más largo que el lingual.

En el primer molar, ésta cámara suele estar ubicada mesialmente con respecto al diámetro mesiodistal de la corona.

En el segundo premolar la cámara pulpar sufre, con frecuencia variaciones en su forma y tamaño, según la topografía de los conductos radiculares.

El primer molar superior presenta una cámara pulpar amplia en sentido vestibulo-lingual y bastante estrecha en sentido mesiodistal. Los cuernos pulpres suelen presentarse poco definidos, siendo los vestibulares más largos que los linguales. El mesiovestibular es el primero que generalmente aparece al hacer la apertura de la cámara que, con frecuencia se encuentra ubicado mesialmente respecto del diámetro mesiodistal de la corona. En el piso de la cámara pueden verse claramente - las entradas de los tres conductos principales. La correspondiente al conducto -- lingual es generalmente circular y en forma de embudo.

La del conducto distal bastante más pequeña, es también circular y nace directamente del piso de la cámara, mientras que el orificio correspondiente a la entrada del conducto mesial suele estar marcadamente estrechado en sentido mesiodistal y a veces presenta dos entradas y bifurcaciones del conducto de la raíz.

En el segundo molar, las características de la cámara pulpar son semejantes a la del primero, pero no en pocos casos la fusión parcial o incompleta de las raíces vestibulares hace variar la anatomía del piso de la cámara. Estas variaciones se presentan aún con mayor frecuencia en el tercer molar.

Los incisivos inferiores, contrariamente a lo que ocurre a los superiores tienen su cámara pulpar achatada en sentido mesiodistal. Esta cámara se continúa gradualmente con el conducto radicular, sin poder establecerse un límite preciso.

La cámara pulpar del canino inferior se caracteriza por su marcada amplitud vestibulo lingual, semejante a la del canino superior. Igualmente que en los incisivos superiores se presenta mesiodistalmente y su continuidad con el conducto radicular.

Los premolares inferiores presentan su cámara pulpar con características semejantes a la del canino inferior aunque puede esbozarse, especialmente en el segundo-premolar la limitación de los cuernos pulpares vestibular y lingual.

El primer molar inferior presenta su cámara pulpar bien limitada, con sus paredes vestibular y lingual frecuentemente paralelas; en el piso de la misma se distingue claramente los orificios de entrada de los conductos radiculares. El correspondiente al conducto distal, cuando éste es único, se presenta por lo general en forma de embudo y achatado mesiodistalmente. Los orificios que corresponden a los conductos mesiales suelen estar marcadamente achatados en sentido mesiodistal y ubicados en una misma línea. Frecuentemente son difíciles de visualizar debido a la formación de dentina en la pared mesial de la cámara.

Las cámaras pulpares del segundo y tercer molar inferior, con las mismas características del primero, sufren variaciones propias de la distinta conformación radicular.

## APERTURA Y PREPARACION:

El conocimiento de la topografía normal de las cámaras pulpares permite estudiar comparativamente en la radiografía preoperatoria, el caso por intervenir. Se analizan así las dificultades quirúrgicas que pueden presentarse para una apertura y preparación correcta que permitan la protección de los filetes radiculares remanentes o bien el fácil acceso a los conductos. En ambos casos, la técnica operatoria inicial es la misma.

Los dientes en los que se realizan intervenciones en cámaras pulpares y conductos radiculares presenta con mucha frecuencia zonas de destrucción provocadas por caries, se trata también de piezas dentarias con restauraciones artificiales de la corona o con fracturas coronarias por la acción de un traumatismo. En todos éstos casos el operador no debe olvidar que, antes de buscar el acceso a la cámara pulpar; es indispensable eliminar la totalidad del tejido carioso si lo hubiera y preparar una cavidad retentiva adecuada para el material temporario de obturación.

Los bordes de esmalte sin apoyo dentinario y el tejido reblandecido deben eliminarse, preferentemente con instrumentos de mano.

El lugar de acceso de los dientes uniradiculares es el siguiente: incisivos y caninos superiores: cara lingual por debajo del cingulum. Incisivos y caninos inferiores: cara lingual por encima del cingulum. Incisivos y caninos superiores e inferiores muy abrasionados donde el borde incisal se transforma prácticamente en una superficie oclusal: cara lingual en el límite con dicha superficie. Premolares inferiores: centro de la cara oclusal y cuando la corona se inclina lingualmente, más hacia el vestibular, para no desviarse del eje dentario. Premolares superiores con un sólo conducto: centro de la cara oclusal.

La apertura se realiza con una piedra esférica pequeña de diamante: con la turbina puede emplearse también una fresa pequeña de carburo tungsteno, esférica o cilíndrica. En incisivos y caninos se dirige dicha fresa con un ángulo aproximado de 45 grados con respecto al eje del diente, hasta penetrar en la dentina.

En premolares inferiores y superiores con un solo conducto, el ángulo sería de 90 grados con respecto a la cara oclusal, es decir aproximadamente paralelo al eje del diente.

Para llegar a la cámara pulpar, se profundiza en la dentina una fresa esférica de carburo-tungsteno de diamante semejante a la entrada de la cámara pulpar, -- paralelamente el eje longitudinal del diente, hasta percibir la sensación táctil de disminución de resistencia (caída en el vacío).

Con una fresa piriforme en forma de llama o troncocónica se alisan las paredes -- eliminando los ángulos muertos hasta dejar prácticamente sin solución de continuidad las paredes de la cavidad con respecto a las de la cámara pulpar.

El lugar de acceso en los dientes multirradiculares es la siguiente. Premolares superiores con piso de cámara pulpar y dos conductos: cara oclusal del centro de la corona hacia mesial con contorno alargado en sentido vestibulo lingual. Molares superiores: cara oclusal desde el centro de la corona hacia vestibular y --- mesial, contorno en forma aproximadamente triangular con dos vértices vestibulares y uno lingual. Molares inferiores: cara oclusal desde el centro de la corona hacia mesial, contorno en forma aproximadamente triangular con dos vértices mesiales y uno distal.

La apertura se realiza en el centro de la zona de acceso elegida, con una piedra esférica de diamante, se dirige, con un ángulo de 80 a 90 grados con respecto a la cara oclusal, es decir aproximadamente paralelo al eje del diente.

Penetrada la dentina con una fresa de diamante o fresa de carburo tungsteno troncocónica, se limita el contorno proyectado trabajando lateralmente desde el centro hacia los bordes.

Para llegar a la cámara pulpar, se recorta la dentina en capas en profundidad -- con una fresa esférica.

Se descubrirán así los cuernos pulpaes, que marcarán los límites precisos de la cámara. Uniendo a los cuernos pulpaes, que marcarán los límites precisos de la cámara. Uniendo a los cuernos pulpaes con una fresa cilíndrica se retira con relativa facilidad el techo de la cámara pulpar.

Con una fresa troconcónica se eliminan los ángulos muertos o soluciones de continuidad entre las paredes de la cámara pulpar y las de la cavidad, cuidando que el extremo de la fresa no toque el piso con fin de evitar la formación de escalones.

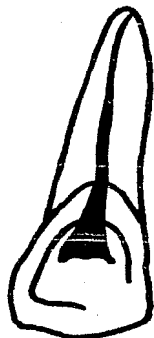
En molares con cámara pulpar amplia posteriormente a la apertura de la cavidad puede profundizarse una fresa esférica en el centro de la misma, hasta alcanzar la cámara pulpar.

La fresa troconcónica trabajará luego desde el centro hacia las paredes, limitando la extensión de éstas, simultáneamente por arriba y por debajo del techo de la cámara pulpar, sin tocar el piso de la misma.

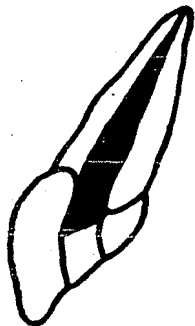
En cámaras muy calcificadas en las que los cuernos pulpaes no se hacen visibles, el desgaste de la dentina en profundidad debe efectuarse hasta que su cambio de coloración indique la zona correspondiente a la pulpa.

La eliminación posterior del contenido calcificado de la cámara pulpar se efectuará con una fresa esférica, ayudada por la acción de agentes químicos y el examen constante del piso de la cámara con un explorador, a fin de localizar la entrada de los conductos radiculares.

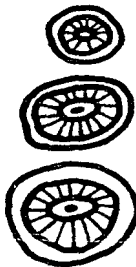
**ANATOMIA PULPAR Y PREPARACION CORONARIA  
INCISIVO CENTRAL SUPERIOR**



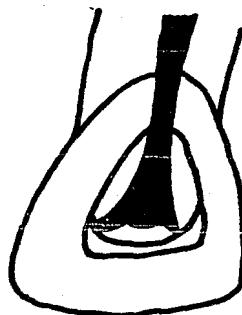
**VISTA  
LINGUAL**



**VISTA  
DISTAL**



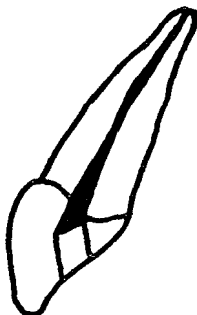
**CORTE  
TRANSVERSAL**



**FORMA  
TRIANGULAR**

- 1) CERVICAL
- 2) MITAD DE LA RAIZ
- 3) A P I C A L

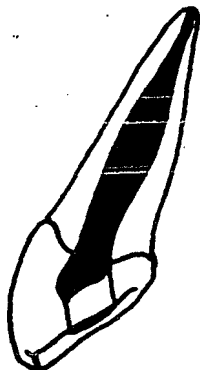
**ANATOMIA PULPAR Y PREPARACION CORONARIA  
INCISO LATERAL SUPERIOR**



# ANATOMIA PULPAR Y PREPARACION CORONARIA CANINO SUPERIOR



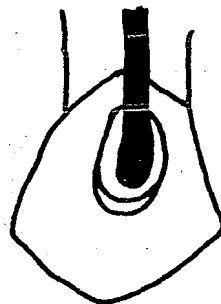
VISTA LINGUAL



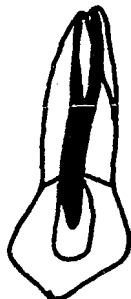
VISTA DISTAL



CORTE TRANSVERSAL  
1) CERVICAL  
2) MITAD DE LA RAIZ  
3) APICAL

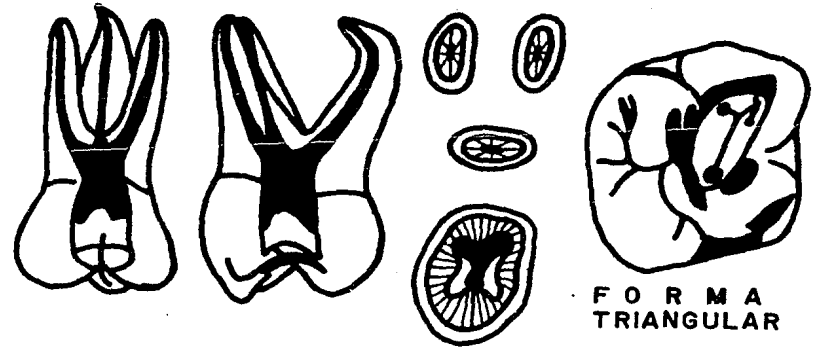
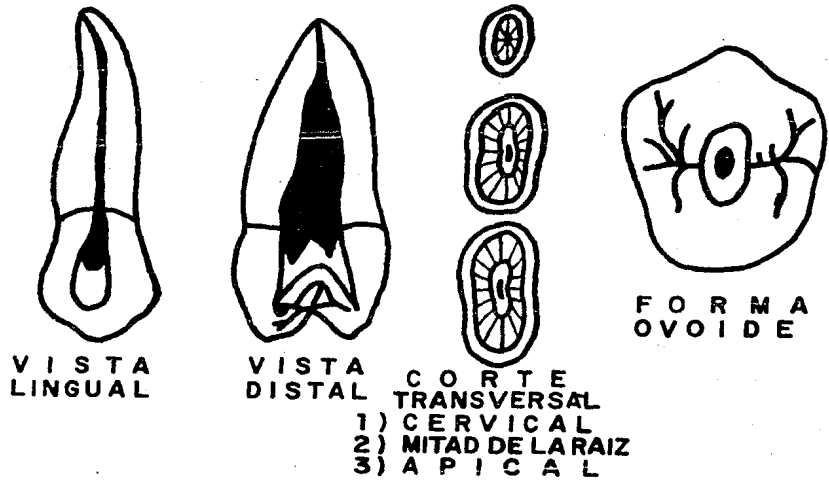


FORMA TRANSVERSAL



# ANATOMIA PULPAR Y PREPARACION CORONARIA PRIMER PREMOLAR SUPERIOR

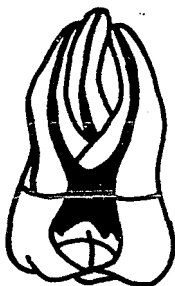
**ANATOMIA PULPAR Y PREPARACION CORONARIA  
SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR**



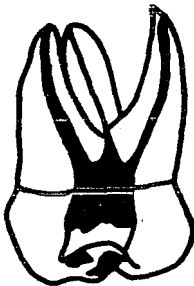
**ANATOMIA PULPAR Y PREPARACION CORONARIA  
PRIMER MOLAR SUPERIOR**



**ANATOMIA PULPAR Y PREPARACION CORONARIA  
SEGUNDO MOLAR SUPERIOR**



**VISTA  
MESIAL**



**VISTA  
DISTAL**



**FORMA  
TRIANGULAR**

**CORTE  
TRANSVERSAL.**

- 1) CERVICAL
- 2) MITAD DE LA RAIZ
- 3) A P I C A L

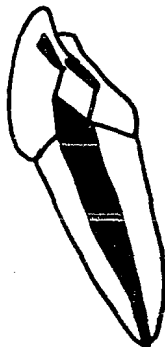
**ANATOMIA PULPAR Y PREPARACION CORONARIA  
CENTRAL Y LATERAL INFERIOR**



**ANATOMIA PULPAR Y PREPARACION CORONARIA  
CANINO INFERIOR**



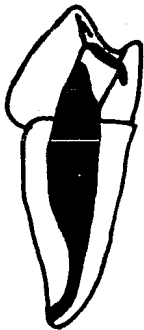
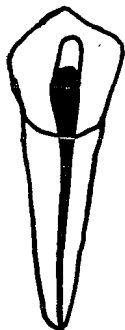
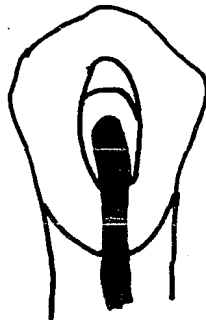
**VISTA LINGUAL**



**VISTA DISTAL**

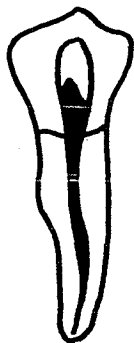


**CORTE TRANSVERSAL OVOIDE**  
1) CERVICAL  
2) MITAD DE LA RAIZ  
3) APICAL

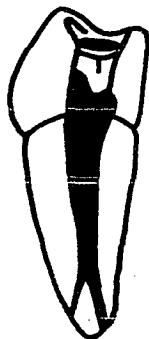


**ANATOMIA PULPAR Y PREPARACION CORONARIA  
PRIMER PREMOLAR INFERIOR**

# ANATOMIA PULPAR Y PREPARACION CORONARIA SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR



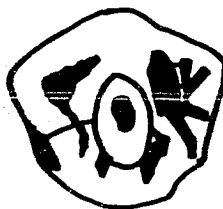
VISTA LINGUAL



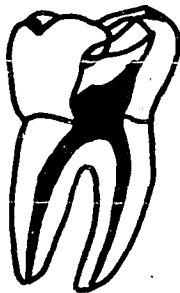
VISTA DISTAL



CORTE TRANSVERSAL  
1) CERVICAL  
2) MITAD DE LA RAIZ  
3) APICAL



FORMA OVOIDE



VISTA VESTIBULAR



VISTA DISTAL

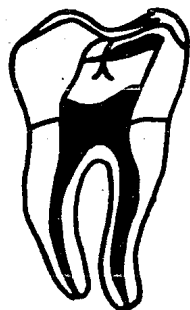


VISTA MESIAL

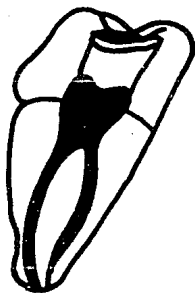


FORMA TRIANGULAR

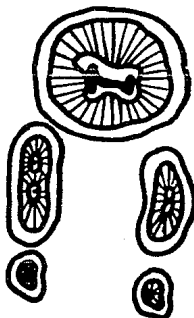
# ANATOMIA PULPAR Y PREPARACION CORONARIA SEGUNDO MOLAR INFERIOR



VISTA  
VESTIBULAR



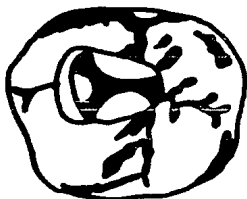
VISTA  
DISTAL



CO R T E  
T R A N S V E R S A L  
1) C E R V I C A L  
2) M I T A D D E L A R A I Z  
3) A P I C A L



VISTA  
M E S I A L



F O R M A  
T R I A N G U L A R

## TERMINOLOGIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

La terminología descrita por Pucci y Reig (1944) ha sido seguida con pequeñas modificaciones. A continuación se describe una síntesis de esta nomenclatura.

**Conducto Principal:** Es el conducto más importante que pasa por el eje dentario y generalmente alcanza el ápice, y se encuentra el incisio por debajo de la cámara pulpar.

**Conducto bifurcado o colateral:** Es un conducto que recorre toda la raíz o parte, más o menos paralelo el conducto principal, y puede alcanzar el ápice.

**Conducto lateral o adventicio:** Es el que comunica el conducto principal o bifurcado (colateral) con el periodonto a nivel de los tercios medio y cervical de la raíz. El recorrido puede ser perpendicular u oblicuo.

**Conducto secundario:** Es el conducto que, similar al lateral comunica directamente el conducto principal con el periodonto, pero en el tercio apical.

**Conducto Accesorio:** Es el que comunica un conducto secundario con el periodonto, por lo general en pleno forámen apical.

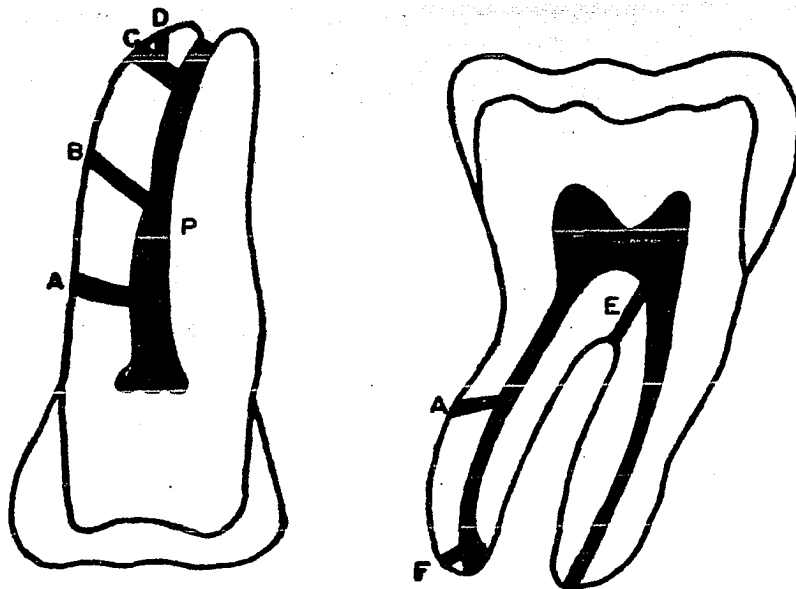
**Interconducto:** Es un pequeño conducto que comunica entre sí dos o más conductos principales o de otro tipo, sin alcanzar el cemento y periodonto.

**Conducto recurrente:** Es el que partiendo del conducto principal recorre un trayecto variable desembocando de nuevo en el conducto principal, pero antes de llegar al ápice.

**Conductos Reticulares:** Es el conjunto de varios conductibles entrelazados en forma reticular, como múltiples interconductos en forma de ramificaciones que pueden recorrer la raíz hasta alcanzar el ápice.

**Conducto cavointerradiculares:** Es el que comunica la cámara pulpar con el periodonto en la difurcación de los molares.

**Delta apical:** Lo constituyen las múltiples terminaciones de los distintos conductos que alcanza el forámen apical múltiple, formando un delta de ramas terminales. Este complejo anatómico significa, quizás el mayor problema histopatológico, terapéutico y pronóstico de la endodoncia actual.



P. Conducto Principal. A. Conducto Lateral o Adventicio. B. Conducto Lateral Oblicuo. C. Conducto Secundario. D. Conducto Accesorio. - E. Conducto Cavointerradicular. F. Delta Apical con Forámenes Múltiples.

**PECULIARIDADES DIFERENCIALES QUE PUEDEN ENCONTRARSE  
EN LA CAVIDAD ENDODONCICA DE CADA DIENTE**

**Incisivos centrales superiores.** Sus conductos presentan el mayor porcentaje ---- (16.3) de dirección recta en ambos sentidos, por lo que son los más fáciles de -- tratar y los más indicados para la primera práctica.

Es entre todos los dientes el que presenta menor porcentaje (0.6) de conductos - estrechos y muy curvados. Esto explica que hayamos encontrado en estos dientes - tan sólo 0.02% de conductos intratables.

**Incisivos centrales inferiores.** Por ser los dientes más pequeños mesiodotales, su aspecto es de un cono regular, mientras que en el plano vestibulo lingual puede -- haber un gran ensanchamiento a la altura del cuello. Con la edad sus conductos - se aplanan mucho en sentido mesiodistal por la dentificación, al grado que el lugar de mayor aplanamiento o en toda su longitud son los conductos con paredes - más delgadas, especialmente en los jóvenes, y por lo tanto más fáciles de perforar.

**Incisivos laterales superiores.** En estos dientes se da la menor proporción de con ductos rectos en ambos sentidos (0.4%). Se ven casos de tan excesiva curvatura - apical que impide una completa conductoterapia, y se ha de recurrir a la aplice<sub>c</sub> tomia.

**Invisivo laterales inferiores.** Su cavidad endodóntica se asemeja mucho a las de - los centrales inferiores.

**Caninos superiores.** Presentan la más larga cavidad endodóntica de toda la dent dura; algunas veces los instrumentos comunes resultan cortos.

**Caninos inferiores.** La longitud de su cavidad endodóntica ocupa el segundo lugar después de los caninos superiores.



También tienen el segundo lugar en convexidad vestibular de su cavidad endodóntica.

**Primeros premolares.** La cámara tiene gran diámetro vestibulo lingual y presentan dos cuernos: el vestibular más largo que el lingual sobre todo en los individuos jóvenes. A veces su dimensión vertical es muy grande porque los conductos comienzan más alla del cuello dentario.

Pocos conductos de estos premolares son rectos y menos todavía en los dos sentidos: mesiodistal y vestibulo lingual en general se les puede considerar ligeramente divergentes, el vestibular es algo más largo que el lumen. En su porción cervical el lumen tiene una gran dimensión vestibulo lingual con su fuerte estrechamiento mesiodistal en su parte media, lo que le da a veces forma de riñón o de un ocho.

En el tercio medio hay las mismas probabilidades de uno o dos conductos, cuando hay dos, pueden ser triangulares y a veces están unidos por un espacio muy estrecho más hacia el ápice, 49.9% muestran dos conductos circulares.

**Segundos premolares superiores.** La cavidad endodóntica en el sentido mesiodistal se parece a la de los primeros premolares superiores. En el vestibulo lingual, también, pero únicamente cuando los primeros premolares tienen un sólo conducto. La cámara más amplia que en los primeros premolares, tienen los dos cuernos casi iguales. Como no es frecuente su bifurcación radicular, las fórmulas de sus conductos difieren de los anteriores. Son los órganos dentarios que presentan el mayor número de ramificaciones del conducto principal.

**Primeros molares inferiores.** El carácter diferencial de las cámaras pulpares de estos premolares es el rudimiento de un cuerno lingual, aunque no se halla en todos.

Quando sus conductos se dividen pueden presentar dificultades en su tratamiento.

Segundos premolares inferiores. Su cámara pulpar exhibe un cuerno lingual mejor formado.

Primeros molares superiores. La cavidad endodóntica de estos molares es la más amplia de todos los dientes en virtud del mayor volumen de la corona y porque - generalmente tienen tres raíces.

El conducto palatino, siempre único, tiene longitud y diámetro, algo mayores que los conductos vestibulares.

Segundos molares superiores. La cámara pulpar se diferencia por:

- A) Menor diámetro mesiodistal que el anterior;
- B) Angulo distal del suelo, más obtuso;
- C) Menor depresión mesial del suelo.

La raíz distal, como la palatina es siempre raíz de un solo conducto. Más en -- estos molares que en los primeros, dos raíces o las tres pueden estar fusionadas - y entonces hay dos conductos o uno sólo más amplio.

El foramen del conducto más frecuente (93.1%) a un lado del vértice apical. También es el conducto que menor deltas tiene (0.3%).

La forma semilunar en cortes transversales de algunos conductos en raíces fusionadas, tiene importancia en conductoterapia.

Terceros molares superiores. Por la situación de estos molares en la boca y muchas veces por lo atípico de sus raíces, la conductoterapia no es fácil; pero debe intentarse si el paciente está de acuerdo. Cuando falta el segundo molar y con mayor razón si también falta el primero, debe hacerse todo esfuerzo posible.

Cavidad endodóntica, la forma de la cavidad pulpar es muchas veces similar a la de los segundos molares superiores.

Sus dimensiones son proporcionalmente mayores sobre todo en las personas jóvenes, en virtud de su erupción tardía y por lo tanto de la menor aposición de dentina secundaria.

En los molares atípicos la cámara y los conductos presentan las modalidades correspondientes a la corona y a la raíz o raíces.

Primeros molares inferiores. La cámara de estos molares raras veces tiene cinco cuernos, como correspondería a los cinco tubérculos; ordinariamente tiene cuatro bien definidos en los jóvenes. En el suelo hay tres depresiones: dos mesiales y una distal, que son el comienzo de los conductos. La mayor dentificación en la cara mesial de la cámara crea un saliente o espolón dentinario que puede ocultar la entrada de los conductos mesiales. El o los conductos mesiales generalmente son estrechos y curvados.

Segundos molares inferiores. La cámara puede ser larga en sentido vertical, --- como regla los conductos son menor curvados que en los molares precedentes.

También en estos molares se encuentra a veces fusionadas las raíces y se forma un sólo conducto muy amplio y muy fácil de tratar.

Terceros molares inferiores. En proporción la cámara es mayor que en los dos molares precedentes, las razones son la tardía erupción y la poca dentificación secundaria de estos dientes.

Conductos. En los casos atípicos los conductos pueden ser muy curvados o hasta acodados, lo que hace difícil, a veces imposible, la conductoterapia, se intenta un tratamiento cuando estos molares pueden ser útiles para fines protésicos o cuando ocupan el lugar de los segundos molares.

## PREPARACION DE CONDUCTOS RADICULARES

La finalidad esencial de la preparación quirúrgica es la eliminación de la pulpa radicular o restos pulpares remanentes de sustancias extrañas que pudieran penetrar en el conducto y la dentina desorganizada e infectada en las paredes del mismo (tratamiento de la necrosis y gangrena pulpar). La rectificación y aislamiento de las paredes del conducto para obtener una capacidad mínima que facilite su obturación con su técnica sencilla, forma el complemento indispensable -- para lograr éxito en la intervención.

Para preparar adecuadamente el conducto radicular se requiere el instrumental necesario y una técnica operatoria precisa y depurada.

Aunque los instrumentos de mano contruidos es buen acero tienen una marcada flexibilidad, no se debe abusar de ella, y es necesario, dentro lo posible, que el instrumento siga la trayectoria del conducto de modo que la parte que esté afuera del mismo no sea forzado por presión contra las paredes de la cámara pulpar o de la cavidad de la caries.

La parte activa del instrumento debe trabajar suavemente adaptándose a la curva del conducto, mientras que su mando debe quedar sujeto firmemente por la mano del operador, sin que la parte libre del instrumento tropiece contra un obstáculo que lo obligue a una disminución innecesaria de su fuerza de acción.

La exploración previa del conducto con instrumentos lisos y delgados nos permite complementar el diagnóstico radiográfico y nos anticipa las dificultades que pueden impedirnos conseguir una accesibilidad adecuada.

En los conductos estrechos y calcificados resulta útil el empleo de agentes químicos coadyuvantes. Los instrumentos finos abren camino a los de mayor calibre; los instrumentos gruesos y poco flexibles tienden a provocar un ensancha-

miento en línea recta que sólo es factible de realizar en conductos muy amplios de dientes anteriores.

El lavado y la aspiración repetida del contenido del conducto impiden la acumulación y compresión de los restos ya existentes y los acumulados por la acción de - desgaste sobre sus paredes.

#### A) LOCALIZACION Y EXPLORACION:

Eliminada la pulpa coronaria y rectificadas las paredes de la cámara pulpar en la medida de lo necesario, la búsqueda de la entrada y el acceso de los conductos - radiculares se realiza generalmente sin mayores dificultades.

En los casos de dientes anteriores con conductos amplios, la entrada de los mis- -- mos se visualiza en forma directa o bien indirecta sobre el espejo bucal. Los -- conductos linguales de los molares superiores y los distales de los molares inferio- res, son también de fácil localización pues comienzan generalmente en forma de - embudo en el piso de la cámara pulpar, lo mismo ocurre en los premolares supe- riores con un solo conducto y en los premolares inferiores, donde basta eliminar- la pulpa coronaria para que aparezca bien notable la entrada del conducto.

El problema es algo más complejo cuando se trata de conductos mesiales de mola- res inferiores y vestibulares de molares superiores dado que, muchas veces estre- -- chos en todo su recorrido, sólo se distinguen en su nacimiento por la presencia - en el piso de la cámara pulpar de un punto más oscuro o sangrante, frecuentemen- te difícil de localizar.

La entrada de estos conductos no siempre está ubicada en los límites del piso con las paredes de la cámara; algunas veces es necesario recorrer con un explorador - de punta fina dicho piso cameral, buscando una depresión que indique la entrada - del conducto.

Recordemos que la cavidad de acceso debe ser amplia, que el campo operatorio --

ha de estar perfectamente aislado y seco, una buena luz debe dejar ver el piso - de la cámara pulpar libre de rectos y que debemos tener siempre presente la ana tomía radicular del diente que intervenimos, a través de su interpretación radio-- gráfica.

Localizada la entrada de los conductos es necesario hacerlos accesibles en su recorrido. En los conductos estrechos trataremos de introducir la punta de un ex-- plorador fino y procuraremos abrirnos camino. Posteriormente, procuramos despla zar una sonda lisa o lima corriente fina a lo largo de las paredes del conducto. - Si en la entrada hay pequeños nódulos o calcificaciones que no se pueden eliminar con la acción de exploradores o de una cucharilla bien afilada, se recurre a los - ensanchadores de mano para la entrada de los conductos.

La parte activa de estos instrumentos, con forma de prisma de aristas muy afila das y punta corriente, permiten con bastante frecuencia liberar de obstáculos el acceso al conducto, dándole la forma de embudo.

Pueden utilizarse también, con las máximas precauciones fresas especiales de vástado rígido o flexible que girando a muy baja velocidad, procuran vencer la prime ra resistencia que ofrece el conducto en su nacimiento; luego se continúa la ex-- ploración con instrumentos de mano (sondas lisas o limas corrientes finas).

#### **B) AGENTES QUIMICOS COADYUVANTES:**

Los agentes químicos más utilizados que favorecen el ensanchamiento de los con ductos radiculares son los álcalis y las sustancias quelantes.

Los álcalis actúan sobre la materia orgánica remanente a la entrada de los con ductos radiculares, la destruyen y facilitan así el desmoramiento de la dentina -- por acción cortante de un instrumento adecuado.

Los ácidos y los agentes quelantes descalcifican la dentina a la entrada del conducto y permiten la penetración y el posterior trabajo de los instrumentos a lo largo de sus paredes.

Los disolventes de restos pulpares que se emplean en la actualidad son el bióxido de sodio y el hipoclorito de sodio.

El bióxido de sodio ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ) es un álcali potente y cáustico que se presenta en forma de polvo ligeramente amarillento y muy higroscópico. Se descompone hidratándose en presencia de la humedad del aire y se transforma en una masa blanca y dura (oxona).

Se presenta también en forma granulada más estable, especialmente si se le conserva en frascos con tapa esmerilada o en latas herméticamente cerradas.

Fácilmente soluble en agua, se descompone al combinarse con la misma en hidrato de sodio (soda cáustica) y agua oxigenada. El desprendimiento de calor favorece la liberación de oxígeno, constituyendo por eso un excelente oxidante -----  
 $(\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2 - \text{H}_2\text{O} + \text{O} \uparrow)$ .

El bióxido de sodio, introducido y empleado por Kirk (1893, 1910) en el blanqueamiento de dientes y en el tratamiento de la gangrena pulpar se continúa aplicando con éxito en la actualidad. Se coloca en un pequeño recipiente (Vaso Dappen) un poco de agua o de agua oxigenada y se le agregan algunos gránulos de bióxido de sodio. La solución de hidrato de sodio, previo desarrollo de calor y efervescencia (liberación de oxígeno), se aplica directamente con un gotero o con una bolita de algodón sobre el piso de la cámara pulpar. Al cabo de 1 mm, un lavado abundante con agua oxigenada es suficiente para eliminar el álcali remanente.

El hidrato de sodio saponifica las grasas y disuelve los restos pulpares, contribuyendo al blanqueamiento de la dentina y a su posterior remoción en la entrada del conducto radicular. En la cámara pulpar y en los tercios coronarios de los conductos puede repetirse su aplicación varias veces, hasta obtener el efecto ---

deseado. En el tercio apical del conducto su empleo está contraindicado por la - posible acción deletérea sobre el tejido conectivo periapical. La irrigación del -- conducto es indispensable para neutralizar su acción cáustica después de lograr el efecto deseado.

El hipoclorito de sodio es un álcali potente y cáustico disolviendo la materia orgánica semejante del bióxido de sodio Grossman y Meiman (1941) aseguran que es - el disolvente más efectivo del tejido pulpar. Si se combina con agua oxigenada libera oxígeno nascente con la producción de efervescencia, que ayuda a liberar los restos de materia orgánica y virtudes de dentina fuera del conducto. Por tal razón, dichos autores lo aconsejan para la irrigación de los conductos radiculares --- ( $\text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O}_2 - \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ).

En endodoncia se emplea una solución de 5% de acuerdo con la siguiente fórmula:

Carbonato de sodio monohidratado .....	35 g.
Hipoclorito de calcio .....	50 g.
Agua destilada .....	250 cm <sup>3</sup>

Para ayudar al ensanchamiento de la entrada del conducto se coloca la solución - de hipoclorito de sodio en el piso de la cámara pulpar y al cabo de aproximadamente un minuto se lo neutraliza con agua oxigenada. De la misma manera que el bióxido de sodio, destruye la materia orgánica, blanquea la dentina y contribuye a su desmoramiento por la acción de un instrumento cortante a la entrada -- del conducto radicular.

Las sustancias quelantes tienen las propiedades de combinarse con los iones metálicos, inactivándolos. De esta manera, el nuevo complejo resulta estable a los cambios de temperatura, concentración y pH. Así como el eugenol unido con el --- óxido de cinc actúa como sustancia quelante, secuestra los iones de cinc y forma un quelato estable, se obtiene de manera semejante un quelato de calcio haciendo actuar la sal disódica del ácido etilendiamino-tetraacético (EDTA) sobre el calcio de la dentina.



El instrumento trabaja conjuntamente con el compuesto y alternativamente se realizan irrigaciones con solución de hipoclorito de sodio que producen efervescencia - con desprendimiento de oxígeno.

### C) CONDUCTROMETRIA:

El conducto radicular ya accesible, debe ser preparado quirúrgicamente de acuerdo con los principios establecidos. Sin embargo, una de las mayores dificultades que se presentan durante el desarrollo de la técnica operatorio es la falta de un método simple que permite controlar con exactitud el límite longitudinal del ensanchamiento y de la obturación en la región del ápice radicular.

La conductrometría significa, en la práctica odontológica, la obtención de la longitud del diente que debe intervenir, tomando como puntos de referencia su borde incisal o alguna de sus cúspides en el caso de dientes posteriores, y el extremo anatómico de su raíz. La medida así obtenida permite controlar el límite de profundización de los instrumentos y de los materiales de obturación.

Se trata, pues de evitar la sobreobturación cuando resultan perjudiciales, o bien - la instrumentación y obturación excesivamente cortas cuando se dejan zonas remanentes de infección.

La conductrometría resulta exitosa en dientes monoradiculares con conductos accesibles, pero es de resultados más dudosos en el caso de dientes multiradiculares - con conductos estrechos, curvados y bifurcados o en conductos que terminen lateralmente y con frecuencia en un delta apical.

Clínicamente es posible obtener en forma directa la longitud aproximadamente -- del diente durante su tratamiento. El estrechamiento del conducto en su límite cementodentinario suele detener el avance del instrumento de los casos de ápices normalmente calcificados. Si la medida así obtenida estableciendo un tope en el borde incisal o en una cúspide coincide con la controlada en la radiografía preoperatorio, podemos pensar que responde con poca dificultad al largo real del diente.

La respuesta dolorosa del periodonto apical al ser alcanzado por el extremo del instrumento no es efectivo como medida de control, por que varía de acuerdo con la reacción particular de cada paciente; además, la administración de anestesia local impide dicha comprobación.

Los controles más exactos de la longitud del diente son los que se realizan indirectamente por medio de una o más radiografías.

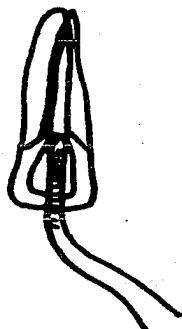
El método más simple consiste en introducir en el conducto un cono de guatapercha, cuyo extremo alcance la zona del ápice radicular de acuerdo con la inspección clínica y con la radiografía preoperatoria. Con una espátula caliente se le corta y aplasta a nivel del borde incisal o triturante, de manera que constituye un tope o punta de referencia. En casos de conductos estrechos, se utilizan conos de plata o instrumentos con topes metálicos o de goma radiopaca.

Se toma la radiografía con el dique colocado, y si la posición es correcta, se retira el cono o el instrumento, se mide la longitud de la parte introducida en el conducto y se establece el borde incisal o triturante como punta de control para la utilización de los demás instrumentos.

Si al observar la radiografía se aprecia que el cono o el instrumento ha quedado corto o ha sobrepasado excesivamente el ápice, es necesario repetir la radiografía previa su colocación en posición correcta. Si la diferencia es poca (1 a 2 mm) puede rectificarse la medida al hacer la anotación. El punto apical debe estar ubicado 1 mm por dentro del extremo anatómico de la raíz.

En la imposibilidad de efectuar un control radiográfico inmediato puede sellarse en el conducto un cono metálico de longitud conocida con un antiséptico de rutina. Se toma luego una radiografía, y en la sesión siguiente se realiza el cálculo de la longitud real del diente, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

# METODOS PARA SACAR CONDUCTOMETRIA



METODO DE PUCCI



DISPOSITIVO QUE PERMITE EL AJUSTE A DISTINTA ALTURA



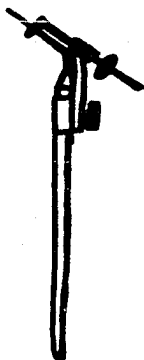
TOPE DE G O M A



METODO DEGROVE



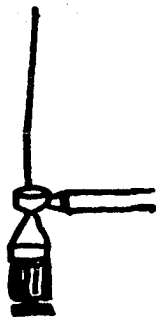
TOPE CON TORNILLO



TOPE CON DOS TORNILLOS (M A I S T O)



TOPE DE ESPESOR



TOPE DE NYGAAD OSTBY

$$\text{Largo real del diente} = \frac{\text{Largo proyectado del diente} \times \text{Largo real del cono}}{\text{Largo proyectado del cono}}$$

Existen también en el comercio tablas especialmente preparadas que permiten --- calcular el largo de la pieza dentaria de acuerdo con determinados controles ra-- diográficos.

Para identificar los conductos radiculares y controlar su longitud en dientes poste-- riores se requiere con frecuencia la toma de dos o más radiografías, variando el-- ángulo de incidencia de los rayos X. Desviando algunos grados el tubo sucesiva-- mente hacia mesial y distal, obtendremos en distintas radiografías las imágenes - de las raíces que corrientemente aparecen superpuestas.

La colocación en los conductos de conos metálicos doblados de distinta manera en su extremo libre dentro de la cámara pulpar, ayuda a la localización de las raf-- ces en casos de duda.

Técnicas especiales permiten también obtener radiografías más adecuadas a las -- necesidades de cada caso (empleo en el aparato de rayos X de conos más largos-- que el corriente o bien de localización de apicales).

#### D) PREPARACION QUIRURGICA:

Controlada la longitud del diente que intervenimos, debemos proceder a la prepa-- ración quirúrgica de su conducto.

El ensanchamiento de un conducto y el aislado de sus paredes está en estrecha - relación con su amplitud original y con la profundidad de la destrucción e infec-- ción existente en sus paredes. Si el conducto está estrecho y curvo, sus paredes-- deben ser rectificadas para hacer posible la introducción de la sustancia obtura-- tríz que ha de apoyarse sobre las paredes.

Si un conducto es amplio y sus paredes rectas, la obturación podría adaptarse fácilmente sin mayor modificación de la anatomía interna del mismo. Si a pesar de su amplitud la dentina está reblandecida e infectada, será necesario eliminar esta última, minuciosamente hasta conseguir paredes lisas y duras.

La preparación mínima ideal de un conducto es la indispensable para que quede eliminada en lo posible la infección de sus paredes con los medios terapéuticos a nuestro alcance, y reemplazando su contenido orgánico por una sustancia inerte o antiséptica que lo preserve de la infección y anula los espacios muertos.

Para la preparación quirúrgica del conducto disponemos de una gran variedad de pequeños instrumentos.

Para aumentar la luz del conducto utilizamos generalmente los escariadores y --- para alisar sus paredes las limas corrientes de tipo las escofinas y las barbadas. Sin embargo, frecuentemente prescindimos de los escariadores y efectuamos el en sanchamiento simultáneamente con el raspado, valiéndose exclusivamente de las limas que, correctamente utilizadas constituyen los instrumentos preferidos por muchos odontólogos.

Los escariadores tienden a producir un ensanchamiento uniforme del conducto, -- eliminando las pequeñas curvas u obstáculos que puedan presentarse en su camino. Como este instrumento trabaja esencialmente por rotación se corre el riesgo, en los conductos muy estrechos de deformar su espiral o fracturarlo en el caso de -- que el obstáculo no logre ser fácilmente vencido.

Por esta razón debe procederse con cautela, rotando el escariador sólo un cuarto o media vuelta y retirándolo junto con las virutas de dentina, para repetir la operación cuantas veces sea necesario. Además los instrumentos finos preceden siempre a los gruesos y, como ya quedó establecido anteriormente, la búsqueda de la accesibilidad es siempre previa al uso de los escariadores. El lavado continúa y -- la aspiración del contenido del conducto, así como su lubricación en el caso de -- ser muy estrecho, contribuyen al éxito de la intervención.

El uso de los escariadores está especialmente indicado en los conductos discretamente rectos y amplios. En los estrechos y curvados, las limas corrientes, que igualmente trabajan por rotación pero que también lo hacen por rotación en sentido vertical, permiten abordar toda la longitud del conducto con menos peligro de provocar falsas vías.

No olvidemos que hay conductos tan estrechos que no permiten introducir de primera intención un extirpador de pulpa y que requiere limas de mínimo calibre. - Estos instrumentos son en general más potentes que las sondas lisas exploradoras, pues su extremo termina en punta filosa, puede ser impulsada con suavidad dentro del conducto, buscando acceso hasta la zona del ápice radicular.

Se inicia el trabajo con limas número 00-0 ó 1 (tratándose de instrumental estandarizado su equivalente N<sup>o</sup> 10) y se intenta llegar hasta la zona establecida como límite para el ensanchamiento y exploración. Sólo cuando esta lima trabaje libremente dentro del conducto se utiliza la del número siguiente que, al accionar por rotación y tracción alternadas, va aumentando la luz del conducto. La rotación no debe pasar de media vuelta, previa lubricación del conducto, y así mismo ha de ser acompañada de un movimiento de avance hacia el ápice.

Frecuentemente se establece como mínimo para la correcta obturación de un conducto estrecho el ensanchamiento provocado por el N<sup>o</sup> 3 ó 4 de las series convencionales (estandarizada N<sup>o</sup> 25 ó 30); lo cierto es que, así como en unos incisivos superiores el escariador N<sup>o</sup> 12 (estandarizado N<sup>o</sup> 120-140) no alcanza a cubrir la luz del conducto, en conductos muy estrechos y curvados de molares, muchas veces es imposible pasar la lima N<sup>o</sup> 2 ó 3 (estandarizando N<sup>o</sup> 20-25) y así establecer un escalón que impida el acceso al forámen apical natural.

Cuando la zona del ápice radicular está libre de infección y el conducto, aunque estrecho, no es muy curvado se consigue en el ensanchamiento óptimo, pues es necesario atravesar el forámen apical y un escalón por debajo del mismo favorece el asiento de la obturación e impide la sobre obturación. Se presentan en cam-- bio determinadas lesiones periapicales en las que resulta necesario la intervención

más allá del conducto, ensanchando el foramen para así abordar directamente el foco y destruir su cronocidad o establecer su drenaje. En éstos casos, la habilidad del operador y el instrumental adecuado permite, con alguna frecuencia, con seguir una discreta sobre obturación (material lentamente reabsorbible).

Cuando el conducto presenta una curva en el tercio apical puede doblarse la punta del instrumento y desplazar éste último a lo largo de la parte accesible de -- éste conducto, hasta llegar al comienzo de la curva. Haciendo rotar luego el ins trumento con ligeros movimientos de vaivén, su extremo doblado se introducirá en la curva del conducto.

Cuando la curva es doble debe buscarse el acceso directo a la primera curva, des truyendo el tejido dentinario necesario hasta donde sea prudente. Siempre debe -- utilizarse primero la lima más fina, curvándola suavemente en la dirección del -- conducto. El acceso a la segunda curva se logra girando el instrumento y avan zando prudentemente con el conducto bien lubricado.

Cuando la curva del conducto es muy pronunciada, su ensanchamiento con las limas comunes debe efectuarse especialmente a espesar de su pared intensa convexa. De ésta manera la curva original se suavizará permitiendo una correcta -- obturación.

El aislamiento de la paredes del conducto, especialmente en sus dos tercios coronarios, se complementa eficazmente con las limas escifinas y las barbadas. Estos instrumentos no trabajan por rotación sino verticalmente por tracción, eliminando asperezas y dentina reblandecida. Como no cubren integralmente la luz del con-- ducto, tampoco producen un ensanchamiento parejo en sus paredes. La fuerza de tracción se ejerce paulatinamente sobre la pared correspondiente a cada una de las caras del diente. El lavado y aspiración del contenido del conducto permite -- la eliminación de las virutas de dentina liberadas por las limas.

Los casos más complejos de preparación quirúrgica son aquellos donde existe in-- fección en la zona periapical y no es posible llegar hasta la misma con los instru-- mentos de mano.

Si la causa de la inaccesibilidad es la calcificación del conducto y no logramos - llegar al ápice a pesar de la acción de los agentes químicos y de los instrumentos de mano, nos queda aún el recurso de utilizar los escariadores accionados por el torno convencional.

Estos escariadores deben girar a baja velocidad y se abren camino rápidamente, - pero el acceso logrado muchas veces no corresponde al conducto natural y constituye una falsa vía.

Cuando la calcificación está limitada a la parte coronaria del conducto, cerca de la cámara pulpar, debe orientarse bien el instrumento en la dirección del eje mayor del conducto y hacerlo girar a muy baja velocidad. En cuanto ha penetrado apenas un milímetro se le retira con sumo cuidado y se sigue buscando camino - con la lima de mano. Alternando la acción de ambos instrumentos con la de --- agentes químicos coadyuvantes, se puede lograr alcanzar el conducto natural del - diente.

## IRRIGACION Y DESINFECCION DE CONDUCTOS RADICULARES

**1. Irrigación.** La irrigación de la cámara pulpar y de los conductos radiculares es una intervención necesaria durante toda la preparación de conductos y como - último paso antes del sellado temporal u obturación definitiva.

Consisten del lavado y aspiración de todos los restos y sustancias que pueden -- estar contenidos en la cámara o conductos y tiene cuatro objetivos:

a) Limpieza o arrastre físico de trozos de pulpa esfacelada, sangre líquida o --- coagulada, virutas de dentina, polvo de cemento o cavit, plasma, exudados, restos alimenticios, medicación anterior, etc.



b) Acción detergente y de lavado por la formación de espumas y burbujas de -- oxígeno naciente desprendido de los medicamentos usados.

c) Acción antiséptica o desinfectante propia de los fármacos empleados (frecuentemente se usan alternándolos, el peróxido de hidrógeno y el hipoclorito de ---- sodio).

d) Acción blanqueante, debido a la presencia de oxígeno naciente, dejando el --- diente así tratado menos coloreado.

Las ventajas de una adecuada irrigación de los conductos radiculares son actual-- mente reconocidas por la mayoría de los autores.

#### PEROXIDO DE HIDROGENO.

El peróxido de hidrógeno o bióxido de hidrógeno, llamada comúnmente agua oxigenada, fué descubierta en 1818 e introducida en la medicina en 1860.

Es un líquido incoloro de sabor metálico y cuyo tenor en oxígeno es variable. La preparación oficial del agua oxigenada es una solución acuosa de peróxido de hi-- drógeno, solución ligéramente asidulada, conteniendo alrededor de un 3% por peso de agua oxigenada pura, lo que corresponde a un 10% de oxígeno por volúmen. - Debido a su poder oxigenante mata las bacterias en cultivos.

En contacto con los tejidos, su poder germicida se va limitando, debido al hecho de que la substancia orgánica lo descompone. Es un medicamento valioso para la limpieza de las heridas infectadas y de las mucosas inflamadas, siendo útil espe-- cialmente porque el desprendimiento de gas tiende a desplazar los depósitos que - se adhieren a los tejidos orgánicos.

En conductoterapia, el agua oxigenada puede usarse pura, es decir a 10 o 12 volúmenes o diluida en proporciones de uno a 4 volúmenes de agua.

Nunca debe sellarse el agua oxigenada en el conducto por peligro de que el material infectado puede ser forzado al través del ápice, sin contar con la expansión del oxígeno puede dar lugar a dolores periapicales.

El agua oxigenada se descompone fácilmente; la adición de un poco de alcohol -- facilita su conservación. El producto comercial contiene a menudo impurezas -- (óxidos metálicos diversos, ácido sulfúrico y clorhídrico). Agregando bicarbonato de sodio, en pequeñas cantidades, en el momento de su uso, se neutraliza la acción de los ácidos mencionados y se favorece el desprendimiento del oxígeno.

Puede usarse como hemostático contra las hemorragias capilares, no siendo tóxico y poseyendo un poder bactericida apreciable. Además a su acción antifermentiscible el producto agrega la acción mecánica, debido a que se pone en libertad el -- oxígeno.

#### PERHIDROL.

El perhidrol o peróxido de hidrógeno absoluto no tiene aplicación comercial. Se usa en solución al 30%, que corresponde a 100 volúmenes. De esa concentración pueden obtenerse otras disoluciones.

En conductoterapia se aplica especialmente en soluciones rebajadas, si se usa en forma pura, debe evitarse su contacto con el tejido apical y periapical vitales. Es conveniente su aplicación en tejidos pulpares vitales y en cavidades pulpares de -- dientes jóvenes. En este último caso, la violencia de la presión gaseosa sobre el periápice, la impulsión de material séptico y la acción caústica podrían ocasionar complicaciones lamentables.

El perhidrol obra desprendiendo las materias podridas de las paredes del conducto, y provocando su expulsión con la presión desarrollada por el origen naciente. En caso de irrigación de conductos fistulosos, el perhidrol debe usarse rebajado.

Se aconsejaba anteriormente, que se evitara el uso del perhidrol en casos en que

existiera tejido vital pulpar o sangrante y en dientes con abscesos sin abertura -- fistulosa o con parodontitis apical aguda. En gangrena pulpar, no debe emplearse el perhidrol sin proceder previamente a la desinfección del contenido pulpar, -- por cuanto el desarrollo violento del oxígeno podría provocar parodontitis consecutivas.

Se indica la solución de una parte de perhidrol en 10 de agua para evitar irritaciones periapicales. Se le considera mejor y menos peligroso que el ácido sulfúrico, proporcionando mejores resultados, debido a la acción mecánica de las burbujas de oxígeno, que tienen un valor inapreciable.

#### SUSTANCIAS HIPOCLORITAS.

El cloro es un desinfectante y germicida que obra a la vez rápidamente sobre las bacterias y como disolvente de la putrefacción orgánica, teniendo un escaso poder irritante sobre la célula viva.

La solución Dakin es un preparado de hipoclorito de sodio al 1/2% en agua, neutralizada con ácido bórico. El éxito de su aplicación en heridas abiertas y desagarradas se debe al efecto bactericida, a la falta de irritación, a su acción linfágena y a su propiedad necrótica, que la hace especialmente indicada en la terapia de la infección, debido a que produce la lisis de la necrobiosis tisular.

La acción desinfectante del hipoclorito se debe al proceso por el cual sustituye -- al hidrógeno del grupo de las proteínas: el oxígeno nascente es el que obra como germicida.

Las soluciones cloradas tienen también la propiedad de neutralizar y condensar -- algunos gases de la putrefacción, especialmente al amoníaco, de ahí su poder -- desodorante.

Se ha comprobado que el hipoclorito de sodio actúa tanto más rápidamente, produciendo la lisis de la necrobiosis tisular, cuanto más definida sea la demarcación --

entre tejido vital y tejido necrótico. Por otra parte, se ha podido comprobar que la histólisis por acción del cloro, sobre los tejidos necrosados por la infección, se produce mucho más rápidamente cuando los tejidos afectados no han sido sometidos a la acción química de otros medicamentos.

#### HIPOCLORITO DE SODIO Y SUSBTANCIAS HIPOCLORITAS.

Reproducen, oxidan y decoloran las materias resultantes de la descomposición de las proteínas, desprendiendo cloro libre, con gran efecto bactericida y escasa o nula irritación de la zona pulpar o periapical. El efecto reductor y oxidante del hipoclorito en los casos de pulpas putrescentes hace que, al igual que el agua oxigenada deban efectuarse lavajes continuos o intermitentes. Varios trabajos demuestran que las sustancias orgánicas sometidas previamente a imersiones en agua destilada y lejía, eran disueltas mucho más rápidamente por el cloro del hipoclorito de sodio, son un elemento eficaz de la terapia medicamentosa en endodoncia, haciendo actuar el hipoclorito de Na sobre el amoniaco.

Se obtienen sustancias más estables y de mayor acción como lo eran la diocloramida y la cloramina.

Actualmente, para no complicar el problema usamos hipocloritos dobles de sodio y magnesio preparados por vía electrónica, que se expenden en el comercio ---- (hipoclorol, clorito, antibacter, etc.) porque tienen la enorme ventaja de su estabilidad química.

Es usado primordialmente como agente de arrastramiento de restos. Se descompone por la luz, por lo que debe permanecer en un frasco color ambar.

#### CLORO-PULP.

El compuesto de cloro-pulp, tiene especial indicación en todos los casos de --- pulpas putrescentes en las que el práctico general necesita agentes que faciliten la remoción de los tejidos desorganizados, con elementos que no irriten la célula

viva ni coagulen las albúminas, pues insistimos en que lo provocado por elementos químicos es mucho más fácil de reparar que las producidas por ataques microbianos.

Esta droga es simplemente una combinación de hipoclorito de calcio con hidróxido de potasio (KOH), que en general se prepara por electrólisis de las disoluciones de cloruro potásico, pudiéndose obtener en forma muy pura mediante la acción del hidróxido de bario sobre el sulfato potásico o del agua sobre la amalgama de potasio. Esta combinación tan útil para la práctica general, actúa en la siguiente forma, especialmente en las gangrenas pulpares: en contacto con los tejidos desorganizados desprende cloro rápidamente, con acción necrótica, antitóxica, bactericida y desodorante.

Este compuesto, que actúa germicida y disolvente orgánico, desprende cloro naciente al 5% en contacto con la materia desorganizada.

#### CLORAMINA.

Se obtiene por la acción del amoniaco sobre el cloruriparatolueno sulfónico, resultando del paratolueno sulfonamida. Es un polvo blanco cristalino que tiene un ligero olor a cloro. Se disuelve libremente en el agua y una solución saturada a la temperatura del ambiente contiene alrededor del 15% de sal. Una parte de cloramina se disuelve en dos partes de agua hirviendo. Es insoluble en benzeno, éter y cloroformo. No es coagulante de la proteínas.

Su poder germicida es 4 veces mayor que el del hipoclorito de sodio y por la circunstancias de tener el cloro unido al nitrógeno el efecto del cloro sobre las proteínas es más lento y persistente. Es muy estable y poco irritante debiendo preferirse en la terapia radicular por cuanto proporciona una curación con mayor eficiencia y de antisepsia más sostenida. A pesar de esas ventajas, las soluciones acuosas de cloramina desprenden muy rápidamente el cloro, lo que obliga a remover con frecuencia el apósito del conducto radicular.

La cloramina se prepara como sigue:

Cloramina T powder	19.2 gms.
Cloruro de sodio	3.2 gms.
Agua destilada esteril	480 ml.

### DICLORAMINA.

Contiene un átomo más de cloro, lo que da un 28 a 30% de cloro activo y por lo tanto un poder bactericida mayor al que posee la cloramina. Es insoluble en el agua, requiere para su mayor acción antiséptica la disolución en un producto especial, llamado clorcosana. Este disolvente se consigue clorurando la parafina, ob-  
teniendo un aceite cuyos hidrógenos parafínicos han sido reemplazados por el cloro. Cuando el clorcosane es ligéramente calentado, disuelve aproximadamente 10% de dicloramina T, aunque el 5% de solución es concentración suficiente para aplicar en terapia radicular.

La dicloramina T, es insoluble en los flúidos del organismo; tiene acción antiséptica persistente y carece de acción irritante. Su aplicación está indicada en apó-  
sitos estables, luego de vaciado del conducto, para hacer actuar el medicamento-  
en la profundidas de los conductos accesorios. Debido a su inestabilidad son nece-  
sarias las soluciones frescas, lo que agregando a la viscosidad de la solución no -  
permite una limpieza mecánica del conducto como se hace con la cloramina que-  
ha contribuido a limitar el uso.

Al comparar la aplicación de los dos compuestos clorados se observa que la clo--  
ramina, por ser soluble en agua, llena mejor las exigencias para la modificación-  
y limpieza del contenido descompuesto de los conductos, mientras que la clorami-  
na T puede actuar como elemento de desinfección final de los mismo. De ahí,  
que la cloramina tenga un uso más generalizado, permitiendo asociaciones de ---  
Coolidge.

### HEMOSTATICOS:

El uso de estas sustancias han sido recomendado para casos de biopulpectomía, - cuando existe gran hemorragia. Los más usados son la adrenalina, epinefrina y - nordefrin, que inhiben la hemorragia al través de la vasoconstricción, pero provoca posteriormente vaso dilatación compensadora ocurriendo por lo tanto hemorragia- tardía y sellamiento del canal.

Por este motivo, preferimos utilizar en casos de hemorragia, agua de cal que --- siendo hemostática no es vaso constrictora.

### DETERGENTES.

Son sustancias que además de presentar tensión superficial bastante baja, poseen gran poder de disolución de sustancias grasas, que quedan adheridas a las paredes del conducto radicular. Cuando es irrigado con detergente la porción hidrófila de sus moléculas penetra en las sustancias grasas y descolla de ellas las paredes dentarias.

Los detergentes se dividen en tres grupos:

1. Detergentes aniónicos, son aquellos cuya cabeza está constituida por un anión lo más usados en endodoncia son los derivados del alanridietilieno-eter-sulfonato de sodio que constituye los siguientes productos comerciales: Targentol -- Duponol, etc.
2. Detergentes catiónicos, son aquellos cuya cabeza está constituida por un -- catión; lo más usados son lo derivados de la amonia conocidas comercialmente por Zefirol y Cetaylon.
3. Detergentes moleculares. Son los iónicos; presentan la desventaja de ser l-- quidos viscosos, razón por la cual no son utilizados en la irrigación de conduc-- tos radiculares.

Las usadas para la irrigación de conductos son los detergentes aniónicos, por no ser irritantes para los tejidos periapicales además de que por su acción hidrófila lava perfectamente las paredes del conducto radicular. Se utiliza sobre todo en las biopulpectomías para preservar la vitalidad de los tejidos periapicales.

#### **PEROXIDO DE URUA.**

La literatura sobre la urea y las combinaciones de ésta es muy extensa y ofrece benéficas aplicaciones clínicas.

Este trabajo ha sido ejecutado para el campo de la endodoncia. Un 30% de la solución de urea ha sido encontrada, excelente para el lavado del conducto radicular, siendo muy útil para remover pulpa con hemorragia.

La solución no es tóxica no irritante para el tejido periapical y no dispersa la -- hemoglobina dentro del canal radicular, causando la decoloración dental.

La solución de peróxido de urea es excelente para el lavado de conductos y un -- efectivo agente disolvente del tejido muerto remanente encontrado en el canal. - La solución en combinación con la aureomycina y la terramycina demuestra tener una propiedad antibacterial cuando es usado en el conducto.

#### **ALCOHOL ETILICO.**

Es un buen astringente a concentración de 20 a 50%. En concentraciones inferiores a 50% no tiene tanto poder antiséptico y a concentraciones superiores a 80% - endurece la superficie de las bacterias y no penetra en ellas. El alcohol actúa - como astringente y antiséptico por extracción del agua de las células (deshidratación; lo que hace precipitar las proteínas cuando se emplea en concentración anti-séptica).

El alcohol isopropílico, ha llegado a usarse mucho en los últimos años. Su poder antiséptico es más elevado en concentraciones de 30 a 90% tiene la ventaja de - ser más barato.



Es usado en la parte final de la irrigación de conductos ya que por su acción --- deshidratante es de gran ayuda para el secado de conductos radiculares.

#### SUERO FISIOLÓGICO.

Es una solución salina con la misma presión osmótica que el suero sanguíneo; la solución más utilizada en estudios fisiológicos es la de Ringer, que contiene cloruros de sodio, potasio y calcio a concentraciones variables entre el 0.1 y el 1%. Es usado en la irrigación de conductos especialmente, como última solución, cuando se ha irrigado anteriormente el conducto con sustancias germicidas y se quiere lavar el conducto de toda sustancia irrigada anteriormente.

#### AGUA BIDEDESTILADA.

De alta tensión superficial por lo que se prefiere el suero fisiológico.

Es usada también en ciertos casos como último irrigante; siendo ésta en la que se han separado las sustancias fijas que naturalmente contienen por medio de la destilación. Es junto con el suero fisiológico y el agua de cal utilizada para casos de biopulpectomía donde no hay necesidad de emplear sustancias bactericidas por estar el canal exento de bacterias.

#### AGUA DE CAL (HIDROXIDO DE CALCIO)

Es usada por su gran alcalinidad para lavar conductos en casos de biopulpectomías y además en caso de hemorragias, actúa como hemostático sin actuar como vaso constrictor.

#### TINTURA DE JABON VERDE.

La tintura de jabón verde es usada por su acción antiséptica y germicida en la irrigación de conductos radiculares, además de su baja tensión superficial.

Una suspensión de burbujitas de gas en un líquido es una espuma y se produce - agitando el gas con el líquido de tensión superficial más baja como la disolución - de jabón. Las espumas pueden separarse por la fuerza centrífuga o añadiendo -- otros líquidos como alcohol a la espuma acuosa.

### E D T A C.

Paeterson aconseja la irrigación con solución de Edtac al 10% que es ácido etil - diaminotetrácetico, el cual es un quelante que además de su acción desmineraliza - dora produce irritación en los tejidos periapicales.

Técnica operatoria. La irrigación no ofrece dificultades técnicas y su efectividad depende en gran parte de la correcta preparación quirúrgica del equipo. Si éste - último puede ser adecuadamente ensanchado y sus paredes aisladas, la acción del - lavado se ejercerá a lo largo de las mismas, eliminando los restos adheridos. Si, por el contrario, el conducto es inaccesible, el lavado no cubrirá la superficie de - sus paredes y la acción antiséptica fugaz resultará despreciable.

El instrumental necesario consta de dos jeringa. de vidrio con aguja acodada de -- punta roma, un aspirador y dos vasos de precipitación con solucioens para irrigar.

La presión que se ejerce con el líquido y la profundidas de la aguja en el conduc - to varían de acuerdo con el diagnóstico preoperatorio con la amplitud del conduc - to y con el momento del tratamiento en que se realice la irrigación. Entre la - aguja y las paredes del conducto debe quedar suficiente espacio como para permi - tir que el líquido refluya y sea aspirado por el aparato de succión. El empleo - sistemático del aspirador permitirá efectuar abundante lavado; en condiciones --- semejantes, cuando mayor sea la calidad del líquido empleado, tanto más efectiva resultará la limpieza de las paredes del conducto.

Terminada la irrigación, se prolonga durante aproximadamente un minuto la ac - ción del aspirador a la entrada del conducto, para facilitar la eliminación del lí - quido contenido en el mismo y lograr una discreta deshidratación de las paredes

dentinarias. Para completar el secado de las mismas, se coloca en el conducto - una sonda con mecha de algodón o una lima, de manera que su extremo se ajuste en el ápice radicular y se insufla aire caliente a presión hasta conseguir el efecto deseado sin peligro de producir efisema. Si se coloca un antiséptico volátil en el algodón de la sonda, o en el extremo del instrumento, el aire caliente favorecerá su vaporización y su consiguiente penetración en la dentina.

**2. Desinfección:** Durante todo el desarrollo de la técnica endodóntica realizamos antisepsia para combatir la infección por inhibición o destrucción de gérmenes ya existentes en el conducto, o de los que pudieran introducirse durante las distintas maniobras operatorias.

La relatividad de las normasasépticas que aplicamos en la práctica corriente de la endodoncia nos obligan a una moderada antisepsia, que intensificamos cuando las condiciones preoperatorias nos indican la presencia de infección. Hablamos entonces de desinfección y aún de esterilización, porque nuestro deseo es el de destruir la totalidad de los microorganismos existentes en el conducto radicular, en la profundidad de la dentina y en el tejido periapical. Sin embargo, tenemos pocas posibilidades de conseguir nuestro objetivo; lo más probable es que sólo anulemos una parte de los microorganismos existentes y aún más cercanos de un método práctico y seguro de control que nos permite comprobar la ausencia de gérmenes en el conducto.

Por las razones expuestas preferimos hablar de antisepsia, que incluye la suma de nuestros esfuerzos por impedir la infección del tejido conectivo periapical con posterioridad al tratamiento. Hacemos antisepsia del conducto radicular con la preparación quirúrgica, durante su irrigación tópica y con la obturación. En todos estos pasos operatorios utilizamos distintas drogas y medios físicos que, solos o combinados actúan como coadyuvantes de acción quirúrgica.

a). **Antisépticos:** Los antisépticos inhiben el crecimiento y desarrollo de las bacterias y las destruyen, pero su acción varía de acuerdo con una serie de circunstancias que frecuentemente no pueden controlarse en vivo. El número, patogenicidad y virulencia de los gérmenes presentes en el conducto, así como el estado-histopatológico del tejido conectivo periapical y su capacidad defensiva, son factores que ejercen marcada influencia en la efectividad de un mismo antiséptico.

Resulta necesario conocer las condiciones que debería reunir un antiséptico considerado ideal, para actuar sobre la infección del conducto y de la zona periapical sin ser interferido por las variables establecidas precedentemente.

Estos requisitos son los siguientes:

1. El antiséptico debe poder actuar el tiempo necesario sobre los gérmenes y sus formas de resistencia.
2. Ser de fácil solubilidad y acción rápida e intensa por contacto sobre las bacterias.
3. Ser químicamente estable y moderadamente volátil dentro del conducto.
4. Ser activo en presencia de pus, sangre o restos orgánicos.
5. No irritar el tejido conectivo periapical y permitir su reparación.
6. Tener una tensión superficial baja que facilite su penetración (20 a 40 -- dinas).
7. No crear sensibilizaciones en el organismo ni resistencia en los gérmenes.
8. No interferir en el desarrollo de los cultivos.
9. No colorear el diente y no tener, en lo posible, sabor ni dolor desagradables.
10. Ser fácil de obtener en el comercio. El antiséptico que reúna la mayoría de estas condiciones aún no ha sido logrado y es interesante consignar -- que, en la actualidad muchos autores continúan aconsejando para la medicación tópica del conducto radicular, el uso del clorofenol alcohólico, -- introducido en la práctica odontológica por Walkhoff (1928) a fines del siglo pasado.

Prácticamente, todos los antisépticos de acción efectiva contra las bacterias presentes en el conducto y en la zona periapical, son irritantes. La intensidad de esta acción deletérea sobre el tejido conectivo que rodea el ápice radicular depende de la composición, solubilidad, contacto, tensión superficial, permanencia y la volatilidad del antiséptico y de la acción modificadora del solvente.

Los antisépticos que se utilizan con mayor frecuencia en los tratamientos, solos o combinados actúan en forma inespecífica como venenos protoplasmáticos, sobre la mayor parte de los gérmenes y hongos que puedan estar presentes en los conductos radiculares. Son medianamente irritantes, volátiles y de tensión superficial relativamente baja (clorofenol, fórmula de Grove, cresantina, azocloramida, etc). Estos antisépticos, convenientemente preparados de acuerdo con las indicaciones que luego formularemos, son bastante estables; el secreto del éxito de su aplicación consiste en saber dosificarlos, teniendo en cuenta las características de cada caso.

Estas drogas se llevan al conducto radicular, como complemento de la instrumentación en caso de dentina infectada, como medicación tópica antes de la obturación del conducto si esta última se realiza en forma inmediata y como curación-tamporaria entre una sesión y otra del tratamiento.

Según se desee que el antiséptico actúe con mayor o menor intensidad y durante un lapso prolongado o breve, variará la manera de emplearlo. Partimos del principio de que una medicación tópica sólo se sellará herméticamente en un conducto después de su adecuada preparación quirúrgica. Si con posterioridad a una pulpectomía total se desea colocar una medicación en un conducto amplio de un diente joven, se ubicará únicamente una bolita de algodón en la cámara pulpar con la mínima cantidad de antiséptico (la obturación de la cavidad se efectuará con guatapercha-cemento, óxido de cinc-eugenol o cavit). Si, por el contrario, se trata de un diente con pulpa gangrenada y conducto muy poco accesible, éste se deshidrata y luego se llena con antiséptico por medio de una pipeta o jeringa-pequeña; se coloca una bolita de algodón seca en la cámara pulpar y se sella la cavidad como en el caso anterior.

Características principales y la forma de preparación de los antisépticos más utilizados en endodóncia para la medicación tópica dentro del conducto radicular.

**Clorofenol alcanforado (para clorofenol alcanforado):** Es un líquido espeso, claro y algo aceitoso, compuesto por la unión de 35 g. de cristales de clorofenol y 65g de alcanfor. Es ligeramente soluble en agua y tiene un olor predominante a -- a fenol. La liberación de cloro al estado nascente contribuye a su acción antiséptica y el agregado de alcanfor que sirve de vehículo al clorogenal, disminuye la - causticidad de este último y lleva su poder antibacteriano. Se le aplica puro de acuerdo con las indicaciones dadas anteriormente y se le incluye en las pastas an tisépticas para obturar conductos. Es medianamente irritante y bastante estable- a la temperatura ambiente.

Se prepara triturando y mezclando los cristales de clorofenol con los de alcanfor y agregando algunas gotas de alcohol. Ambas drogas se licúan al cabo de un cor to lapso.

**Fórmula de Grove (1927):** Es un compuesto de drogas de acción antiséptica --- potente y medianamente irritante. Muy eficaz como mediación tópica y coadyuvante de la instrumentación en conductos con gangrena pulpar y complicaciones - periapicales. Esta constituida con timol 18 g. y acetona 12 cm. El timol es -- más antiséptico y menos cáustico que el fenol, muy poco soluble en agua (1.000) y se presenta en cristales incoloros de olor penetrante. El hidrato de cloral es- ligeramente anestésico y sedante, y la acetona actúa como soluble de las grasas.

Para preparar la fórmula de Grove se pulverizan en un mortero caliente los crista les de timol con los de hidrato de cloral en la proporción indicada, y luego se - agrega la acetona.

En nuestro medio suelen agregarse a esta fórmula 3 cm3. de clorofenol alcanfora do con esta preparación combinada se obtiene una acción antiséptica más eficaz - (neogrove).

**Cresantina:** Es antiséptico, analgésico, y fungicida de acción menor potente que

que el clorofenol alcanforado. Si bien su baja tensión superficial (35 dinas), favorece y permite aconsejar su uso, por el contrario, su olor excesivamente penetrante y persistente contraindica su empleo. Esta última razón ha sido también la causa de su eliminación del botiquín odontológico.

**Azocloramida:** (Clorozodina U.S.P. XIV) Es un antiséptico eficaz y moderadamente estable, que en contacto con la materia orgánica y la humedad, desprende cloro al estado nascente. Su tendencia a producir exudado y a colorear de amarillo la corona de los dientes ha limitado su uso en los últimos años.

No hemos incluido entre los antisépticos más utilizados el eugenol, el formol y el formocresol, porque creemos que su acción irritante en contacto con la zona periapical, contraindica su empleo en la medicación tópica.

El eugenol, antiséptico y anodino, se utiliza con éxito en unión con el óxido de cinc en cementos temporales y de obturación de los conductos radiculares. Sin embargo, como antiséptico en el conducto radicular es menos eficaz que el clorofenol alcanforado; por el contrario, su acción irritante se prolonga por más tiempo en el periápice.

El formol (solución de formaldehído 37-40%) es un antiséptico potente e irritante Buckley (1930) lo preconizó en Estados Unidos de Norteamérica desde el comienzo del presente siglo para el tratamiento de gangrena pulpar. Combinado en partes iguales con el cresol (formocresol o tricresolformol) para corregir su acción irritante, se le utilizó profusamente en muchos países durante largo tiempo. Los numerosos casos de interminables periodontitis medicamentosas provocadas por el excesivo poder irritante de esta droga restringieron su empleo, y en la actualidad está prácticamente descartada. Sin embargo, se continúan utilizando el formaldehído polimerizado (paraformaldehído o triximetileno) como momificador pulpar y en los casos de conductos inaccesibles. Actualmente se aplica e formocresol en las biopulpectomías coronarias de dientes temporarios.

**b) Antibióticos, sulfamidas y corticoides:** La incalculable ayuda de los antibióticos prestada hasta el presente por estas sustancias que producidas por organismos vivos, poseen acción antimicrobiana específica abarcó todas las ramas de las ciencias médicas y en el campo de la odontología, no pudo dejar de lado la endodoncia.

Los odontólogos recurren a los antibióticos como medida protecto y defensiva en el campo de la cirugía oral, y en la prevención y tratamiento de las infecciones agudas de origen dental.

Los endodoncistas observaron una nueva oportunidad para reemplazar los antisépticos irritantes por agentes que, sin lesionar la célula viva reemplazable en la reparación hística destruyendo los microorganismos causantes de la lesión periapical. Los antibióticos de manejo más complejo que los antiséptico, sólo podrían en el mejor de los casos reemplazar a estos últimos en la etapa del tratamiento endodóntico que contribuye a la desinfección de las paredes dentinarias luego de realizada la preparación quirúrgica del conducto. Su utilización, como la de los antisépticos, no dedique el éxito o fracaso del tratamiento a distancia. Además, la mayor rapidez con que se obtiene la esterilidad de los conductos radiculares y la zona periapical usando antibióticos en lugar de antisépticos, no ha podido ser probada de manera fehaciente.

Las sulfamidas, de acción bacteriostática general y local, aunque muy limitada en vitro, fueron utilizadas previa y conjuntamente con los antibióticos en la medicación tópica y obturación de los conductos radiculares. En el momento actual su empleo está casi completamente descartado.

Los glucocorticoides, de acción marcadamente antinflamatoria, se están experimentando actualmente en forma de medicación tópica dentro del conducto radicular para el alivio de las periodontitis agudas (sépticas, traumáticas o medicamentosas). Como el proceso de inhibición inflamatoria que ejercer estas hormonas interfiere con el mecanismo defensivo de los tejidos, se agregan a los glucocorticoides antibióticos de amplio espectro, y se obtiene así una acción conjunta antiin-



flamatoria y antibacteriana. Aunque los resultados clínicos obtenidos son alentados, para futuras investigaciones quienes decidirán si esta nueva medicación aplicada localmente constituye una ayuda eficaz en el tratamiento de las lesiones agudas periapicales de origen pulpar.

La penicilina elimina los microorganismos grampositivos, la bacitracina actúa contra los gérmenes resistentes a la penicilina, la estreptomycin destruye las bacterias gramnegativas y el caprilato de sodio suprime las levaduras.

c) **Electroterapia:** La electroterapia en sus distintas aplicaciones constituyó durante muchos años una ayuda eficaz en el intento de lograr la esterilización de los conductos radiculares. Sin embargo, las dificultades técnicas de su aplicación el número de sesiones operatorias necesarias, la inconsistencia de los resultados obtenidos y las reacciones dolorosas muchas veces soportadas por el paciente restringieron su uso, circunscribiendo a un número limitado de profesionales. Debemos considerar también que la evolución progresiva de la endodoncia permitió un mayor cuidado en la asepsia, el perfeccionamiento de las técnicas quirúrgicas, el empleo de nuevos agentes antimicrobianos y, sobre todo, un mejor conocimiento de los procesos biológicos que rigen la reparación de los tejidos periapicales con posterioridad al tratamiento endodóntico.

Estas últimas razones fueron valederas para reemplazar casi totalmente los métodos electroterapicos, complejos e inseguros, por otros más simples y efectivos al alcance del odontólogo general, deseoso de resolver los problemas que la endodoncia le plantea en la práctica diaria.

Haremos una breve descripción de los métodos físicos o combinados que más se utilizaron en endodoncia.

La ionoforesis consiste en obtener por medio de la corriente continua, la migración de iones medicamentosos hacia la zona periapical. Los agentes químicos utilizados son soluciones acuosas ionizadas de distintas drogas - solución yodo - yodurada; sulfanilamidotiazol. Se llena previamente el conducto con mechas de ---

algodón empapadas con la solución ionizada, y se coloca a la entrada del mismo-electrodo indiferentemente se tiene con la mano o se ajusta en la mejilla y se conecta con el polo positivo. Al paso de la corriente, los iones de yodromigran desde el polo negativo hacia el positivo penetrando la dentina y alcanzando la zona periapical, lo mismo ocurre con el sulfanilamidotizol. La duración de la medicación se controla dividiendo la constante 30 por el miliamperaje que tolera el paciente. Si el paciente tolera 2 miliamperios, el tiempo de aplicación será de 15 minutos. El tratamiento puede realizarse en varias sesiones.

La electroesterilización (Grossman, 1965) exige una aparatología semejante a la de la ionoforesis. La solución acuosa de yodo se coloca en el conducto, y el electrodo (aguja de iridio-platino) se introduce en el mismo hasta alcanzar el ápice, conectándolo con el polo positivo. Al paso de la corriente se produce un proceso de electrólisis dentro del conducto, que destruye los microorganismos por acción de los iones resultantes. El tiempo de aplicación es semejante al de la ionoforesis.

Las corrientes de alta frecuencia, utilizadas especialmente en Europa, incluyen las aplicaciones de diatermia, fulguración y diatermocoagulación.

La diatermia o aplicación de calor se completa con antisépticos cuya terapéutica se eleva por la acción del electrodo activo del aparato de alta frecuencia colocado dentro del conducto radicular.

La fulguración directa de las paredes del conducto y la evaporación de un antiséptico colocado en el mismo se obtienen por la chispa provocada al establecer el extremo del electrodo.

La diatermocoagulación del granuloma periapical se pretende obtener elevando la temperatura del extremo del electrodo activo en contacto con la zona periapical. El tejido coagulado y esterilizado que en condiciones de ser reabsorbido y sustitufdo por nuevo tejido de granulación.

El ozono ( $O_3$ ) fué también utilizado en Europa durante algún tiempo para la desinfección del conducto radicular, por la acción bacteriana del oxígeno al estado nascente. Las dificultades de su aplicación y su acción irritante para las vías respiratorias impidieron que se le empleara en la práctica corriente.

## CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES DE OBTURACION

### GENERALIDADES:

Los materiales de obturación son sustancias inertes o antisépticas que, colocadas en el conducto, anulan el espacio ocupado originalmente por la pulpa radicular y el creado posteriormente por la preparación biomecánica. La finalidad de la obturación es reemplazar la pulpa destruida o extirpada por una sustancia -- inerte capaz de lograr un cierre hermético, para evitar una infección posterior, a través de la corriente sanguínea o de la corona del diente.

Grossman agrupó los materiales de obturación aceptable en plásticos sólidos, cementos y pastas, también propuso diez requisitos que deben llenar los materiales de obturación y que son:

1. Ser fácil de introducir en el conducto radicular.
2. Sellar el conducto en diámetro así como en longitud.
3. No contraerse una vez insertado.
4. Ser impermeables a la humedad.
5. Ser bacteriostáticos, o al menos no favorecer la proliferación bacteriana
6. No radiopaco.
7. No debe manchar la estructura dentaria.
8. No debe irritar los tejidos periapicales.
9. Ser estéril o de esterilización rápida o fácil antes de su inserción.
10. Poder ser retirado fácilmente si fuera necesario.

Para poder obturar un conducto radicular se debe tomar en cuenta lo siguiente:

1. El conducto deberá estar ensanchado hasta un tamaño óptimo.
2. El diente no debe presentar sintomatología.
3. Que el cultivo bacteriológico nos de resultado negativo y
4. Que el conducto esté seco.

### CONOS O PUNTAS CONICAS:

Se fabrican de gutapercha y en plata:

**Conos de gutapercha:** La gutapercha fué introducida en el campo endodóntico -- por Bowman en 1867, se elaboran de diferentes tamaños, longitudes y en colores que van desde rosa pálido a rojo fuego.

Los conos de gutapercha tienen en su composición una fracción orgánica (gutapercha y ceras o resinas) y otra fracción inorgánica (óxido de cinc y sulfatos metálicos, generalmente de bario).

Estos conos expuestos al aire y luz pueden volver frágil a la gutapercha.

Los de gutapercha (químicamente es un politrans-1,4-isopreno, sólo tienen un 20% que, al igual que la pequeña cantidad de cera, resinas y plastificantes, son materiales totalmente roentgenolúcidos, mientras que el óxido de cinc (de 65 a 80%) y sobre todo el sulfato de bario (1-5%) y ocasionalmente el sulfato de estroncio y el seleniuro de cadmio, son los materiales que les proporcionaría la roentgenopacidad suficiente para lograr un buen contraste.

Son relativamente bien tolerados por los tejidos de adaptar y condensar y al reblanecerse por medio del calor o por disolventes como el cloroformo, xilol o eucaliptol, constituyen un material tan manuable que permite una cabal obturación.

El único inconveniente de los conos de gutapercha consiste en la falta de rigidez, lo que en ocasiones hace que el cono se detenga o se doble al tropezar con un impedimento.

**Conos de Plata.** Introducido como material de obturación endodóntico por --- Trebistsch (1929), el uso de los conos de plata se ha difundido universalmente.

El porcentaje de plata que contiene oscila entre 99.8 a 99.9%, complementado con

con níquel 0.04 a 0.15% y cobre 0.02 a 0.08%

La rigidez de los conos de plata permite utilizarlos en conductos estrechos y curvos, en donde los conos de gutapercha tienen dificultades. Si bien esto representa una ventaja, por otro lado, dicha rigidez trae aparejada una deficiente adaptación del cono contra la pared del conducto radicular. A fin de llenar los espacios vacíos de la interfase, las obturaciones con conos de plata necesitan de una película de sellador de mayor espesor, situación que acarea ciertas dificultades -- (menor sellado, mayor efecto irritante, etc.).

Los conos de plata poseen una elevada radiopacidad, que a veces puede enmascarar posibles deficiencias en la técnica de obturación.

Expuestos durante un tiempo prolongado al aire o en contacto con la humedad -- tisular, sufren un proceso de corrosión, con formación de cloruros, sulfuros y carbonato de plata, productos que pueden afectar la salud apical y/o periapical.

El uso de los conos de plata tiene una indicación precisa y está referida a la obturación de conductos estrechos o curvos, en donde no pueden ser usados conos -- de gutapercha.

La realización de una técnica correcta que incluya la adecuada preparación de los conductos radiculares, el ajuste preciso del cono y la obturación completa con sellador de la interfase cono-pared del conducto radicular, disminuirá o anulará la posibilidad de corrosión. La corrosión se produce a partir de la filtración de los fluidos tisulares entre pared y cono. Impedir la filtración es actuar contra la -- corrosión.

En los casos de sobreobturración el cuadro se complica, el cono de plata se --- corroe intensamente en contacto directo con los fluidos haciendo peligrar la salud periapical.

**VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA:****Ventajas:**

- Buena adaptación a las paredes del conducto radicular.
- Posibilidad de ablandamiento y plastificación por medio del calor y disolventes químicos.
- Buena tolerancia tisular.
- Radiopacidad adecuada.
- Facilmente removible en caso necesario.

**Desventajas:**

- Falta de rigidez para ser utilizados en conductos estrechos.
- Carece de adhesividad, por lo que debe ser acompañada con un sellador.
- Dada su viscoelasticidad, puede sufrir desplazamiento por efectos de la condensación, llevando a sobre obturaciones accidentales.

**VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS CONOS DE PLATA:****Ventajas:**

- Rigidez que le permite ser introducido en conductos estrechos o curvos.
- Flexibilidad por que pueden ser precurvados para la obturación de conductos dilacerados.
- Mayor uniformidad que los conos de gutapercha en la serie estandarizada.

**Desventajas:**

- Falta de comprensibilidad lo que provoca una deficiente adaptación a las paredes del conducto radicular.
- Dificultad de ser retirado total o parcialmente una vez cementado.
- Posibilidad de corrosión.

## PASTAS.

### Pastas antisépticas:

Son aquellas cuya acción está basada en el poder antiséptico de sus componentes.

Son utilizadas o acompañadas con conos y representan el elemento fundamental de la obturación. Los conos sólo cumplen con la función accesoria de condensación de la pasta.

En general las sustancias que las constituyen no interactúan químicamente entre sí, por lo que dichas pastas no endurecen sino que sufren un proceso de desecamiento por volatilización del clorofenol alcanforado.

De acuerdo con la velocidad de reabsorción pueden ser divididos en pastas rápidamente (pasta de Walkoff o KRI 1) y lentamente reabsorbibles (pasta de maisto).

El yodoformo, componente principal de ambas pastas, se presenta como un polvo o cristales color amarillo limón. Por un alto peso atómico (P.A. 126,92) es intensamente radiopaco. Contiene un 96.7% de yodo y es poco soluble en agua (1:10,000) y soluble en alcohol (1:60) y éter (1:75).

Es volátil al contacto con líquidos orgánicos desprende lentamente yodo, de allí su acción antiséptica suave aunque persistente.

La diferencia fundamental entre las pastas rápida y lentamente reabsorbible reside en la presencia de óxido de zinc en esta última. El óxido de zinc modifica la velocidad de reabsorción de la pasta, haciéndolo lentamente reabsorbible en la porción apical y periapical.

El uso de pastas reabsorbibles solas está contraindicado, debido a su reabsorción dentro del conducto radicular. El conducto vacío puede dar cabida a productos que irritarían los tejidos periapicales. Las pastas reabsorbibles podrán ser utilizadas en combinación con pastas no reabsorbibles siempre que estas últimas sean acompañadas de conos para obturar el lumen del conducto.



Pastas alcalinas con base de hidróxido de calcio: Su componente principal, el hidróxido de calcio, fué introducido en el campo odontológico por Hermann en -- 1920.

Composición según Castagnola (1956): Hidróxido de calcio, bicarbonato de so-- dio, cloruro de potasio, cloruro de calcio, cloruro de sodio. Calxyl Etiqueta Azul contiene, además estroncio como elemento radiopaco.

Dado que un hidróxido de calcio no es suficientemente radiopaco, en algunos pre-- parados le han sido agregados ciertos productos para su visualización radiográfica-- (yodoformo, estoncio, sulfato de bario, etc.) Son numerosos los preparados comer-- ciales que contienen hidróxido de calcio como componente principal, tales como: - Dycal, Pulpdent, Hypo-cal, etc.

Las pastas de hidróxido de calcio tienen actualmente numerosas aplicaciones. -- Heithery (1975) enumera las siguientes indicaciones:

- 1) Control del exudado.
- 2) Como obturación temporaria en grandes lesiones periapicales.
- 3) Como agente bactericida entre sesiones operatorias.
- 4) En reabsorciones apicales resultantes de procesos crónicos.
- 5) En reabsorciones externas debidas a traumas, luxaciones o reimplantes.
- 6) En reabsorciones internas próximas al ápice.
- 7) En reabsorciones mixtas (internas-externas) comunicadas.
- 8) En perforaciones.
- 9) Como tratamiento de fracturas transversales, especialmente donde ha -- habido reabsorción entre ambos trozos.

#### SELLADORES:

Los selladores se diferencian de las pastas pues la interacción química de sus -- componentes conduce a su posterior endurecimiento o fraguado.

El objeto de su uso es el de rellenar la interfase cono-pared dentinaria del conducto radicular, a fin de compensar las deficiencias de ajuste de los conos y asegurar el sellado tridimensional de los conductos radiculares.

**A) Cementos con base de óxido de zinc eugenol y similares** El óxido de zinc -- y eugenol se utiliza como protector dentinario y material de obturación temporario con cavidades coronarias.

Sobre la base de óxido de zinc eugenol han sido elaborados distintos selladores en ododónticos, adicionándoles substancia para modificar su velocidad de endurecimiento, corrimiento, radiopacidad, biocompatibilidad, etc.

La combinación de óxido de zinc con el eugenol el endurecimiento de estos ce--mentos por un proceso de quelación, cuyo producto final es el eugenolato de ---zinc. El incremento de la humedad y la temperatura aceleran el endurecimiento del cemento.

Dentro de los cementos con base de óxido de zinc eugenol y similares, algunos -- como el cemento de Grossman, cemento de Rickert, Tublisael, Edndométhasone y N2.

### TECNICAS DE OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES

La mejor obturación de conductos radiculares es la que se realiza en cada caso -- de acuerdo con un correcto diagnóstico del estado de la pulpa, de las paredes -- del conducto del ápice radicular y de la zona periapical.

### OBTURACION Y SOBROBTURACION CON PASTAS ANTISEPTICAS Y ALCALINAS Y MATERIALES PLASTICOS

Técnica de las pastas antisépticas: Las pastas antisépticas requieren técnicas especiales de obturación y su empleo se basa, como ya dijimos al estudiar su com-

posición química, propiedades y preparación en la acción terapéutica de sus componentes sobre las paredes de la dentina y sobre la zona periapical.

a) Pasta rápidamente reabsorbible: La Técnica de Walkhoff no sólo incluye el relleno del conducto con su pasta yodoformada, sino también el desarrollo de una técnica precisa de preparación quirúrgica y medicación tópica precisa a la obturación.

Se inicia el ensanchamiento del conducto con escariadores fabricados especialmente, lo mismo que el resto del instrumental. Montadas con mandriles en la pieza de mano o ángulo, deben girarse muy lentamente.

Durante el desarrollo de la técnica operatoria Walkhoff utiliza la solución de clorofenol alcanformentol (Ch.K.M.) como lubricante y antiséptico potente, y realizaba la obturación llevando al conducto la pasta yodofórmica con la ayuda de una espiral de lentulo.

La cámara pulpar y la cavidad deben ser liberadas totalmente de pasta, lavadas con alcohol, secadas y obturadas herméticamente con cemento. El conducto queda exclusivamente obturado con pasta.

b) Pasta lentamente reabsorbible. El uso de la pasta lentamente reabsorbible tiene por finalidad el relleno permanente del conducto desde el piso de la cámara pulpar hasta donde pueda invaginarse el perfo de apical para realizar la reparación posterior al tratamiento, que en el mejor de los casos deposita cemento, cerrando en forma definitiva la comunicación entre los tejidos periapicales y la obturación colocada en reemplazo de la pulpa.

La técnica operatoria de utilización de esta pasta antiséptica consiste en llegar con la misma hasta el extremo anatómico de la raíz.

Aunque la preparación quirúrgica previa del conducto radicular es la corriente y se rige por los principios establecidos para tal fin, conviene destacar que la

indicación precisa de aplicación de este material de obturación se refiere a los casos de conductos normalmente calcificados y accesibles.

El ensanchamiento exagerado del conducto no favorece la obturación con esta sustancia y crea problemas en la región del ápice radicular al cambiar las condiciones anatómicas naturales del delta apical con la posible formación de un foramen artificial. En cambio, la correcta accesibilidad que permite una adecuada obturación, el alisamiento minucioso de las paredes dentarias y el respeto de las estructuras apicales, resultan indispensables.

La pasta ya preparada se extiende en la parte central de la loseta con una espátula ancha y medianamente flexible. Con un escariador fino se lleva una pequeña cantidad al conducto y girando el instrumento en sentido inverso a las agujas del reloj, se deposita la pasta a lo largo de sus paredes. Con una espiral de lentulo fino se ubica otra pequeña cantidad de pasta en la entrada del conducto y haciendo girar lentamente este instrumento con el torno, se moviliza la pasta hacia el ápice. La espiral avanza y retrocede lenta y libremente dentro del conducto sin detenerse. Cuando la espiral retrocede libre de material, se la detiene fuera del conducto; se toma luego de la loseta otra pequeña cantidad de pasta y se repite la operación anterior.

La pasta impelida por la espiral hacia el interior del conducto termina por llenarlo y esto se reconoce cuando al girar el instrumento la cantidad de pasta no disminuye a la entrada de la cavidad.

Hay que comprimirla perfectamente sobre las paredes del conducto, con lo cual se evita una posible porosidad de la misma y se favorece la acción íntima de los agentes terapéuticos contenidos en ella, sobre los tejidos periapicales.

La mejor compresión se obtiene por medio de un cono de gutapercha que ocupe no más de los dos tercios coronarios del conducto radicular. Este cono se prepara antes de iniciar la obturación del conducto, controlando su longitud y seleccionándolo de diámetro algo menor que el del instrumento de mayor espesor utiliza-

do durante el ensanchamiento del conducto. Con este instrumento deberá abrirse camino en la pasta con la profundidad necesaria para dar lugar a la colocación del cono.

Si de primera intención no penetrara el instrumento indicado, se utilizarán números menores hasta alcanzar el espacio de diámetro y profundidad necesarios para la ubicación del cono de gutapercha, que será cortado con una espátula caliente a la entrada del conducto y comprimido firmemente con atacadores adecuados.

La pasta debe ser eliminada totalmente de la cámara pulpar en los dientes anteriores y de las paredes de la cavidad, y luego se le debe lavar con alcohol y secar perfectamente la dentina para evitar su posterior colocación (volatilización de yodoformo) y favorecer la adhesión del cemento que sellará la cámara y la cavidad.

En los dientes posteriores, luego de obturados los conductos, puede reforzarse la acción medicamentosa colocando pasta momificante en la cámara pulpar, y luego cemento para sellar la cavidad.

#### **Técnica de las pasta alcalinas:**

a) Pasta alcalina de maisto: Las pastas alcalinas deben utilizarse en casos de conductos amplios e incompletamente calcificados, donde la obturación con conos y cementos medicamentosos o pasta lentamente reabsorbible resulta dificultosa.

Estas pastas, constituidas esencialmente por hidróxido de calcio. La técnica empleada por Maisto y Capurro consiste en obturar y sobreobturar el conducto con la pasta de hidróxido de calcio-yodoformo.

Cuando el conducto está listo para su obturación, se produce en forma semejante a la que se ha indicado para la pasta lentamente reabsorbible. En estos casos, no obstante, debe intentarse sobreobturar sin procurarse por la cantidad de material que atravesase el foramen. La sobreobturación es rápidamente reabsorbible y no provoca reacciones dolorosas postoperatorias apreciables. Cuanto más se

comprime la pasta dentro del conducto durante la obturación, tanto más lenta resulta su reabsorción.

En cono de gutapercha puede comprimir la pasta contra las paredes del conducto en sus dos tercios coronarios, de la misma manera que la pasta lentamente reabsorbible. En este caso será menor la cantidad de sustancia alcalina activa dentro del mismo.

La pasta alcalina de hidróxido de calcio y yodoformo con agua o solución acuosa de metilcelulosa al 3% no se desplaza a lo largo de las paredes del conducto con la facilidad de la pasta lentamente reabsorbible.

Es aconsejable valerse de una espátula muy angosta que permita colocar pequeñas cantidades de pasta a la entrada del conducto, y desplazarla con la misma espátula, compimiéndola en profundidad con ayuda de atacadores adecuados de conductos. El yodoformo permite un correcto control radiográfico inmediato del progreso de la obturación, así como de su reabsorción posterior.

b) Otras Pastas Alcalinas. En los casos en que el diámetro apical es más --- amplio que el conducto (terminación con forma de trabuco), es preferible obturar con una pasta de hidróxido de calcio.

Se realiza en primer término la preparación biomecánica del conducto bajo control radiográfico y efectúa abundantes lavados con hipoclorito de calcio y paramonoclofenol como vehículo. Se obtura sin preocupación con respecto a la sobreobturación y se sella la cavidad con cavit u óxido de cinc-eugenol.

El control radiográfico se ve en el cierre apical, se procede a la obturación definitiva del conducto con gutapercha, por la técnica de condensación lateral.

### Técnicas de los materiales plásticos:

a) Cementos con resinas. Los cementos de resinas, cuyas fórmulas ya hemos -- considerado, puede constituir, de acuerdo con la indicación del autor, la obtura-- ción exclusiva del conducto. Sin embargo, en la práctica se los utiliza con el - agregado de conos de gutapercha para lograr una mejor condensación del mate-- rial, sobre las paredes del conducto.

b) Gutapercha. La gutapercha plástica es llevada al conducto en forma de pas-- ta (cloropercha) o de conos de gutapercha, que se disuelven dentro del conducto-- por adición de un solvente, el cloroformo. Consideramos las técnicas que alcanza-- ron mayor difusión, aunque su empleo en el presente está muy limitado.

Cloro-resina de Callahan: Callahan desarrolló una técnica de preparación y obtu-- ración de los conductos radiculares, perfeccionada por Johnston.

El material utilizado tiene la siguiente composición:

- Resina,
- Cloroformo,
- Conos de gutapercha.

La función de la resina es obturar la entrada de los conductillos dentarios en las paredes del conducto. El exceso de cloroformo ablanda el cono de gutapercha - introducido en el conducto, y se constituye en definitiva una sola masa que, comprimida dentro del mismo, pretende obturarlo herméticamente.

Cloropercha de Nygaard Ostby: Nygaard Ostby ha continuado empleando su anti-- gua fórmula para las obturaciones parciales totales de los conductos, de acuerdo-- con la siguiente proporción:

POLVO		LIQUIDO	
Bálsamo de Canadá ....	19.6%	Cloroformo	
Resina colofonia .....	11.8%		
Gutapercha blanca .....	19.6%		
Oxido de cinc .....	49.0%		

Preparada la pasta de obturación, es introducida en el conducto y complementada con conos finos de gutapercha, hasta obtener un cierre lateral hermético.

c) Amalgama de Plata (obturación por vía apical). La obturación por vía apical corrientemente llamada retrógrada, consiste en el cierre o sellado del extremo radicular por vía apical. Para ello es necesario descubrir el ápice radicular y efectuar en la gran mayoría de los casos su resección previa a la preparación de una cavidad adecuada en el extremo remanente de la raíz, para retener el material de obturación.

Esta técnica puede aplicarse en los dientes con raíces incompletamente calcificadas y forámenes apicales infundibuliformes y en todos aquellos casos en donde -- causas preexistentes (calcificaciones y acodaduras del conducto) o creadas durante el tratamiento (fracturas de instrumentos, conos metálicos y pernos de prótesis fijas, que no pueden retirarse) impiden la esterilización del conducto infectado y su adecuada obturación por las técnicas corrientes.

El éxito a distancia de la obturación por la vía apical depende de la tolerancia -- de los tejidos periapicales al material empleado, de que no existe solución de continuidad entre dicho material y las paredes de la cavidad y finalmente, de que no persista dentina infectada al descubierto al efectuar el corte de la raíz y poste--rior obturación de la cavidad.

Sabemos que la reparación ideal posteriormente al tratamiento endodóntico es la -- que se produce cuando el periodonto deposita cemento sobre las paredes internas del ápice radicular, aislando permanentemente la zona periapical del conducto --



radicular. Sin embargo, esta reparación sólo es posible cuando, además de no -- existir infección remanente, la obturación del conducto en el momento de reali-- zarla o a distancia del tratamiento, se encuentra a 1mm aproximadamente del - extremo anatómico de la raíz, es decir hasta el lugar donde normalmente se inva-- gina el periodonto.

La técnica operatoria previa a la obturación por vía apical propiamente dicha es la que corresponde a toda apicectomía. La variante se presenta en el momento de cortar el ápice radicular, pues resulta indispensable, dentro de lo posible, dejar a la vista el agujero correspondiente a la sección terminal del conducto radicular, a fin de facilitar la preparación y obturación de la cavidad. Para conse-- guirlo, el corte del ápice con escoplo o con fresa de fisura girando con alta velo-- cidad debe ser hecho con un plano inclinado, que sea visible desde bucal.

Grossman y diversos autores una vez localizada la salida del conducto, preparan la cavidad con una fresa redonda hasta 3mm de profundidas y hacen luego la reten-- ción con una fresa pequeña de cono invertido.

Distintos materiales fueron ensayados para asegurar y facilitar la obturación de la cavidad apical, tales como la plata en forma de conos, el oro, la amalgama y dis-- tintas clases de cementos. Sin embargo, actualmente casi todos los autores están de acuerdo en que la amalgama libre de cinc, constituye el mejor material a --- nuestro alcance.

El campo operatorio debe estar limpio y seco; por lo tanto, una vez realizados el curetaje de la cavidad ósea, el corte de la raíz y la preparación de la cavidad -- apical, debe hacerse una irrigación abundante.

Se coloca luego una gasa con solución de adrenalina al 2% en el fondo de la cavi-- dad ósea y se seca la raíz con aire a poca presión. La amalgama es llevada en-- pequeñas porciones con una portaamalgama especial de tamaño muy reducido y la condensación de pequeñas p-- rciones sobrantes de amalgama y de la gasa que --

mantiene la sequedad del campo, debe hacerse con todo cuidado para evitar la fijación en los tejidos de pequeñas cantidades del material, que luego se destacan en la radiografía y que en alguna medida podrían trastornar el proceso de cicatrización.

### OBTURACION CON MATERIALES SOLIDOS PREFORMADOS

A) Técnica del cono único (convencional o estandarizada): La técnica del cono único consiste, como su nombre lo indica en obturar todo el conducto radicular - con un solo cono de material sólido (gutapercha o plata), que en la práctica se cementa con un material blando y adhesivo que luego endurece y que anula la solución de continuidad entre el cono y las paredes dentinarias.

Para que el cono de medida convencional aproximada al del último instrumento de ensanchamiento utilizado se pueda adaptar a lo largo de la pared dentinaria, es necesario preparar quirúrgicamente el conducto en forma cilíndrica o ligeramente cónica y de corte transversal circular.

Cuando se utiliza la técnica estandarizada en la preparación quirúrgica del conducto y se elige el cono correspondiente al último instrumento utilizado, la adaptación de este cono a las paredes de la dentina será lo suficientemente exacta --- como para lograr éxito en la finalidad establecida para esta técnica de obturación.

Sólo podrán ser obturados con la técnica del cono único, algunos incisivos superiores con conductos ligeramente cónicos, incisivos inferiores, los premolares de dos conductos, algunos molares superiores y los conductos mesiales de los molares -- inferiores.

La técnica más sencilla de obturar con gutapercha e la descrita por Grossman. - Se coloca un cono de prueba después de su preparación quirúrgica, cuya longitud será determinada mediante la cunductometría de modo que no atravesie el ----

foramen apical y se nivela en su base con el borde incisal u oclusal.

Se toma una radiografía y se controla su adaptación en largo y ancho.

Elegido el cono, se prepara el cemento en las condiciones ya establecidas y se lo aplica a manera de forro dentro del conducto, con un atacador flexible. El cono de gutapercha se lleva al conducto cubriéndolo con cemento en su mitad apical. Se lo desliza suavemente por las paredes del conducto hasta que su base queda a la altura del borde incisal o de la superficie oclusal del diente.

Si con un nuevo control radiográfico se verifica que la posición del cono es la correcta, se secciona su base con un instrumento caliente en el piso de la cámara pulpar. La cámara se rellena con cemento de fosfato de cinc.

Hay tres métodos de control, utilizados sucesivamente para asegurar la correcta posición de gutapercha. El método visual, de acuerdo con el largo del diente controlado en la radiografía; el método táctil, en razón de la presión requerida para ubicar el cono en su posición correcta, y finalmente la verificación radiográfica que permita realizar con exactitud las correcciones necesarias.

b) Técnicas de condensación lateral o de conos múltiples (convencional o estandarizado): La técnica de condensación lateral o de conos múltiples constituye esencialmente de la técnica del cono único, dado que los detalles operatorios de la obturación hasta llegar al cemento del primer cono son sensiblemente iguales en ambas técnicas.

Esta técnica está indicada en los incisivos superiores, caninos, premolares de un solo conducto cónico donde existe marcada diferencia entre el diámetro transversal del tercio apical y coronario y en aquellos conductos de cortes transversal ovoide, elíptico o achatado.

Ya cementado el primer cono, tal como explicamos, procuramos desplazarlo late-

ralmente con un espaciador, apoyándolo sobre la pared contraria a la que está en contacto con el instrumento introducido en el conducto. De esta manera, girando el espaciador y retirándolo suavemente, un espacio libre en el que deberá introducirse un cono de gutapercha de espesor algo menor que el del instrumento utilizado. Se repite la operación anterior tantas veces como sea posible, comprimiendo una contra otra los conos de gutapercha hasta que se anule totalmente el espacio libre en los dos tercios coronarios del conducto, con el desplazamiento del exceso de cemento de obturar. Lo sobrante de los conos de gutapercha fuera de la cámara pulpar se recorta con una espátula caliente, y se ataca la obturación a la entrada de conducto con atacadores adecuados. Finalmente se llena la cámara pulpar con cemento de fosfato de cinc.

c) Técnica seccional del tercio apical y de condensación vertical (tridimensional de Schilder): La técnica seccional se practica preferentemente en conductos cilindro-cónicos y estrechos y consiste esencialmente en su obturación por secciones longitudinales desde el foramen hasta la altura adecuada.

La técnica de obturación varía fundamentalmente según se trata de conos de gutapercha o de plata.

Si se desea obturar con conos de gutapercha, debe controlarse radiográficamente el cono de prueba asegurándose que adapta correctamente en el conducto en larga y en ancho. Se lo retira y se le corta en trozos de 3 a 5 mm de largo, que se ubican ordenadamente sobre un vidrio para cemento. Se elige un atacador flexible que penetre en el conducto hasta 3 o 5 mm del foramen apical y se coloca un tope de goma o se le dobla a nivel del borde oclusal o incisal, de manera que siempre se detenga a igual altura del conducto.

En el extremo del atacador, ligeramente calentado a la llama se pega el trozo apical del cono de gutapercha y se lleva al conducto hasta la máxima profundidad establecida; de esta manera, el trozo de gutapercha llevada con el instrumento ocupará el tercio apical del conducto donde este último no penetra. Se presiona-

fuertemente el instrumento se gira y se retira, dejando comprimido en su lugar - el cono de gutapercha, cuya posición correcta podrá controlarse radiográficamente

Coolidge y Kesel aconsejan mojar el trozo de gutapercha en eucaliptol antes de - llevarlo al conducto, mientras que otros autores lo embadurnan con cemento de - obturar para lograr su mejor fijación.

Si se desea continuar la obturación con la misma técnica, se agregan los trozos - de gutapercha correspondiente a las distintas secciones del conducto, comprimiéndolos contra los anteriores a fin de obtener una masa uniforme adosada por el ce - mento a las paredes dentinarias.

Pueden también obturarse los dos tercios coronarios del conducto con un cono de - gutapercha adecuada, que se cementa sobre la obturación del tercio apical y se - complementa lateralmente con otros conos.

Para obturar el tercio apical del conducto con conos de prueba y antes de cemen - tarlo se corta con un disco a la altura deseada hasta la mitad del espesor, o --- bien se le hace alrededor de ese lugar muescas para debilitarlo.

Cementado el cono en posición, se comprime y gira la parte correspondiente a su base con el mismo alicate que se utilizó para llevar el cono. De esta manera, - el extremo apical del cono queda fuertemente fijado en el ápice, dejando el resto del conducto libre para colocar el perno, pero estableciendo una obturación defini - tiva que, si fracasa, resultará difícil de ser retirado por el mismo conducto.

## OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES

1. Finalidad.
  2. Límite apical de la obturación.
  3. Causas que impiden una correcta obturación.
  4. Materiales de obturación.
    - a) Condiciones de un material adecuado.
    - b) Materiales actuales.
      - b.1. Materiales biológicos.  
Osteocemento. Tejido conectivo o fibroso cicatrizal.
    - c) Materiales Inactivos.
      - c.1. Sólidos preformados.
        - Conos de gutapecha.
        - Conos de plata.
        - Conos de material plástico.
      - c.2. Materiales plásticos:
        - Cemento con resinas.
        - Gutapercha.
        - Amalgama de plata.
    - d) Materiales con acción química:
      - Pastas antisépticas.
      - Pastas alcalinas.
      - Cementos medicamentosos.
5. Radiopacidad de los materiales.
6. Velocidad de reabsorción.

### FINALIDAD:

La obturación de los conductos radiculares consiste esencialmente en el reemplazo del contenido normal o patológico de los conductos, por materiales inertes o anti-sépticos bien tolerados por los tejidos periapicales. Es la etapa final del tratamiento endodóntico y muy frecuentemente constituye la mayor preocupación del odontólogo que fracasa en su intento sin lograrla como sería su deseo.

El problema es de difícil solución por razón predominante: la compleja y variable anatomía macro y microscópica de los conductos radiculares, para el logro de una técnica y material aplicables, con discreta comodidad en la mayoría de los casos.

Los factores agregados, que también se oponen a la generalización del éxito como resultado corriente son:

1. La constante conexión del conducto con el periodonto apical, cuya consecuencia se que, cualquiera que sea el material de obturación, su acción se ejercerá simultáneamente sobre las paredes del mismo y sobre el periodonto apical.

2. El poco conocimiento de la Biología Apical y Periapical con algunos factores controlables y otros que escapan a nuestra comprobación.

La obturación de los conductos radicuales deber ser hermética y permanente -- para obtener éxito en la terapéutica endodótica.

Se estima que un conducto vacío puede permitir la penetración de exudado periapical que con el tiempo se convierte en una sustancia tóxica, irritante para los tejidos que la originaron. Por otra parte si quedaran microorganismos en las paredes del conducto, encontrarán en este exudado un medio nuticio favorable para su multiplicación y posterior migración hacia el ápice, creando en el tejido conectivo periapical un estado inflamatorio defensivo para detener su avance.

Con el mismo criterio puede admitirse teóricamente que la sola obturación hermética de un conducto radicular infectado, impidiendo el paso de microorganismos - hacia el periápice puede llegar a la curación del granuloma que esos mismos gérmenes pudieron provocar.

Existe también la posibilidad de que los microorganismos y las sustancias contenidas en un conducto radicular, liberen alérgenos capaces de crear sensibilidad que se ponen de manifiesto en estados patológicos de diagnóstico dudoso (enfermedad focal).

Conviene considerar finalmente, en el terreno de la posibilidad, la localización en la zona periapical (anacroresis) de microorganismos que circulan en las bacteriemias transitorias y que podrían penetrar en el conducto sin obturar, creando problemas similares a los anteriormente expuestos.

A la función protectora que ejerce mecánicamente una correcta obturación de -- conductos, podríamos agregar la acción antiséptica de los materiales de obturación. En el caso de que no trastornaran de alguna manera la reaparición de los tejidos periapicales.

		Para impedir la migración de gérmenes	Del conducto hacia el periápice Del periápice hacia el conducto
Finalidad de Obturar	Anular la luz de conducto	Para no permitir la penetración del exudado	del periápice hacia el conducto
		Para evitar la liberación de toxinas y alérgenos	del conducto hacia el el periápice

En el cuadro anterior describimos los principios anteriormente enunciados.

#### LIMITE APICAL DE LA OBTURACION:

En términos generales, se está de acuerdo en considerar como límite ideal de la obturación en la parte apical del conducto, la unión cementodentinaria, que es la zona más estrecha del mismo, situado idealmente a una distancia de 0.5 a 1 mm con respecto al extremo anatómico de la raíz. Por lo tanto, en un diente normal de una persona adulta, el extremo del ápice radicular, constituido frecuentemente por ramificaciones apicales de la pulpa, tejido periodóntico invaginado y finísimos capilares dentro de una estructura formada esencialmente por cemento, a fin de no perturbar la reparación posterior al tratamiento, a cargo del periodonto apical. Un cierre biológico del ápice radicular con formación de osteocemento sólo podrá obtenerse al cabo del tiempo de realizado el tratamiento si dicho ápice quedara -



libre de todo elemento extraño y nocivo.

#### CAUSAS QUE IMPIDEN UNA CORRECTA OBTURACION:

Si los conductos fueran rectos de paredes lisas y los ápices radiculares tuvieran - generalmente la constitución macro y microscópica establecida en el párrafo anterior, los principios que ortodoxamente enumeramos con respecto al límite de la obturación podrían cumplirse en un porcentaje muy elevado de casos. Pero ya en la etapa final del tratamiento, hemos pasado por todas las dificultades anatómicas que en cada caso se oponen a una preparación quirúrgica adecuada, esencial para el logro de una obturación correcta. Esas dificultades sumadas a las de las técnicas operatorias del proceso de obturación crean con frecuencia impedimentos insalvables en el orden quirúrgico, que tratamos de compensar con otros medios terapéuticos. Los conductos excesivamente estrechos o calcificados, curvados acodados y bifurcados dificultan seriamente el paso de los instrumentos en busca de la accesibilidad necesaria para crear una capacidad mínima que permita la obturación.

Los conductos laterales, que al comunicar el conducto principal con el periodonto permiten el paso de microorganismos y sus toxinas, no pueden ser preparadas quirúrgicamente, y sólo se obturan en ocasiones al comprimir el material de obturación en estado plástico dentro del conducto principal.

Los accidentes operatorios, que muchas veces son producidas por técnicas incorrectas, pero que también constituyen con alguna frecuencia el resultado lógico de dificultades anatómicas preexistentes, agregan nuevos inconvenientes para el logro de la obturación deseada.

Los conductos con el extremo apical infundibuliforme, de raíces que no completaron su calcificación, presentan dificultades respecto a la posibilidad de lograr una buena condensación lateral y una obturación justa en la zona apical en contacto con el periodonto.

Finalmente, debemos reconocer que aún no se ha encontrado el material ideal -- que, con una técnica sencilla, permite obturar los conductos radiculares hasta el límite que se desee de acuerdo con un correcto diagnóstico, en el momento de la intervención, del estado de la pulpa, de las paredes del conducto, del ápice radicular y de la zona periapical.

Dejemos puntualizadas las causas que impiden una correcta obturación de conductos radiculares.

Conductos donde no existe la probabilidad de un ensanchamiento mínimo que permite la obturación.

Excesivamente estrechos y calcificados  
Muy curvados, bifurcados o acordados y de paredes irregulares.  
Laterales inaccesibles a la instrumentación.  
Escalones.

Conductos incorrectamente preparados.

Falsas vías operatorias y perforaciones hacia el periodonto.

Conductos excesivamente amplios en la zona apical por calcificación incompleta de la raíz, donde no puede obtenerse una buena condensación lateral.

Falta de una técnica operatoria sencilla que permita obturar exactamente hasta el límite que se desea.

#### MATERIALES DE OBTURACION:

Materiales de obturación son las sustancias inertes o antisépticas que colocadas en el conducto anulan el espacio ocupado originalmente por la pulpa radicular y el creado posteriormente por la preparación quirúrgica. Actualmente, al hablar de un determinado material de obturación, pensamos simultáneamente en una preparación quirúrgica adecuada y en una técnica operatoria más o menos precisa.

La técnica del cono único, por ejemplo, requiere de la preparación de un conducto discretamente amplio, de corte transversal más o menos circular y de un ---

material de obturación construido esencialmente por un elemento sólido, el cono, que se ajuste a las paredes del conducto con la ayuda de un cemento. Como la preparación quirúrgica depende de las condiciones en que se encuentre la dentina y de la particular anatomía radicular.

#### MATERIALES ACTUALES:

Los materiales de obturación más utilizados son las pastas y los cementos, que se introducen en el conducto en esta plasticidad y los conos que se introducen como material sólido.

Las pastas y los cementos de fórmulas variables y a veces complejas, se utilizan prácticamente en la totalidad de los casos y pueden por sí solos constituir la obturación del conducto, aunque con mucha frecuencia se complementen con el agregado de cono de materiales sólidos. En determinadas técnicas, los conos constituyen la pared esencial y masiva de la obturación y el cemento sólo es un medio de adhesión a las paredes del conducto.

Maisto y Maresca (1972) presentaron un ordenamiento racional de los materiales de obturación, incluyendo aún los biológicos formados a expensas de los tejidos -- periapicales, con la finalidad de dejar claramente establecido que la obturación final del conducto es aquella que entra en contacto con los tejidos periapicales, y puede ser tolerado, rechazado, aislado, modificado o reemplazado por la acción de dichos tejidos. El resto de lo existente en el conducto, el periodonto no se entera, salvo que, de alguna manera se pongan en contacto con el mismo.

Materiales Biológicos, son los que forman los tejidos periapicales con la finalidad de aislarse del conducto radicular; el osteocemento, que sella el foramen apical, y el tejido conectivo o fibroso cicatrizal, que se invagina a través del foramen -- estableciendo la separación.

Materiales Inactivos, son aquellos que colocados dentro del conjunto radicular, sin alcanzar el extremo anatómico de la raíz no ejercen acción alguna sobre sus --

Por otro lado, las correctas y exitosas obturaciones logradas durante muchos años con conos de plata, sobre todo en dientes posteriores y con técnica estandarizada.

En base a las razones señaladas, no puede establecerse la superioridad de los conos de gutapercha sobre los de plata y que en los conductos estrechos de mola--res, sigue estndo perfectamente indicado el uso de los conos de plata, sobre todo los estandarizados para lograr un mejor ajuste a nivel del ápice radicular.

2) Conos de Gutapercha: Los conos de gutapercha como su nombre lo indica, -- están constituidos esencialmente por una sustancia vegetal de un árbol sopotáceo-- del género Pallaquium, originario de la Isla de Sumatra (gutapercha: del malayo - gutah, goma y pertjah, Sumatra).

La gutapercha es una resina que se presenta como un sólido amorfo. Se ablanda fácilmente por la acción del calor, y rápidamente se vuelve fibrosa, porosa, para-- luego desintegrarse a mayor temperatura.

Es insoluble en agua y discretamente soluble en eucaliptol. Se disuelve en cloro--formo, éter y xilol. El óxido de cinc le da mayor dureza, disminuyendo así la -- excesiva elasticidad de la gutapercha.

Como la gutapercha no es radiopaca y el óxido de cinc agregado, aunque el peso atómico más alto, no le da a los conos un adecuado contraste con la dentina que rodea al conducto, los fabricantes adicionan en las fórmulas de preparación de -- estos conos sustancias radiopacas que permiten un mejor control radiográfico.

La posible acción basteriostática de los conos de gutapercha permitió comprobar-- que están relativamente libres de micro-organismos y que aún algunso pueden -- ejercer poder bacteriostático sobre ciertos micro-organismos grampositivos, en ra-- zón de la acción germicida de algunas de las sustancias que los componen. Lo - cierto es que sus parede lisas y compactas, su sequedad y la falta de un pábulo para la bacterias permite mantenerlos clasificados en muy buenas condiciones de--

higiene. Además, los conos de gutapercha suelen llevarse al conducto cubiertos - con cementos medicamentosos o pastas antisépticas que neutralizan una posible - falla en la esterilidad de los mismos.

La gutapercha se obtiene estandarizada, semejantes a los conos de plata, que se fabrican en tamaño del 25 al 140, de acuerdo con las medidas establecidas en -- los instrumentos especialmente diseñadas y producidos para la técnica estandariza da.

3) Conos de Plata. Los conos metálicos fueron preconizados como material de - obturación de conductos radiculares desde comienzos de siglo y a pesar de que -- los conos de oro, estaño, plomo y cobre se ensayaron en numerosas ocasiones se utilizan en la actualidad los conos de plata.

La plata prácticamente pura (995 a 999 milésimas) es la empleada en la fabrica ción de los conos, aunque autores aconsejan el agregado de otros metales para -- conseguir mayor dureza, especialmente en los conos muy finos, que resultan dema siado flexibles si están constituidos exclusivamente de plata.

La plata no sólo se utiliza en conos sólidos para la obturación de conductos radi culares, sino que la base de su poder bactericida comprobado in vitro, se la em pleó en distintas maneras, ya sea impregnando la dentina del conducto por preci pitación de la plata contenida en la solución de nitrato de plata; activada con -- oxígeno nascente como agente bactricida en el conducto, o bien agregando canti dad suficiente de polvo de plata muy fino en el cemento de obturar conductos.

El poder bactericida de la plata se origina en su acción oligodinámica, que es la ejercida por pequeñas cantidades de sales metálicas disueltas en agua. Se calcula que 15 millonésimos de gramo de plata (15 gramos) ionizados en un litro de --- agua, pueden matar aproximadamente un millón de bacterias por centímetro cúbico de dicha agua.

La esterilización de los conos de plata no constituye un problema y pueden mantenerse en condiciones de asepsia dispuestos en cajas especiales, ordenados por números o espesores.

Se pueden esterilizar en la estufa a calor seco, aunque no es indispensable y su repetida esterilización por este medio, así como el flameado, los puede perjudicar aumentándoles su flexibilidad, lo que constituye un inconveniente, especialmente en los de menos espesor.

En el momento de utilizarlos pueden ser sumergidos por algunos segundos, de la misma manera que los conos de gutapercha, en antisépticos potentes, como el clorofenol alcanforado y lavado luego con alcohol. Sumergiéndolos en agua oxigenada activan su acción oligodinámica.

En el momento actual los conos de plata, por ser menos flexibles que los conos de gutapercha, se utilizan en conductos estrechos y curvados.

Los conos de plata, numerados del 1 al 12 igual que los instrumentos, son hechos a máquina y sus medidas sólo son teóricamente precisas, pues en la práctica no coinciden con las de los instrumentos de número semejante y es necesario efectuar repetidos retoques para ajustar el cono en tercio apical del conducto.

Los conos de plata fabricados en nuevas medidas, del 25 al 140 correspondientes a las de los instrumentos empleados en la técnica estandarizada de preparación quirúrgica y obturación radicular.

4) Conos de Material Plástico. Los conos de material plástico aún están en período de investigación. Hasta el momento actual no presentan ventajas dignas de considerar, no se ha generalizado su fabricación en forma de conos radiopacos para utilizarlos en endodoncia.

## II) Materiales Plásticos.

1) Cementos con Resinas: Con el advenimiento de gran cantidad de materiales plásticos y su utilización en la industria, se vislumbró una nueva posibilidad y su utilización en la industria, se vislumbró una nueva posibilidad en la búsqueda del material ideal de obturación para los conductos radiculares.

Lo cierto es que estos materiales endurecen en tiempos variables, de acuerdo con la composición y características de cada uno; no son radiopacos, siendo necesario agregarles sustancias de peso atómico elevado y son muy lentamente reabsorbibles, pero lo que la obturación no debería sobrepasar el ápice radicular.

Su aplicación no se ha generalizado y están aún en período de investigación. Cumplen en general una función semejante a los cementos medicamentosos.

Describiremos algunos de los más conocidos.

**AH-26:** El cemento de Trey's AH-26 es una epoxi-resina de origen suizo que se presenta en el comercio en un bote con polvo y un pomo con resina, líquida viscosa transparente y de color claro.

Rappaport et al (1964) dieron los siguientes componentes para su fórmula:

POLVO	LIQUIDO
Oxido de bismuto	Eter bisfenol
Polvo de plata	diglicidilo.
Oxido de Titanio	
Hexametilentetramina.	

Endurece muy lentamente, demora de 36 a 48 horas sobre el vidrio y acelera su fraguado en presencia de agua.

Cuando esta epoxi-resina se polimeriza, resulta adherente, fuerte, resistente y --

muy dura. En estado plástico puede ser llevado con espirales de lentulo al conducto radicular para evitar la formación de burbujas.

Al mezclarse pueden agregársele antisépticos en pequeñas cantidades.

**Diaket:** El diaket de espe, de origen alemán, es una resina polivinílica con un --vehículo de policetona.

Rapport et al. (1964) dieron los siguientes componentes para la fórmula.

**POLVO:**       Oxido de cinc  
                  Fosfato de bismuto.

**LIQUIDO:**    Copolímero 2,2 dihidroxi 5,5 dicloro-difenol  
                  metano de acetato de vinilo, éter isobutílico de vinilo, propinol  
                  acetofenona, ácido caproico, trietanolamina.

En la actualidad se emplea el Diaket A, con acción bactericida agregada, el líquido contiene un 5% de dihidroxy-axachlordiphenylmethan (G II).

Clínicamente se observa buena tolerancia a este material, que con alguna frecuencia sobrepasa accidentalmente el foramen apical al llevarlo con espiral al lentulo.

Si se complementa la obturación con conos de gutapercha, se obtienen rellenos --más correctos a la visión radiográfica, debido a una mejor condensación del material por la presión de los conos. La radiopacidad permite un buen control de la --reabsorción en la zona periapical. En pequeñas cantidades es un material muy --lentamente reabsorbible.

**Cemento R:** Riebler desarrollo en Alemania el método R para el tratamiento de--conductos radiculares. El cemento de obturar, constituido primeramente por un --polvo y dos líquidos, uno de estos últimos endurecedor. Se entiende que un ----cemento formólico para conductos combinados con una resina sintética. General-



mente se aconseja realizar los tratamientos en una sesión, y en los casos de complicaciones periapicales preoperatorias, se indica realizar una fistula artificial inmediatamente después de la obturación del conducto.

2) Gutapercha: La gutapercha plástica es llevada al conducto en forma de pasta (cioropercha) o dos conos de gutapercha, que se disuelven dentro del conducto -- por la adición de un solvente, el clorofenol y el agregado de un elemento obtundente y adhesivo a la resina. De esta manera se pretende formar una sola masa dentro del conducto radicular, que selle los conductillos dentinarios y se adhiera fuertemente a las paredes de la dentina.

La dificultad de la técnica operatoria especialmente en conductos estrechos y la contracción de material de obturación por evaporación del solvente, son las causas de su poca utilización. Además, la falta de una sustancia antiséptica crea problemas en los casos de infección residual, si quedaran espacios libres en el conducto por obturación o contracción de la masa.

3) Amalgama de plata: Aunque algunos autores intentaron utilizar la amalgama de plata para obturar la totalidad del conducto, en el momento actual su uso se limita a la obturación del extremo radicular por vía apical, después de realizada la apicectomía. La amalgama libre de cinc tiene la ventaja de que no trastorna su endurecimiento por la presencia de un medio húmedo. Además se evitan -- reacciones dolorosas a distancia de la intervención. Ommell (1959) ha demostrado la presencia de reacciones electrofíticas alrededor de las obturaciones de amalgamas con cinc. El carbonato de cinc formado precipitaría en los tejidos y retardaría el proceso de cicatrización.

#### **MATERIALES CON ACCION QUIMICA:**

1) Pastas antisépticas: El empleo de las pastas antisépticas para obturar conductos se basa en la acción terapéutica de sus componentes sobre las paredes de la dentina y sobre la zona periapical.

En la composición de estos materiales intervienen esencialmente antisépticos de - distinta potencia y toxicidad, que además de su acción bactericida sobre los posibles gérmenes vivos remanentes en las paredes de los conductos, al penetrar en - los tejidos periapicales pueden ejercer una acción irritante, inhibitoria o letal sobre las células vivas encargada de la reparación.

Más adelante al estudiar la toxicidad de los distintos materiales de obturación -- sobre los tejidos que rodean al ápice radicular, podremos apreciar que su acción, según los casos, estimulante y beneficiosa ó tóxica y necrotizante, depende de la cantidad de concentración de las drogas, así como especialmente su velocidad de reabsorción, dejando aclarado que la sobreobturación con pastas antisépticas debe ser por principio eliminada o reabsorvida en la zona periapical, al cabo de un -- tiempo prudencial.

#### COMPOSICION Y VENTAJAS:

Pasta yodoformada de Walkhoff ensayó desde fines del siglo pasado, una pasta -- antiséptica compuesta por yodoformo y paramonoclorofenol alcanfomentol.

Castagnola y Orlay (1956) indicaron las siguientes proporciones para la fórmula - de Walkhoff:

Yodoformo	....60 partes
Clorofenol	..... 45%
Alcanfor	..... 49% 40 partes
Mentol	..... 6%
(Pasta preparada)	

Para el tratamiento de gangrenas pulpares y los conductos impenetrables y obstruidos, Walkhoff agregó al clorofenol alcanforado e indicó que la pasta así preparada no debe emplearse en los casos de sobreobturación.

El yodoformo (triiodometano  $\text{CHI}_3$ ), p.m. 393,78, es un polvo fino o cristales brillantes de color amarillo limón, de olor muy penetrante y persistente, muy poco soluble en agua (de 1:10,000), soluble en alcohol (1:60), en éter (1:75) y en aceite de oliva (1:34). Se desdobra cediendo yodo al estado naciente. Contienen un elevado porcentaje de yodo (96,7%), mientras que sus sucedáneos contienen una cantidad menor: aristol (45%), bioformo (41, 75%) y eurofeno (28%).

Es marcadamente radiopaco y se reabsorve rápidamente en la zona periapical y más lentamente dentro del conducto radicular, además, sin el agregado de otros antisépticos, es perfectamente tolerado en el ápice, aún en grandes sobreobturaciones.

Su valor como antiséptico es muy relativo, pero son bien conocidas las reparaciones de extensas lesiones periapicales posteriormente a su aplicación en la obturación y sobreobturación de conductos radiculares.

El yodoformo libera yodo al estado naciente al ponerse en contacto con el tejido periapical.

El paraclorofenol ha sido considerado, al referirnos a los antisépticos para aplicación tímica. Walkhoff le agregaba alcanfor, con el cual obtenfa un líquido claro y aceitoso estable a la temperatura ambiente, más antiséptico y menos irritante que el fenol, y también rápidamente penetrante en la dentina. Con el mentol formaba el clorofenol, alcanformental que, aún en solución concentrada tiene poca acción cáustica.

El timol agregado en la pasta yodoformica para los casos de inaccesibilidad tiene, por su poca solubilidad, una acción prolongada dentro del conducto radicular.

**Pasta antiséptica lentamente reabsorbible:** Tomando en consideración los trabajos de Walhoff, ensayó sucesivamente una serie de pastas antisépticas a base de yodoformo para obturar conductos.

Actualmente utiliza una pasta lentamente reabsorbible con la siguiente fórmula:

Oxido de cinc purísimo .....	14 g
Yodoformo .....	42 g.
Timol.....	2 g.
Clorofenol alcanforado .....	3 cm3.
Lanolina anhidra .....	0.50 g.

(Pasta Preparada)

La pasta preparada no endurece y sólo disminuye su plasticidad por la lenta volatilización del clorofenol alcanforado. Se reabsorbe lentamente en la zona periapical y dentro del conducto hasta donde llegue el periodonto, por lo cual no impide el cierre del foramen apical con cemento. Es rápida y frecuentemente (acción del clorofenol alcanforado), pero puede producir irritación y dolor en la zona periapical durante algunos días.

En los casos corrientes la sobreobturación no es necesaria, pero en presencia de lesiones extensas se estima beneficioso la sobre obturación aunque no muy abundante, pues tardaría mucho tiempo en reabsorberse, con lo cual demoraría la cicatrización final sin ventajas apreciables. En cualquier circunstancia, una pequeña sobreobturación del tamaño 0.5 a 1 mm2. de superficie radiográficamente controlada, favorece en la zona periapical la macrofagia y la actividad hística tendiente a lograr la reparación.

El óxido de cinc es menos radiopaco que el yodoformo (p.m 81,38), es ligeramente antiséptico y algo astringente. Insoluble en agua y alcohol. Mezclado con el yodoformo se reabsorbe lentamente en la zona periapical, pues al eliminarse rápidamente el yodoformo de cinc remanente queda en pequeñas partículas separadas entre sí, que son fagocitadas por los magrófagos.

Como vehículo para la mejor preparación de la pasta, se utiliza lanolina anhidra, ligeramente antiséptica y muy penetrante.

II) Pastas alcalinas: Las pastas alcalinas contienen esencialmente hidróxido de calcio, medicación que introducida en la terapéutica odontológica por Hermann en 1920 en un preparado con consistencia de pasta, llamada Calxyl.

Muchos autores comprobaron la esterilidad del conducto posteriormente al tratamiento, y la calcificación del ápice, libre de obturación después de haber sido reabsorbido. Con respecto a la esterilidad del conducto, demostraron que a los 60 días de realizado el tratamiento en un conducto ampliamente comunicado con el periápice, la obturación de hidróxido de calcio con yodoformo bien comprimida dentro del conducto mantenía su pH francamente alcalino, incompatible con la vida bacteriana. Las zonas periapicales previamente afectadas repararon en el control radiográfico a distancia.

La pasta alcalina de obturación que utilizaron es la siguiente:

- POLVO: Hidróxido de calcio purísimo y yodoformo  
Proporciones aproximadamente iguales en volúmen.
- LIQUIDO: Solución acuosa de cargoximentilcelulosa o agua destilada.  
Cantidad suficiente para una pasta de la consistencia deseada.

La pasta debe prepararse en el momento de utilizarla. No endurece y se reabsorbe aún dentro del conducto.

Frank (1966, 1971) obtuvo éxito obturando con hidróxido de calcio conductos con ápices incompletamente calcificados. Al cabo del tiempo cuando el control radiográfico revela el cierre del ápice con osteo cemento, dicho autor aconseja reobturar el conducto con los materiales corrientes.

Además, la tendencia al cierre del ápice radicular con osteocemento en diente -- con raíces incompletamente calcificadas, posteriormente al tratamiento y obturación del conducto, especialmente con hidróxido de calcio, ha sido demostrada clínica e histológicamente.

III) Cementos medicamentosos: Los cementos medicamentosos incluyen en su fórmula sustancias antisépticas semejantes a las de las plastas, pero con la característica de que la unión de alguna de estas sustancias permite el endurecimiento de los cementos al cabo de un tiempo de preparados.

Constan siempre de un polvo y un líquido que se mezclan formando una masa fluida, que permite su fácil colocación dentro del conducto, y aunque en algunas ocasiones pueden utilizarse como obturación exclusiva del mismo, generalmente se emplean para cementar los conos de materiales sólidos, que constituyen la parte fundamental de la obturación.

La mayor parte de los cementos medicamentosos o simplemente cementos para conductos, contiene óxido de cinc en polvo y eugenol en el líquido; la adición de estos elementos es la razón de su endurecimiento por el proceso de quelación. Todas las variaciones en el tiempo de endurecimiento y en la acción irritante sobre los tejidos vivos que rigen para el cemento de óxido de cinc-eugenol, también llamado eugenolato de cinc, son válidos en alguna medida para los cementos de conductos, con las características agregadas a cada uno de ellos, de acuerdo con su especial composición.

Como todos estos cementos contienen óxido de cinc en proporción apreciable, son muy lentamente reabsorbibles en la zona periápical; se procura por lo tanto limitar la obstrucción al conducto radicular y de ser posible sólo hasta la unión cementodentinaria, aproximadamente 0.5 a 1 mm del extremo anatómico de la raíz.

Aunque su radiopacidad es apreciable por contraste con la dentina suelen agregarse al polvo sustancias radiopacas de elevado peso molecular, para lograr la radiografía con una imagen más definida de la obturación.

Algunos autores, procurando eliminar el poder irritante del eugenol remanente en el cemento preparado, obtienen un discreto endurecimiento del mismo, reemplazan-

do el eugenol en su totalidad o una parte apreciable con resinas y bálsamos, que no sólo aumenta la adhesión de la masa a las paredes del conducto, sino que también contribuye a su solidificación por evaporación del solvente.

Fórmulas de cementos medicamentosos más utilizada en la actualidad, y de las -- ventajas establecidas por sus autores para el empleo de la misma.

Cemento de Badan (pasta alfacañal): Badan (1949) desarrolló una técnica completa para el tratamiento de los conductos radiculares. Esta técnica, basada en la acción del oxígeno y de la plata (oxigenargentoterapia) éste autor indicó que el cemento, cuya fórmula transcribimos a continuación, reúne todas las condiciones esenciales de un buen material de obturación, pues se introduce fácilmente en el conducto en estado plástico, tiene buena adhesión y constancia de volumen, es soluble e impermeable, antiséptico y radiopaco, no irrita los tejidos periapicales y es de reabsorción lenta.

POLVO:	Oxido de cinc tolubalsamizado .....	80g.
	Oxido de cinc purísimo .....	90g.
LIQUIDO:	Timol .....	5g.
	Hidrato de Cloral .....	5g.
	Bálsamo de Tolú .....	2g.
	Acetona.....	10g.

Para obturar el conducto se coloca primero el cemento y luego el cono de gutapercha, que debe alcanzar el ápice radicular, la entrada de la cámara pulpar se sella con óxido de cinc-eugenol.

Cemento de Grossman: Grossman desde 1936 hasta la actualidad, ha presentado a la consideración de los odontólogos distintas fórmulas de un cemento para obtener conductos.

En 1936 propuso la siguiente fórmula desarrollada después de considerables ----

pruebas clínicas a fin de obtener un endurecimiento más lento que el producido - por el cemento de Rickert:

POLVO:	Plata precipitada (químicamente pura, malla 300)..	2 partes
	Resina en polvo (malla 300) .....	3 partes
	Oxido de cinc químicamente puro. ....	4 partes
LIQUIDO:	Eugenol .....	9 partes
	Solución de cloruro de cinc al 4% .....	1 parte
	(Agítese fuertemente antes de utilizarlo)	

En 1955 indicó una fórmula semejante con algunas variantes:

POLVO:	Plata precipitada (químicamente pura malla 200)...	10g.
	Resinahidrogenada (staybelite N° 742) .....	15g.
	Oxido de cinc (proanálisis o químicamente puro)..	20g.
	(Pasar la mezcla en tamiz malla 100)	
LIQUIDO:	Eugenol .....	15cm3.

En 1958 opuso un nuevo cemento, al que eliminó la plata para evitar la coloración:

POLVO:	Oxido de cinc (químicamente puro) .....	40 partes.
	Resina Staybelite .....	30 "
	Subcarbonato de Bismuto.....	15 "
	Sulfato de Bario .....	15 "
	(Pasar a través de la malla 100)	
LIQUIDO:	Eugenol (químicamente puro) .....	5 partes
	Aceite de almendras .....	1 parte.



Grossman indicó que la resina de mayor adhesión al cemento, el subcarbonato de bismuto permite un trabajo más suave, mientras se prepara, y el sulfato de bario le da mayor radiopacidad.

En 1961 presentó una nueva fórmula:

POLVO:	Oxido de cinc proanálisis o químicamente puro...	20g.
	Resina Staybelite .....	12.5g.
	Sulfato de Bario .....	7.5g
	Subcarbonato de Bismuto .....	7.5g
	Borato de sodio .....	2.5g.
LIQUIDO:	Eugenol .....	c.s.

Indicó que el borato de sodio retarda, en alguna medida, el tiempo de endurecimiento.

El polvo debe incorporarse al líquido muy lentamente, y desmoronarse alrededor de 3 minutos la mezcla de cada gota.

En 1965, sin modificar los componentes su fórmula anterior, introdujo un ligero cambio en sus proporciones, y obtuvo un sus proporciones y obtuvo un retardo en el tiempo de endurecimiento del cemento:

POLVO:	Oxido de cinc proanálisis o químicamente puro...	41 partes
	Resina Staybelite .....	27 "
	Subcarbonato de bismuto .....	15 "
	Sulfato de bario .....	15 "
	Borato de anhido .....	2 "
LIQUIDO:	Eugenol .....	c.s.

**Cemento N2:** El N2 normal se utiliza para la obturación definitivamente parcial- o total del conducto radicular. Se prepara una pasta de consistencia mediana -- que se introduce en el conducto con una espiral de lentulo sin el agregado de -- cono de gutapercha y plata.

En los casos de gangrenas pulpares cuando haya dudas respecto al diagnóstico, los autores aconsejan emplear una pasta muy liviana preparada con el N2 apical, que permanece en el conducto hasta 2 semanas. El óxido de titanio, empleado en ma yor proporción en el N2 apical, no entra en quelación con el eugenol; por esta -- razón, este cemento no endurece bien dentro del conducto y puede ser retirado - con facilidad.

#### N2 Normal.

POLVO:	Oxido de cinc .....	72.0 %
	Oxido de titanio.....	6.3%
	Sulfato de bario .....	12.0%
	Paraformaldehdo.....	4.7%
	Hidróxido de calcio.....	0.94%
	Borato fenil mercúrico....	0.16%
	Remanente no especificado	3.9%

#### N2 Apical.

POLVO:	Oxido de cinc .....	8.3%
	Oxido de Titanio.....	75.9%
	Sulfato de bario.....	10.0%
	Paraformaldehdo.....	4.7%
	Hidróxido de calcio.....	0.94%
	Borato fenil mercúrico....	0.16%

**N2 Normal y N2 Apical**

LIQUIDO:	Eugenol .....	92%
	Esencia de Rosas.....	8%

Cemento de Rickert: Desarrollo una técnica precisa para la preparación quirúrgica y obturación de conductos radiculares.

POLVO:	Plata precipitada....	30 g.
	Oxido de cinc.....	41.21g
	Aristol.....	12.79g
	Resina blanca.....	16 g.

LIQUIDO:	Aceite de clavos.....	78 cm3.
	Bálsamo de Canadá.....	22 cm3.

Este cemento, de la misma manera que el de Grossman, se utiliza como medio - de unión entre los conos sólidos y las paredes del conducto.

En la actualidad la Casa Kerr expende un nuevo cemento, "Tubli Seal" con la siguiente fórmula basada en la de Rickert:

Oxido de cinc .....	57.4 %
Trióxido de bismuto.....	7.5 %
Oleo-resinas .....	21.25%
Yoduro de timol (aristol)	3.75%
Aceites .....	7.5 %
Modificador.....	2.6 %

Cemento de Robin: Esta constituido esencialmente por óxido de cinc y eugenol - con el agregado de trioximetileno y minio:

POLVO:	Oxido de cinc .....	12 g.
	Trioximetileno .....	1 g.
	Minio .....	8 g.

LIQUIDO: Eugenol c.s. para una pasta de la consistencia requerida.

Cemento de Roy: Este cemento para la obturación de conductos radiculares está constituido por óxido de cinc-eugenol, con el solo agregado de aristol.

POLVO:	Oxido de cinc .....	5 partes.
	Aristol .....	1 parte.

LIQUIDO: Eugenol: c.s. para una pasta de la consistencia requerida.

Cemento de Wach: Mc Elroy y Wach describieron los buenos resultados obtenidos.

Los componentes de esta fórmula, esencialmente compuesta por óxido de cinc y -bálsamo de Canadá se encuentran en la siguiente proporción:

POLVO:	Oxido de cinc .....	10 g.
	Fosfato de calcio.....	2 g.
	Subnitrato de bismuto..	0.3 g.
	Oxido de magnesio pesado .....	0.5 g.

LIQUIDO:	Bálsamo de Canadá .....	20 cm3.
	Aceite de clavos.....	0.6 cm3.
	Eucaliptol .....	0.5 cm3.
	Creosota .....	0.5 cm3.

Isasmendi (1969, 1971) propone, de acuerdo con sus investigaciones de laboratorio, un nuevo cemento con la siguiente fórmula:

POLVO:	Oxido de cinc purísimo ....	70 g.
	Dióxido de titanio .....	30 g.
LIQUIDO:	Eugenol .....	4 p (en volúmen)
	Bálsamo de Canadá .....	1 p

### RADIOPACIDAD DE LOS MATERIALES

Los materiales de obturación de conductos radiculares, dejamos establecida la necesidad de que fueran radiopacos para poder controlar radiográficamente los límites alcanzados por la obturación.

Generalmente, no hay problema en la aplicación práctica de este criterio compartido por todos los autores, ya que muchas de sus sustancias empleadas en la obturación de conductos absorben apreciable cantidad de rayos X, por lo que se presenta una marcada radiopacidad (yodo, p.at 126,42; plata p.at 107,88; cinc p.at. - 65,38) Aún en el caso de emplearse sustancias muy poco radiopacas, de peso atómico menor al calcio (40,08), que podrían confundirse radiográficamente con la pulpa, existe la posibilidad de agregarles algún elemento de peso atómico elevado (Bismuto, p.at. 209; Bario p.at. 137,36; Cinc p.at. 65,38).

Es un principio físico comprobado en Radiología, que la cantidad de rayos X absorbida por la materia irradiada aumenta en proporción directa a su peso atómico. Es decir, que una sustancia de peso atómico muy elevado (Bismuto, p.at.209) absorbe gran cantidad de radiaciones y por lo tanto es visible en un conducto radicular en razón de radiopacidad, sensiblemente mayor que la de los tejidos dentarios y periodontales. Dicha radiopacidad aumentará también en proporción directa al espesor del material introducido en el conducto y la densidad de su masa.

El odontólogo que toma las radiografías y cuya aplicación no siempre coincide -- con la establecida idealmente para cada caso, son: la distancia del ánodo a la --

zona radiografiada, la cantidad, y la calidad de los rayos empleados, el tiempo de exposición, la calidad de la película y las condiciones de su revelado.

En la radiografía de un conducto obturado podemos intentar identificar pastas y cementos de obturar conductos y obturaciones de la corona que penetraron en el conducto, como gutapercha o de plata e instrumentos de acero. Dejamos también aclarado que los conos de gutapercha y las pastas y cementos sólo se hacen visibles dentro del conducto radicular, si contienen algún elemento de peso atómico igual o mayor que el de los tejidos del diente.

Los conos de plata, los instrumentos de acero y los conos de gutapercha muestran radiopacidad decreciente, también la radiopacidad de los conos de gutapercha varían de acuerdo con la fórmula empleada por la fábrica.

Con respecto a las pastas y cementos de obturar conductos, el óxido de cinc y el yodoformo, utilizados juntos o separadamente como materiales de obturación de conductos radiculares, son marcadamente radiopacos y no necesitan el agregado de sustancias de peso atómico más elevado.

La pasta lentamente reabsorbible de Maisto es marcadamente radiopaca, al irse volarizando el yodoformo que contiene, su radiopacidad va disminuyendo desde la superficie hacia el centro.

El cemento de Grossman es muy radiopaco y el subnitrito de bismuto es el elemento que predomina en el control de la radiopacidad. La eliminación del sulfato de bario no la modifica.

El hidróxido de calcio, menos radiopaco que los materiales anteriores, no es fácilmente visible en la cámara pulpar y en el conducto radicular y necesita el agregado de un elemento de peso atómico más elevado que el del calcio; la pasta preparada con hidróxido de calcio y yodoformo es marcadamente radiopaca.

## VELOCIDAD DE REABSORCIÓN

Los materiales empleados en la actualidad para obturar los conductos radiculares resultan, en la mayoría de los casos, visibles en la radiografías corrientes. Esto indica que los controles radiográficos periódicos tomados después del tratamiento revelan la permanencia o eliminación del material de obturación, tanto en la zona periapical como en el conducto radicular, independientemente de la posible identificación de dicho material. Sabemos también que la mayoría de los utilizados en la obturación de conductos (pastas, cementos y conos de gutapercha) están constituidos por diversas sustancias de distinto peso atómico, que si bien en conjunto forman un material muy radiopaco, algunas de ellas separadamente pueden ser poco o nada visibles en la radiografía.

Una radiografía tomada al cabo de un tiempo de realizarse la sobreobtención con determinado material, ésta desaparece radiográficamente; sólo aseguran que han sido reabsorbidos los componentes del material cuyo peso atómico era por lo menos igual o mayor que el de los tejidos duros del diente.

Corrientemente, en la práctica se habla de materiales de obturación no reabsorbibles y reabsorbibles. Los primeros, tales como la gutapercha, el cemento de Grossman y el cemento de Rickert, utilizándose en combinación con conos de plata y gutapercha, se emplean exclusivamente dentro de los conductos radiculares tratanto de impedir las sobreobturaciones que constituyen, en alguna medida, accidentes operatorios.

En cuanto a los materiales considerados reabsorbibles, tales como las pastas antisépticas y alcalinas, no empleadas corrientemente para sobreobturaciones sobre la base de sus propiedades físico-químicas y de la facilidad con que son fagocitadas por los tejidos periapicales.

Los conceptos radiográficos periódicos y la comprobación histológica confirman estos conceptos.

Las investigaciones a que hemos hecho referencia con respecto a la reabsorción - de las obturaciones y sobreobturaciones de conductos radiculares con cementos -- medicamentosos, pastas antisépticas y alcalinas, permiten deducir los siguientes - conceptos de orden general.

Los cementos medicamentosos a base de óxido de cinc y eugenol son, corrientemente, muy poco reabsorbibles en la zona periapical. Sin embargo, en alguna medida y aún los que contienen plata, pueden ser fagocitados en pequeñas partículas al cabo de un tiempo de permanecer en dicha región. Este proceso es semejante al que se produce ocasionalmente con los conos de gutapercha, ya que ha sido posible encontrar pequeñas partículas de los mismos en el interior de los fagocitos.

En la zona periapical, si la sobreobturación del conducto es pequeña, se observa a veces radiográficamente un desplazamiento de la misma, que puede aparecer rodeada o no de una zona traslúcida. Histológicamente, esta zona puede corresponder a tejido fibroso de cicatrización o a tejido de granulación que trata de eliminar o rodear el cuerpo extraño.

Si la sobreobturación es abundante, el total de la misma puede ser eliminada a los pocos días o aún también al cabo de un tiempo por un absceso poco doloroso. - Otras veces permanece inalterable durante muchos años sin molestia clínica apreciable.

Las antisépticas a base de yodoformo con el agregado de clorofenol alcanforado o glicerina son rápida y completamente reabsorbibles en la zona del periápice. El yodoformo se volatiliza con lentitud en contacto con el aire a la temperatura ambiente y con más rapidéz a una temperatura constante de 37 °c.

La pasta antiséptica a base de yodoformo, con el agregado de una parte de óxido de cinc por cada tres partes de yodoformo, es lentamente reabsorbible en la zona periapical y prácticamente no se reabsorbe dentro del conducto.



Si se expone durante algún tiempo un pequeño cilindro de esta pasta a la temperatura ambiente, se volatiliza lentamente la parte más externa del yodoformo y -- queda todo el óxido de cinc, por que no se modifica el tamaño del cilindro. Si se coloca ésta en una estufa de calor seco de 37°C, desaparece la totalidad del yodoformo al cabo de varios días y queda el cilindro integrado exclusivamente en la parte sólida por óxido de cinc que conserve la superficie externa del material sólido, pero una cuarta parte de la densidad de la masa primitiva.

Los otros elementos de la pasta (lanolina, clorofenol alcanforado, timol) también son eliminados conjuntamente con el yodoformo, el óxido de cinc queda esparcido en pequeñas partículas, que son fagocitadas por el tejido periapical. Este óxido de cinc es reabsorbido con menor lentitud que el que se encuentra quelado con el eugenol en los cementos medicamentosos.

Dentro del conducto radicular, el óxido de cinc y el yodoformo comprimido contra las paredes del mismo, sólo se reabsorben lentamente a través del foramen -- apical donde puede penetrar el periodonto.

Las pastas alcalinas a base de hidróxido de calcio, yodoformo y agua o solución de metilcelulosa son reabsorbidos en la zona periapical.

El yodoformo que contienen estas pastas se volatiliza in vitro, en igual forma que si estuviera mezclado con óxido de cinc.

En la zona periapical, las sobreobturaciones con estas pastas desaparecen en el -- control radiográfico en forma semejante a las de yodoformo.

Aunque el hidróxido de calcio se elimina más lentamente que el yodoformo, no se observa en la radiografía por la falta de contacto, dando la impresión de haberse eliminado simultáneamente con yodoformo.

El conocimiento preciso de la radiopacidad comparada de los distintos elementos -

que componen los materiales utilizados en la obturación de los elementos radiculares, permite estudiar radiográficamente su velocidad de reabsorción en la zona --periapical de los dientes, calificándolos de acuerdo con la necesidad de la clínica endodóntica.

A continuación se explicará un cuadro sinóptico, para saber la velocidad de reabsorción comparada, de los materiales de obturación más utilizados entre nosotros-actualmente.

#### VELOCIDAD DE REABSORCION DE LOS MATERIALES DE OBTURACION

Rápidamente reabsorbibles en la zona periapical y zona periapical y aún en el conducto.

Pasta yodoformada de Walknoff  
Pasta alcalina de Maisto.

Lentamente reabsorbibles en la zona periapical y ápice radicular.

Pasta antiséptica lentamente reabsorbibles de Maisto.

Muy lentamente reabsorbibles en la zona periapical.

Cementos medicamentosos.  
Cementos plásticos.  
Cementos de gutapercha.

No reabsorbibles.

Conos de Plata.  
Implantes endodónticos.  
intraóseos.

### FACTORES QUE CONDUCEN AL EXITO EN UN TRATAMIENTO.

Un buen diagnóstico clínico-radiográfico y una intervención adecuada conducen, -- muy frecuentemente, al éxito en un tratamiento endodóntico. Hemos aprendido -- también a controlar la evolución de dicho tratamiento, hasta comprobar que la -- reparación del periodonto apical prácticamente restituye el diente tratado y debidamente reconstruido a su función normal.

Al estudiar las indicaciones y contraindicaciones de los distintos tratamientos endodónticos, hemos efectuado automáticamente una selección de casos, dado que la -- anatomía radicular y la histopatología pulpar y periapical limitaban las posibilidades de cada intervención.

Consideraremos ahora la influencia de la selección de los casos en el logro de un mayor porcentaje de éxitos, precisando las contraindicaciones de tratamiento que obligan a descartar el intento de salvar un diente. A estas alturas nuestros conocimientos, estamos en condiciones de apreciar mejor la realidad del problema.

Examinaremos también los trastornos que se producen durante el tratamiento y -- que dificultan su prosecución, las reacciones postoperatorias y los fracasos a distancia, que obligan a un nuevo intento terapéutico o a la eliminación del diente, cuando hayamos agotado los recursos a nuestro alcance para salvarlo.

Factores que conducen al éxito de un tratamiento: Un estudio bibliográfico del porcentaje de éxito obtenido por distintos autores en los tratamientos endodónticos, permite una escala que se inicia con un mínimo del 78% y culmina con un -- máximo del 94.45%

Es decir, que un término medio aproximado de un 85% de éxitos, es el resultado -- obtenido según los estudios estadísticos realizados sobre la base de los controles clínicos y radiográficos a distancia de los tratamientos.

Iniciaremos el estudio clínico de estos controles estadísticos, manifestando que --

una de las causas fundamentales que puede hacer variar apreciablemente el porcentaje de éxitos y fracasos es la selección de casos a tratar.

Sin pretender incluir los casos extremos, consideramos haber fracasado cuando hemos decidido no intentar un tratamiento y consideramos también fracaso de la endodoncia la evidencia de que, frecuentemente, las complejas técnicas y el elevado costo de los tratamientos no estén, respectivamente al alcance del profesional corriente ni de la mayoría de los pacientes.

Así como la selección de casos por tratar tiene importancia manifiesta en la obtención del promedio de éxitos, no es tampoco despreciable la incidencia que sobre este porcentaje pueda ejercer el criterio con que se califiquen los casos tratados como éxitos o fracasos.

Dos son los medios que se utilizan en el control estadístico para saber si un tratamiento ha resultado exitoso: el control clínico y el control radiográfico.

En lo que se refiere al exámen clínico, es posible apreciar con uniformidad la normalidad funcional del diente tratado y de los tejidos vecinos; pero esta situación, indispensable para calificar un éxito, no es suficiente para comprobarlo.

Dientes tratados, clínicamente tranquilos, presentan frecuentemente lesiones del periodonto y del hueso diagnosticables radiográficamente, con facilidad cuando son evidentes, pero que muchas veces ofrecen abundantes dudas en cuanto a su posible interpretación patológica, sobre todo en los casos de reparaciones periapicales posteriores a todo tratamiento endodóntico.

Aunque éste es actualmente el único medio de que disponemos para nuestro control en la práctica y lo defendemos por creerlo eficaz, el criterio con que cada investigador o equipo de investigación interpreta el resultado clínico-radiográfico de determinadas técnicas, incidirá en forma distinta sobre el porcentaje de éxitos y fracasos.

Una serie de factores, constantemente variables en cada uno de los estudios estadísticos, les quita valor comparativo y exactitud en el control individual. Entre dichos factores podemos considerar: el distinto número de casos controlados; la diferencia en el trastorno preoperatorio de los casos realizados; el distinto tiempo de control; la diferencia entre el número de casos que concurren al control y el número de casos realizados; la distinta edad y estado general de los pacientes; la dispar habilidad de cada operador; las distintas técnicas empleadas, y las variaciones en la apreciación personal del éxito o del fracaso.

Aun a pesar de todos los factores que destacan la relatividad de los resultados obtenidos y la precaución con que deben ser tenidos en cuenta, parece evidente que los investigadores obtienen éxito en el tratamiento endodóntico de por lo menos el 78% de los casos realizados y controlados.

**A) Selección de casos:** Establecida la necesidad de acuerdo con el diagnóstico clínico-radiográfico, de efectuar un tratamiento endodóntico, debemos considerar, antes de proponérselo a nuestro paciente, si existen impedimentos de orden general o local que imposibiliten su realización. Examinaremos también, de acuerdo con nuestra experiencia, las probabilidades de éxito o fracaso en el intento de conservación del diente afectado. Tendremos en cuenta, por último, la edad del paciente y la futura importancia del diente tratado, restituido a su función individual, como apoyo de una prótesis y en su relación de vecindad y oclusión con las demás piezas dentarias.

Sólo entonces estaremos en condiciones de aconsejar el tratamiento o la eliminación del diente afectado, dado que el paciente, en caso de duda, deja en manos del odontólogo la decisión final sobre el porvenir de sus dientes.

El odontólogo tendrá que ayudar igualmente a resolver con su mejor consejo la situación que puede creársele al paciente en relación con su condición económica. El tratamiento endodóntico incluye, como complemento indispensable, la restitución de la corona clínica a su función normal. Muchos fracasos atribuidos a

la endodoncia son consecuencia de la penetración microbiana a través del conducto y de la dentina radicular, por destrucción de la corona mal reconstruida o por desgaste del cemento temporario, no reemplazado a tiempo por la obturación definitiva. El paciente debe saber, por lo tanto, que un tratamiento endodóntico -- requiere siempre de una adecuada reconstrucción coronaria y que aunque el costo de ambas intervenciones pueda resultar elevado, la erogación será aún mayor si -- debe reemplazar el diente por una prótesis.

Si se tiene que utilizar el diente tratado como apoyo para una prótesis, y existen dudas sobre el éxito de la intervención a distancia, debe advertirse al paciente -- sobre la necesidad futura de renovar su prótesis, si el fracaso del tratamiento -- obligara en última instancia a la eliminación del diente.

**a) Causas de orden general que imposibilitan el tratamiento endodóntico:** Aclaremos, en primer término que las enfermedades orgánicas agudas o crónicas con -- marcado debilitamiento del paciente y disminución acentuada de sus reacciones y defensas a toda intervención quirúrgica local, constituyen una contraindicación for mal para la endodoncia.

Lo mismo ocurre con los casos de psiconeurosis, cuando las perturbaciones funcio nales psíquicas y somáticas provocan la intolerancia del paciente al tratamiento, imposibilitándolo.

En cuanto a los procesos agudos locales, que afectan el estado general de salud -- del paciente, la contraindicación se mantiene hasta tanto se normalice esta última situación.

La edad avanzada del paciente sólo constituye una contraindicación para el tratamiento de conductos radiculares, cuando va acompañada de intolerancia para so-- portar las molestias inherentes al mismo.

Se presenta en casos en los que un tratamiento grave de orden general o una medica

ción determinada, aplicada para corregir dicho trastorno, contraindican temporaria o permanentemente la extracción del diente afectado y aunque el tratamiento en endodóntico se debe realizar en condiciones precarias o su éxito resulta dudoso, su indicación es ineludible. Daremos como ejemplo los casos de discracias sanguíneas y los pacientes sometidos a una medicación anticoagulantes permanente, radioterapia o corticosteroides en dosis prolongadas.

Siempre que existan dudas respecto a la oportunidad de realizar un tratamiento en endodóntico debe consultarse al médico bajo cuyo control se encuentra el paciente, a fin de resolver conjuntamente el mejor camino a seguir.

**b) Contraindicaciones de orden local:** Así como dejamos aclarados cuáles son -- las contraindicaciones de orden general que descartan la posibilidad de realizar un tratamiento endodóntico, nos referiremos ahora a los casos en que obstáculos insalvables de orden local aconsejan la extracción del diente afectado.

- I) En presencia de fractura o destrucción de la corona o de la raíz cuando no resulte útil conservar la porción remanente de la pieza dentaria.
- II) Cuando existen antiguas perforaciones de la raíz que hayan provocado lesiones irreparables del periodonto y del hueso.
- III) En los casos de reabsorción dentaria interna, cuando el conducto del periodonto están comunicadas a través de la raíz.
- IV) Cuando conjuntamente con el granuloma periapical existe una lesión periodontica de origen gingival en la infección alcanza el ápice.

**c) Casos dudosos donde debe intentarse el tratamiento:** Existen numerosos casos donde el éxito del tratamiento de conductos depende de la posibilidad de neutralizar la dificultad que se opone a su correcta realización y posterior reparación de la zona periapical. Aclarado ante el paciente el inconveniente que traba la realización del tratamiento en condiciones normales, debe aconsejarse su intento, de acuerdo con el valor que representa para el futuro el diente por intervenir.

- I) Cuando la infección esté presente en conductos estrechos, calcificados, curvos, acodados, bifurcados, laterales y delta apicales.
- II) En presencia de escalones que dificulten el progreso de los instrumentos hacia el ápice.
- III) En casos de instrumentos fracturados que obstaculicen la accesibilidad.
- IV) Si existen lesiones periodónticas profundas que no han sido tratadas.

d) **Casos que necesitan tratamiento complementarios:** Frecuentemente, en casos donde el tratamiento exclusivo del conducto no es suficiente para lograr la reparación de la zona periapical y del ápice radicular, es posible recurrir a intervenciones quirúrgicas complementarias de la endodoncia, con lo cual se logrará la conservación total o parcial de la pieza dentaria.

**Legrado periapical.** Se define como: "Aquella operación en la cual el tejido enfermo es retirado quirúrgicamente, seguido por la obturación del conducto radicular dejando el ápice radicular en su posición original". Algunas veces la porción de la raíz que se encuentra recubierta de cemento es legrado.

Esta operación era considerada después de la obturación del conducto radicular de cualquier diente. En la actualidad, ésta se lleva a cabo en muy contadas ocasiones, ya que su realización no contribuye en nada al éxito que se obtendría con la obturación radicular misma, de la manera convencional.

La obturación del conducto radicular tendrá éxito o fracasará dependiendo de la eficiencia del sellado. Si el sellado es adecuado, el tejido periapical se curará sin mayores interferencias. Si el sellado es inadecuado, la obturación del conducto deberá ser repetida de la manera convencional, o el ápice sellado mediante una obturación retrógrada de amalgama, la cual implicaría la remoción de una porción de raíz, por que sería una apiceptomía más que un legrado periapical propiamente dicho.



**APICECTOMIA.** Una apicectomía se define como: "La operación de extirpar el ápice radicular, usualmente junto con el tejido circundante y la obturación del conducto radicular, ya sea antes o inmediatamente después de extirpar el ápice radicular". Otros términos que son también usados para designar a esta operación son: "Resección radicular" y "Amputación Radicular". El objetivo de esta operación es limpiar la cavidad pulpar de materiales tóxicos, infectados, o ambos, y sellarla de los tejidos periapicales y periodontales y de la cavidad oral.

La apicectomía no es una alternativa para el tratamiento convencional de un conducto radicular, sino que se considera como la segunda mejor opción.

#### Indicaciones:

- 1) En casos de curvatura apical exagerada, dilaceración, o cuando hay una barra de calcificación en la cavidad pulpar.
- 2) Cuando el ápice está abierto, de tal manera que impide la colocación de un sellador periapical adecuado.
- 3) En dientes con conductos laterales o perforaciones que son inaccesibles a través del conducto radicular.
- 4) En dientes que poseen una corona, en la cual el acceso coronario está bloqueado por un poste, el cual no puede ser retirado.
- 5) En diente en los cuales la fractura de un instrumento indica que tiene que ser retirado, pero no puede ser extraído en ninguna otra forma.
- 6) Fractura del tercio apical radicular, cuando el ápice requiere ser retirado.
- 7) Cuando se sospecha de degeneraciones quísticas de un granuloma, se requiere biopsia, o ambas cosas. Este es un hecho sorprendentemente raro, y las radiografías pueden ser muy engañosas.
- 8) Rapidez, cuando el paciente ni tiene suficiente tiempo para llevar a cabo una terapéutica convencional de conductos radiculares.
- 9) Para eliminar cuerpos extraños de los tejidos periapicales, como el exceso de sellador en el conducto radicular, que está causando malestar.

**Contraindicaciones:****1) Médicas.**

- a. Ante la presencia de infección aguda.
- b. En pacientes con enfermedades debilitantes, como diabetes no controlada o nefritis, lo cual puede retardar la cicatrización pudiendo aumentar el riesgo de una infección secundaria.
- c. En pacientes hemofílicos y con otras enfermedades sanguíneas como la enfermedad de Christmas, púrpura, enfermedades de Von Willebrand y en la disfunción hepática grave que con frecuencia puede producir una tendencia a sufrir hemorragias.
- d. En paciente bajo una terapéutica anticoagulante, debido al riesgo elevado de que se presente una hemorragia grave.
- e. Los pacientes cuya dosis de esteroides adrenocorticales es alta y de larga duración, pueden desarrollar algún grado de degeneración de la corteza adrenal. Debido a esto el mecanismo del paciente contra el stress está incapacitado para funcionar correctamente, lo cual lo deja a él susceptible para desmayos, náuseas, vómitos, así como fenómenos de hipotensión, lo cual podría resultar mortal.
- f. Normalmente la apicectomía es llevada a cabo bajo anestesia local y es necesario que se aplique un vasoconstrictor, para producir cierto grado de vasoconstricción que facilite la operación. Ciertos pacientes, como por ejemplo aquellos que padecen isquemia del miocardio, pueden tener un ataque de angina de pecho, si la anestesia local contiene un poco de adrenalina.
- g. Pacientes extremadamente nerviosos y emotivos, y pacientes con hipertirodismo, debido a la falta de cooperación, estos pacientes pueden necesitar anestesia general.
- h. Mujeres embarazadas, en tanto que sea posible, deberán ser tratadas durante el segundo trimestre del embarazo.
- i. En el caso de anomalías vasculares, tales como Hemangiomas, etc.

**2. Locales.**

- a. Si los tejidos circundantes están propensos a ser dañados durante la operación (por ejemplo, el nervio dentario inferior, el seno maxilar y los ápices de los otros dientes).

b. Cuando la longitud de la raíz es tal, que el corte de ella acortará de tal manera la longitud de la misma, que la restauración permanente posterior al -- tratamiento resulta imposible.

I) Las fracturas del tercio apical de la raíz con modificación pulpar, los quistes extensos, las lesiones periapicales con reabsorción o hipercementosis del ápice radicular y los casos fracasados con lesiones periapicales que no curan, pueden requerir como complemento de la endodoncia un curetaje periapical o una apicectomía.

II) Los dientes con forámenes apicales excesivamente amplios y mortificación pulpar y los conductos con pernos, cuando la eliminación de los mismos resulta in conveniente, pueden requerir conjuntamente con la apicectomía, una obturación re trógada del conducto.

III) En los casos de dientes multirradiculares con reabsorción radicular externa o artrifia alveolar profunda e infección periodontal de origen periodóntico en una de las raíces, puede realizarse la radectomía como complemento del tratamiento-- endodóntico.

**Criterio Clínico y Normas Operatoris Adecuadas:** El estudio de las contraindicaciones para realizar endodoncia, tanto generales y locales como absolutas y relati vas permite realizar una selección bastante ajustada de los casos para tratamien to. Un buen criterio clínico, basado en el resultado obtenido por distintos auto res y en la propia experiencia adquirida en intervenciones similares, ayudará a re solver con mucha frecuencia las dificultades y aclarar las dudas que en cada -- ocasión se presenten.

Es muy importante también la aplicación de una técnica operatoria adecuada; --- además la habilidad y atención del operador durante el tratamiento para resolver las dificultades particulares de cada caso, son factores decisivos para lograr el -- éxito deseado.

La falta del instrumental necesario, una técnica o un descuido, pueden malograr en un instante el tratamiento más sencillo; por el contrario, el instrumento apropiado, la destreza operatoria y el cuidado en el detalle, pueden salvar el caso -- más complejo.

Por estas razones, las probabilidades de éxito en una intervención endodóctica aumentan en relación con la exactitud del diagnóstico, el equilibrado criterio clínico en la orientación del tratamiento y la aplicación de normas operatorias adecuadas.

### FRACASOS DE LA TERAPEUTICA

Son incontables las personas que viven hoy con alguna enfermedad en su etapa indolora; las defensas orgánicas son capaces de manejar la enfermedad hasta que se produce alguna situación de stress. El tratamiento endodóntico tiene éxito aparente en algunos casos a pesar de, y no a causas de, nuestros mejores esfuerzos. -- Esta circunstancia afortunada puede ser atribuida a la tremenda capacidad de las defensas naturales del organismo para dominar las infecciones y reforzar la capacidad de supervivencia del ser.

Los endodoncistas y los odontólogos de práctica general en ejercicio sabe que la falta de dolor no es el único criterio de éxito, pero se venían en duras dificultades para presentar criterios aceptables universalmente, de éxito o fracaso. Esto queda en evidencia por la plétora de estudios clínicos y de investigación, repleta de conjeturas, hipótesis y conclusiones. Una revisión de la bibliografía revela la complejidad del éxito y el fracaso; sus últimas causas no puede ser reducidas a unas pocas afirmaciones simples o ser determinadas inequívocamente. La siguiente es una -- lista parcial de los factores que influyen para el éxito o el fracaso en el tratamiento endodóntico:

- Edad y sexo del paciente.
- Exactitud del diagnóstico.
- Interpretación radiográfica.
- Infección de los conductos (manifestada por cultivos)
- Uso del dique de goma.
- Tipo de tratamiento.
- Condiciones morfológicas.
- Instrumentación.
- Percances del procedimiento (como instrumentos - fracturados o perforaciones).
- Técnica de obturación (material empleado a nivel - apical del material de obturación).

- Fractura coronaria y radicular lineal.
- Estado periodontal.
- Reabsorción.
- Causa idopática de fracaso.
- Restauración final.
- Dolor postoperatorio (recalcitrante e inexplicable).

**A. Tratamiento exitoso:**

1. El diente involucrado está asintomático y en funciones.
2. El tejido blando se ve normal y responde normalmente al examen manual y visual.
3. Las radiografías revelan ligamento periodontal y lámina dura, normales.

**B. Tratamiento fracasado:**

1. El diente involucrado presenta síntomas o tiene aspecto anormal.
2. El tejido blando responde anormalmente al examen visual y manual.
3. Las radiografías revelan que:
  - a) La radiolucidez permaneció tal cual o disminuyó un poco, pero no -- hubo reparación total.
  - b) Apareció una radiolucidez después del tratamiento endodóntico a la -- preexistente, aumentó el tamaño.
  - c) Las observaciones son conflictivas en cuanto a síntomas, respuesta de los tejidos y evaluación radiográfica.

Las radiografías pueden ser relacionadas por distintos clínicos como signos visibles de resultados exitosos. Pero puede ser que el paciente esté libre de dolor des--pués del tratamiento, pese a una interpretación radiográfica válida de situación -- patológica aparente, a la inversa, puede haber persistencia de dolor y tumefac--ción y fistulización con radiografía de aspecto normal.

También puede llegar al éxito o al fracaso, dependiendo si están basados en una selección de casos.

#### FRACASOS CAUSADOS POR DIAGNOSTICO INADECUADO.

Inicialmente, pueden producirse fracasos a causa de un diagnóstico inadecuado. Puede estar relacionado con el hecho de que muchas lesiones bucales se ven similares a las lesiones endodóncicas. Aunque no siempre es posible un diagnóstico adecuado, sin tener en cuenta la prueba empleada, se necesitan las pruebas y procedimientos de diagnóstico, para evitar un mal diagnóstico. Más aún, al efectuar un diagnóstico, el odontólogo debe confiar siempre más en una combinación de pruebas que en una sola.

**Interpretación errónea de lesiones bucales:** Lesiones odontogénicas. Las lesiones odontogénicas (quistes) a menudo se asemejan a lesiones de origen endodóncico (pulpar). Mientras que algunas parecen estar asociadas con varios dientes, otras se presentan casi idénticas a una radiolucidez apical de un diente no vital. Habitualmente, todos los dientes con lesiones odontogénicas se presentan vitales y asintomáticos. El quiste periodontal lateral es una entidad rara de causa incierta. Si ese quiste se infectara, podría manifestarse clínicamente como absceso periodontal lateral. El ameloblasto es una verdadera neoplasia de tejido tipo orgánico del esmalte que no llega a una diferenciación a punto de formación de esmalte. Los cementomas como se les describe clásicamente, son lesiones bastante comunes. Algunos teóricos opinan que su origen está en el tejido odontógeno, mientras otros piensan que representan sólo una reacción inusual del hueso periapical.

**Lesión Evolutiva.** Las lesiones evolutivas (quistes) puede también asemejarse a las lesiones endodóncicas. El quiste maxilar anterior medio, se ubica en el conducto palatino anterior o próximo, es el tipo común de quiste maxilar evolutivo o fisural. Los quistes evolutivos mandibulares medios producidos en la línea media del maxilar inferior son sumamente raros. El quiste globulomaxilar se encuentra en el hueso, en la unión de la porción globular de la apófisis nasal media y la

y la apófisis maxilar, habitualmente entre lateral y canino superiores. El diagnóstico de los quistes del conducto palatino anterior y los globulomaxilares puede hacerse en parte por su ubicación y aspecto. Nuevamente, los dientes involucrados pueden ser vitales y asintomáticos.

Tumores bucales. A menudo, hay tumores bucales asociados a uno o más dientes. El granuloma de células gigantes central reparativo puede afectar cualquiera de los maxilares, pero el inferior puede ser más frecuente. El neurofibroma, tumor de origen en el tejido nervioso, puede dar el aspecto de la lesión endodonto-periodontal. Los carcinosomas de células pavimentosas son las neoplasias malignas más comunes de la cavidad bucal. El diagnóstico final de todos los tumores bucales debe ser (y solo puede ser) confirmado por la biopsia.

Lesiones físicas del hueso. La lesión ósea física, como el quiste óseo traumático, es inusual y se produce con perturbadora frecuencia en los maxilares, así como en otros huesos del esqueleto. Radiográficamente, esta lesión puede presentarse como muy similar a una periodontitis apical crónica.

Interpretación errónea de referencias anatómicas. La superposición radiográfica de referencias anatómicas sobre los ápices de los dientes interpone problemas cuando se intenta formular un diagnóstico. Las referencias que más a menudo se interpretan erróneamente son el agujero mentoniano y el conducto palatino anterior. Además de las pruebas usuales de diagnóstico, las radiografías tomadas desde ángulos diferentes serán a menudo útiles para confirmar el diagnóstico. Radiográficamente, una lámina dura intacta puede ayudar al clínico a disemir entre referencias anatómicas y patosis periapical.

Diagnóstico incorrecto del dolor. Se suele diagnosticar mejor el dolor pulpar con un estímulo térmico (caliente o frío), en especial en el caso de la caries dental. Las respuestas anormales de las pulpas inflamadas se suelen ubicar en tres grupos

- 1) Dolor que persiste durante la aplicación del estímulo, pero tiene una mayor intensidad que en los dientes "normales" (pulpitis reversible).



- 2) Dolor provocado por el estímulo y que se prolonga después de haberlo retirado (pulpitis irreversible).
- 3) Dolor espontáneo, que empeora con la aplicación de estímulo (etapa más avanzada de la pulpitis irreversible).

A veces, el dolor pulpar puede asociarse a problemas periodontales o puede ser reflejo de otras estructuras. El dolor pulpar suele ser muy intenso (aguzado o pulsátil sordo), mientras que el dolor periodontal no suele ser tan agudo. El dolor puede ser indicio del daño de los tejidos; pero su intensidad no siempre se correlaciona con la gravedad de esa lesión.

#### FRACASOS OCASIONADOS POR VARIANTES ANATOMICAS:

Los fracasos endodóncicos pueden ser el resultado del fracaso en la localización, limpieza u obturación de todo el sistema de conductos radiculares. El conocimiento de las variantes en la morfología canalicular ayuda a predecir la presencia de un conducto extra en el sistema. Los conductos extras se presentan con mayor frecuencia en incisivos inferiores, segundos premolares superiores, raíces mesiovestibulares de primeros molares superiores, premolares inferiores y raíces distales de molares inferiores. En general los dientes con las raíces más cortas y anchas tienden a tener conductos extras.

Conductos y forámenes múltiples. Incisivo inferior según la mayoría de los estudios anatómicos, los incisivos inferiores tienen un conducto vestibular y otro lingual alrededor del 40% de las veces. Por fortuna, solo alrededor del 1% tienen dos conductos con forámen apical independiente. Un fracaso en la localización de los dos conductos con forámen común puede afectar el pronóstico a largo plazo si se produce filtración desde un conducto lateral hacia la zona no tratada. El fracaso es seguro cuando el profesional deja sin tratar un conducto en esa pequeña proporción de dientes que tienen dos agujeros apicales. Por lo tanto, si se genera una lesión en un incisivo inferior después del tratamiento endodóntico, la posibilidad de un segundo canal merece ser considerada. Radiografías tomadas desde mesial o distal pueden revelarlo. El intento de localizar ese conducto se -

cumplirá mejor si se altera la preparación de acceso para permitir la exploración del piso de la cámara. Sólo cuando esa búsqueda resulte infructuosa se deberá considerar el abordaje quirúrgico del ápice.

**Segundo premolar superior:** El segundo premolar superior tiene una proporción significativa de conductos múltiples (alrededor de 25%) y uno o más agujeros apicales. Un estudio cuidadoso de las radiografías de diagnóstico puede dar al profesional indicios de la presencia de un segundo conducto.

Si el conducto desaparece o resulta menos visible en la radiografía, puede significar que un conducto ancho se divide en ese punto en dos más finos. A menudo, el conducto puede resultar nítido cerca del ápice nuevamente, lo cual indica que los conductos confluyeron. Green usa el término "tabique lateral" para describir los conductos con esta última configuración. A veces, el tabique puede ser bastante corto y resulta eliminado durante la limpieza y modelado del sistema con lo cual se produce un conducto amplio "vestíbulo lingualmente".

**Raíz mesiovestibular del primer molar superior:** En los estudios anatómicos del primer molar superior la raíz mesiovestibular revela dos conductos en el 50% de las veces. La cantidad de segundos conductos mesiovestibulares hallados en la clínica suele ser menor. El bajo índice de fracasos en el tratamiento del primer molar superior indica que el segundo conducto confluye con el primero o que la dentina secundaria reduce el espacio pulpar de modo que la infiltración no es suficiente para crear una lesión inflamatoria apical dentro del periodonto usual de reexamen de dos años. Pero el éxito a largo plazo podría ser menos favorable si no se obturan esos conductos. En un estudio radiográfico de la raíz mesiovestibular del primer molar superior, se encontró que alrededor del 30% de las raíces tenían dos conductos con dos agujeros apicales y otro 12% tenía configuración de un solo conducto con dos forámenes apicales.

Con un porcentaje tan elevado de raíces con dos conductos y dos agujeros apicales, la búsqueda de un conducto extra en la raíz mesiovestibular debería constituir parte rutinaria del tratamiento del primer molar superior. Aunque el acceso

quirúrgico de la raíz mesiovestibular no suele estar complicado, es mucho mejor para el paciente si se intenta la búsqueda de un posible orificio del segundo conducto antes de pensar en una obturación retrógrada. Una pequeña porción de primeros molares superiores tiene cuatro raíces bien desarrolladas asociadas a la raíz mesiovestibular. La cuarta raíz suele ser bien identificable en las radiografías pero puede constituir un problema la obturación de acceso en la línea recta a ese conducto.

**Premolar inferior:** Anatómicamente, los premolares inferiores pueden ser dientes más fáciles o los más complicados por tratar en una arcada dentaria. La morfología del conducto muestra una amplia variedad de formas. En un estudio radiográfico de 1393 primeros premolares, alrededor del 70% tenía un solo conducto, alrededor del 23% tenía dos conductos y menos del 1% tenía tres. Aproximadamente el 8% de los primeros premolares tenía el ápice abierto. En un estudio similar de 938 segundos premolares, alrededor del 85% tenía un solo conducto, alrededor del 12% tenía dos y menos del 1% tenía tres. Había ápices abiertos en menos del 4% de los dientes examinados pertenecientes al grupo del segundo premolar. La mayoría de los premolares inferiores tienen raíces únicas, pero algunos tienen ápices distintos. La obtención de acceso a las entradas de los conductos puede ser una problema cuando un conducto ovalado amplio se divide en dos, lo cual requiere una preparación especial de acceso. Si no se puede obtener una línea de acceso recta, el instrumento se doblará en la sección ovalada del conducto al aplicar presión en sentido apical. Puede romperse una lima en tales circunstancias si se la rota demasiado.

**Raíz distal de molar inferior:** Una pequeña proporción de raíces distales de molares inferiores tienen dos conductos y dos agujeros apicales. Si la primera lima colocada en el conducto y dos agujeros apicales. Si la primera lima colocada en el conducto apunta a vestibular o lingual, uno puede sospechar un segundo orificio. Además, si hay dos conductos, cada uno tendrá un diámetro inferior al de un conducto único. Otras películas tomadas con otra angulación ayudarán a confirmar la presencia de un conducto extra. Si una lesión persiste después de la

obliteración total del conducto distal, habrá que considerar la búsqueda de un posible segundo conducto.

**Conductos accesorios:** La presencia de conductos accesorios en el área de furcación de molares superiores e inferiores está bien establecida. En un estudio de 22 molares superiores, se encontró que el 55% de esos dientes tenían conductos accesorios en la furcación y el tercio medio de la raíz. En un estudio similar de 24 molares inferiores, el 63% de tales dientes mostraba conductos accesorios en las mismas áreas. En otro estudio aún de 95 molares superiores, los investigadores pudieron demostrar uno o más conductos accesorios en la zona de furcación de alrededor del 77% de los dientes. Además 76% de 100 molares inferiores tenían conductos accesorios. La presencia de esos conductillos tiene un papel definido en el pronóstico del tratamiento.

Los conductos accesorios de la furcación pueden afectar el pronóstico después de completado el tratamiento si el sellado coronario no es adecuado. El daño consecutivo al tratamiento en el hueso del área de furcación suele producirse si se pierde el sellado coronario antes de terminar la restauración definitiva, convendría colocar una amalgama o resina combinada temporal.

**Conductos falciformes, dilacerados o sigmoideos.** Las raíces con curvas exageradas son difíciles de instrumentar. Las curvas falciformes y las dilaceradas pueden ser superadas si se usan apropiadamente los instrumentos. Pero es más difícil sobrepasar las curvaturas en S. Si el pronóstico de obturación radicular total de un conducto fuera dudoso, habrá que avisar al paciente que se impone una supervisión cuidadosa.

Por fortuna, la mayoría de las raíces son curvaturas extremadas pueden ser tratadas quirúrgicamente. La raíz puede ser amputada hacia el apical de la curvatura y se puede colocar una obturación retrógrada para sellar el conducto.

## FRACASOS CAUSADOS POR ALTERACION DEL ESPACIO DEL CONDUCTO:

**Calcificación.** Las calcificaciones que producen la alteración del espacio del conducto radicular pueden tornar difícil su preparación y obturación. Enfermedades evolutivas como la displasia dentaria y la dentinogénesis imperfecta producen una constricción del espacio existente con dentina secundaria. Se puede producir calcificación difusa clínicamente cuando se calcifican las largas estructuras fibrilares de las paredes de tejido conectivo de los vasos pulpares. A veces, pueden ser bastantes amplias como para bloquear la instrumentación de la pulpa. A menudo existen dentículos (pulpitos) en la cámara pulpar que pueden estar adheridos a la pared dentinaria o libres dentro del tejido pulpar. La calcificación de la pulpa es una respuesta a la caries o irritación por los procedimientos de restauración. Los problemas endodóncicos surgen clínicamente cuando la pulpa pierde su vitalidad, no dan síntomas y estas calcificaciones excluyen la instrumentación de la totalidad o parte del conducto radicular. El empleo de EDTA (un agente quelante) puede ablandar la calcificación lo suficiente como para tornar posible la instrumentación. Si no se puede limpiar y dar forma a los conductos, se pueden utilizar en una obturación retrógrada.

**Reabsorción interna:** La reabsorción interna es una forma altamente destructiva de respuesta inflamatoria de la pulpa a un traumatismo. La reabsorción interna es insidiosa porque suele ser asintomática hasta ya producida la perforación de la raíz. El diagnóstico precoz ( que sólo puede hacerse con una radiografía) es importante para impedir la perforación lateral de la raíz o la corona. Es necesario la extirpación completa de la pulpa para detener toda futura reabsorción de la dentina. Una minuciosa limpieza quimiomecánica del conducto se verá complicada por la presencia de tejido inflamatorio dentro de la "bahía" de reabsorción dentinaria. La obtención de acceso a la zona reabsorbida es mucho más fácil si el espacio del conducto hacia el coronario de la reabsorción se ensancha primero al máximo con limas y fresas de Gates-Glidden. El tejido inflamatorio puede eliminarse entonces con una lima precurvada y empleo copioso de solución irrigantes de hipoclorito de sodio. La obturación del conducto puede ser condensada lateral--

mente en la primera etapa y después se retira la gutapercha del segmento coronario de la raíz. En la segunda etapa, se emplea gutapercha reblandecida con -- cloroformo para llegar las irregularidades de la zona reabsorvida.

**Reabsorción Externa:** La reabsorción externa puede alterar el espacio del conducto al perforar la raíz o destruir la constricción natural del conducto en el ápice. La reabsorción del extremo apical suele producir un cráter en forma de taza, visto desde la porción externa de la raíz. Cuando la reabsorción involucra el agujero apical del diente, se destruye la constricción del conducto allí y se hace difícil una obturación apropiada. Tales conductos deben ser instrumentados "cortos" con respecto del ápice radiográfico, para establecer como un "tope" en la dentina. Si no fuera posible hacerlo, podría producirse una sobreobturación.

#### **FRACASOS CAUSADOS POR DIFICULTADES TECNICAS:**

##### **Preparación del Acceso.**

**Perforación.** Las causas más comunes de fracasos relacionados con las preparaciones de acceso son las cavidades demasiado pequeñas, las aberturas ubicadas incorrectamente en la superficie dentaria, o ambas cosas. Una cavidad de acceso que no esté correctamente extendida habitualmente conducirá a perforación de la raíz o - de la furcación, con pérdida del diente a menos de conductos adicionales en ciertas raíces. Sin un acceso visual adecuado a la cámara pulpar, se pueden ignorar con - facilidad esos conductos adicionales y se produce el fracaso.

**Preparación Subextendida:** Las cavidades de acceso subextendido no conducen necesariamente al fracaso, pero por cierto complican la terapéutica. Los problemas - más comunes consisten en no lograr una línea de entrada directa a los conductos y el fracaso en la limpieza minuciosa de los cuernos pulpares, con oscurecimiento del diente y contaminación continua del conducto.

**Preparación sobreextendida:** Las preparaciones sobreextendidas no suelen ser tan desastrosas como las anteriores; pero pueden producir un debilitamiento de la corona clínica a tal punto que no sea posible ya una simple restauración postendodónica y se requieran procedimientos restauradores complicados de prótesis fija. La radiografía preoperatoria tiene que ser examinada cuidadosamente para determinar si se dan condiciones que hagan sospechar al clínico que los conductos pudieran ser difíciles de localizar. Si así fuera, la preparación de acceso debe ser ampliada o alterada a fin de reducir al mínimo la posibilidad de una perforación. En otras palabras hay que aumentar el acceso visual así como el instrumental. Algunas de las situaciones que exigen una cavidad de acceso mayor son: dentina secundaria que oblitere la cámara pulpar, una restauración de restauración de recubrimiento total, dientes drásticamente desviados de su eje longitudinal y la sospecha de conductos o raíces extras.

**Preparación del conducto:** Lo más común es pensar como fracasos endodóncicos los dientes que no responden al tratamiento, lo cual se comprueba en una visita de reexamen tras la obturación de los conductos. Una categoría de fracasos importantes que con frecuencia se pasa por alto o no se subraya incluye a los dientes que nunca llegan a la etapa de la obturación porque los síntomas nunca ceden y además no existe como opción la intervención quirúrgica.

Se ha demostrado que, a veces, los dientes responden al tratamiento a pesar que el profesional no respetó los procedimientos seguros de tratamiento. Pero para alcanzar una proporción razonablemente elevada de éxitos previsibles, no se pueden ignorar los principios de tratamiento correctos.

**Determinación de la longitud:** Tiene una significación primordial el principio de localización de todos los conductos y determinación de sus longitudes y curvaturas. El fracaso en la medición apropiada de la longitud de trabajo real excluye la posibilidad de limpiar y dar forma apropiada al conducto. Un diente obturado en conductos inadecuadamente medidos o moldeados constituye una invitación abierta al fracaso final; conductos asintomáticos pueden súbitamente tornarse sintomáticos; dientes sintomáticos pueden resistirse a ceder en sus problemas.

El éxito del tratamiento endodónico exige la localización de todos los conductos - cuyos espacios y agujeros apicales no obturados pueden ser una fuente de infección peri-radicular. Para evitar el fracaso, sólo se puede modificar la forma -- del conducto como para que oblitere el espacio original, así como el modificado. Si este último impidiera el sellado del espacio original, se podrá esperar que el - fracaso ronde los rincones no obturados.

La subinstrumentación torna difícil el procedimiento de obturación y resuelve en vez de eliminar los huéspedes microbianos. La sobreinstrumentación puede conducir a perforación radicular, inoculación microbiana y agravamiento del paciente.

Instrumentos fracturados. De tanto en tanto, hasta el clínico más cuidadoso fracturará un instrumento endodónico durante la preparación del conducto. Al paciente se le debe avisar de la presencia de un fragmento de instrumento, cómo - afectará el curso del tratamiento, cuál será el pronóstico final del diente. La información debe ser suministrada de manera que no suscite una alarma indebida - en el paciente. Por esta razón el endodoncista se referirá a la lima para conductos fracturados como instrumento "separado". Por fortuna, los instrumentos radicales de acero inoxidable actuales que resisten la corrosión bastante bien y pueden ser incorporados a la obturación del conducto final. El pronóstico a largo -- plazo depende de lo bien que se pueda sellar el conducto en torno del instrumento.

Los instrumentos de los diámetros menores (tamaño 10 al 25) pueden fracturarse si fueran forzados en una intervención previa. Por esta razón, cualquiera de estos instrumentos que ya haya sido empleado debe ser examinado cuidadosamente con una lupa en busca de cualquier tendencia de las espiras a desenroscarse. El calentamiento excesivo del instrumento durante la esterilización destruye el temple del metal y lo torna más propenso a las fracturas. Como es difícil captar una - pérdida de temple por observación, hay que prestar atención a la técnica de este rilización. Todo instrumento que al usarlo se haya doblado acentualmente, debe ser descartado de inmediato.



Al progresar hacia los instrumentos de diámetros mayores (tamaño 30, 35, 40), la fractura se puede producir al rotar el instrumento en un conducto curvo. La separación en los tamaños menos flexibles puede ser evitada mediante el limado en línea recta, es decir, evitando el cuarto de vuelta que puede trabar las espiras -- del instrumento en la dentina.

Una vez fracturado el instrumento en el conducto, poca es la posibilidad de recuperarlo. El ensanchamiento del conducto con pequeñas fresas redondas suele producir la perforación lateral de la raíz. El empleo de limas barbadas que enganchan el segmento, a menudo conduce a la fractura de éstas. Algunos instrumentos seccionados pueden ser eliminados con el equipo Masserann. El método más seguro es sobrepasar el segmento con una lima Nº 15 después de ablandar la dentina de la zona con el agente quelante de calcio, conocido como EDTA. Para -- que la cantidad de éste sea eficaz, el conducto debe ser ensanchado hasta el ins- trumento fracturado mediante el empleo de una serie de limas o fresas de Gates Glidden. Antes de usar el EDTA, el clínico debe secar el conducto con puntas - de papel para eliminar el hipoclorito de sodio que pudiera estar presente. El -- EDTA es un ácido débil, de modo que la presencia de alguna base fuerte altere- el pH de este agente y lo torna eneficáz. El quelante debe permanecer en el - conducto unos cinco minutos antes que el profesional intente sobrepasar el instru- mento fracturado. Se ubica en el conducto una lima Nº 15 con una ligera curva en la punta y con ligera presión hacia apical se le gira un cuarto de vuelta hasta que la punta calce en el más leve espacio que haya entre la pared del conducto- y el segmento en él. El ensanchamiento gradual de ese espacio puede permitir - que la lima Nº 15 pase a un lado del segmento allí alojado. Para continuar en- sanchando el espacio, el endodoncista elegirá una nueva lima Nº 15 y le quitará- 1 mm de la punta con un alicate aguzado. Esto hace que la punta seccionada -- tenga el diámetro del extremo activo de una lima equivalente a la Nº 20 con la flexibilidad de la Nº 15. Esto también reduce el peligro de que el instrumento - perforo lateralmente la pared del conducto. Una vez que el instrumento recortado llegue a la longitud de trabajo, se puede usar la lima Nº 20 para ensanchar - el espacio abierto. No se ha de intentar el empleo de la lima de mayor diáme--

tro en el sobrepasamiento, porque pueden producirse serias distorsiones del conducto. Se podrá obtener el conducto con la técnica de la gutapercha reblandecida - una vez que la lima Nº 20 haya recorrido toda la longitud de trabajo.

#### **Pronóstico.**

**En el tercio apical:** El pronóstico en dientes con instrumentos fracturados depende de varios factores. Si el instrumento se fractura y oblitera el tercio apical, el pronóstico puede ser bastante bueno y más aún se sobrepasa el fragmento y se condensa gutapercha reblandecida en torno de él. Si no se puede sobrepasar el fragmento de acero inoxidable, aun puede llenar eficazmente el conducto si se aloja firmemente por delante de él. Se debe avisar al paciente de la presencia del instrumento fracturado y del pronóstico reservado.

**En el tercio medio:** Cuando el instrumento se fractura en el tercio medio del conducto y queda espacio por apical del fragmento, el pronóstico es mucho menos favorable si no se le puede sobrepasar. Cuando la fractura se produce en una raíz con dos conductos y el segundo puede ser sobrepasado, hay una probabilidad de éxito cuando los dos tienen un forámen apical común. Si más tarde se genera una lesión apical y se puede llegar al área quirúrgica, se puede recurrir a una obturación retrógrada.

**Más allá del agujero apical:** Si el instrumento fracturado va más allá del agujero apical, es conveniente eliminar su porción apical. El fragmento protruyente actúa como irritante mecánico cada vez que se aplica presión oclusal sobre el diente. El tercio apical de la raíz será expuesta mediante un abordaje quirúrgico. Al eliminar hueso, el clínico pondrá cuidado en no enganchar el instrumento con su fresa a través del agujero apical. Una vez a la vista el fragmento, a veces se lo puede forzar en sentido coronario dentro del conducto aprehendiéndolo con una pinza hemostática mosquito. Entonces se le puede movilizar para que salga por la cavidad de acceso con el auxilio de una lima Hedstrom fina. Si no fuera posible empujarlo dentro del conducto, hay que resistirse a la tentación de tirar para sacarlo por el ápice. La conocida del instrumento suele impedir el retiro en ese sentido. A esta altura, se talla una cavidad en hendidura hasta el instrumento en la cara vestibular del ápice radicular, por medio de una fresa redonda ---

Nº 42. Una vez expuesto el instrumento en la porción apical, se le dobla hacia-vestibulo y se le corta en la base de la preparación con la misma fresa. El ápice del diente será ligeramente biselado y se terminará la cavidad en hendidura -- antes de la obturación con amalgama. Se puede condensar gutapercha reblandecida en torno del fragmento remanente en el conducto a través del acceso coronario.

**Obturación radicular:** Los fracasos producidos por impropiedades en la obturación del conducto suelen estar relacionados con deficiencias en la preparación de él -- porque habitualmente se puede obturar con precisión los conductos bien instrumentados y formados. Cuando se encuentran complicaciones en la preparación del -- conducto a menudo no se le puede obturar totalmente.

**Subobturación:** Las obturaciones cortas, con respecto del agujero apical, fallan por diversas razones. Los fracasos más comunes u obvios se producen en los dientes en los cuales los conductos no pudieron ser limpiados apropiadamente y quedan residuos orgánicos en ese espacio. Si el conducto fué limpiado totalmente -- pero insuficientemente obturado, los productos de descomposición de los líquidos -- tisulares del área infiltrados producen una respuesta inflamatoria crónica en el -- tejido periapical. Las obturaciones radiculares cortas suelen ser fácilmente identificables en la radiografía de control, lo primero en que se debe pensar es en un nuevo tratamiento. Generalmente, se puede remover a gutapercha con la ayuda -- de un solvente como el xilol o el cloroformo; pero se debe tener cuidado en no -- forzar los solventes irritantes hacia el tejido periapical; para lo cual se ha de dejar un pequeño trozo de gutapercha intacta en el tercio apical. Esta será removida con lima después de haber secado bien los solventes con puntas de papel. Una vez eliminada la gutapercha, se debe limpiar totalmente el conducto y darle forma. La reobturación debe ser postergada hasta que el clínico esté seguro de que no haya respuesta inflamatoria de los tejidos periapicales por la preparación del -- conducto.

Se puede encontrar dificultades en la eliminación de una obturación inadecuada.--

Por ejemplo a veces no se puede retirar un cono de plata firmemente asentado. - Se impone entonces el abordaje quirúrgico cuando sea necesario corregir la obturación radicular corta.

**Sobreoturación** Se ha de evitar sobreoturación siempre que sea posible, porque - limita la reparación en la región periapical. Una ligera sobreoturación con gutapercha retarda pero no suele abordaje quirúrgico no fuera complicado, sin embargo, lo mejor suele ser eliminado con las grandes sobreoturaciones mediante curetado-apical.

La sobreoturación con conos de plata es un obstáculo más serio para la cicatriza- ción apical. Los conos de plata suelen extruir más allá del agujero apical porque el cono maestro no calza ajustadamente. Con frecuencia, los dientes con conos - de plata que se extienden más allá del foramen en realidad están subobturados, - porque queda un espacio entre las paredes del conducto y el cono de plata. Se debe intentar la eliminación de ese cono y volver a preparar el conducto. Si -- fuera infructuoso los intentos de remoción de la punta argéntea, habrá que pen-- sar en un curetaje apical y retrooturación.

**Selección del Cono:** Suelen producirse fracasos cuando la gutapercha parece lle- nar el conducto hasta el agujero apical, pero no oblitera todo el espacio lateral- mente. Un fracaso de este tipo, en general, puede ser atribuido a un cono prin- cipal que en el tercio coronario o medio del conducto, pero no en el apical. La resistencia de tracción en estos casos se origina en una área cerrada. Los inten- tos por corregir esta situación con condensación lateral fracasan porque los conos accesorios no pueden pasar hacia el tercio apical del conducto. Por fortuna, los- fracasos de este tipo pueden ser corregidos mediante la remoción de la gutaper- cha y aumento de la conicidad de la preparación del conducto.

A veces las raíces se hendirán (fractura vertical) durante la fase de condensación lateral del tratamiento endodóxico. Esto ocurre más a menudo con dientes que vuelven a ser tratados varios años después de la obturación original. La presión -

de la condensación lateral de la gutapercha debe ser mantenida en un mínimo. Sería aconsejable el ajuste de un cono maestro unos 2 mm respecto del ápice más un ligero ablandamiento de la porción apical con cloroformo antes de aplicarle el sellador. Durante el proceso de sellado, se aplicará una firme presión apical sobre el cono para formar y asentar la porción apical reblandecida. La condensación del tercio coronario debe ser efectuada con precaución. Una vez hendida la raíz, la extracción suele ser una necesidad.

Técnica de obturación retrógrada para la raíz palatina del primer premolar superior. Cuando se produce un fracaso en la raíz palatina del primer premolar superior, el acceso a esa zona desde vestibular requiere la amputación de la raíz vestibular. Esto es necesario para exponer la cara vestibular de la raíz palatina. La amputación debe ser ejecutada en el tercio medio de la raíz vestibular. Eliminada la punta de la raíz vestibular, se intentará el curetaje de la lesión en la raíz palatina. Suele ser difícil una cavidad convencional en el ápice de las raíces palatinas. Se puede adaptar la preparación en hendidura cuando el acceso al área -- esta limitado. Si no se pudiera biselar el ápice palatino, la hendidura puede ser trazada directamente sobre la cara vestibular de la raíz y a través del conducto, para que una obturación allí colocada bloquee el conducto en sentido coronario.

#### **FRACASO POR OTRAS CAUSAS:**

Lesiones traumáticas. Dientes con tratamiento endodóncico consecutivo a lesión traumática tienen un mayor índice de fracasos que cuando los problemas pulpares son de otro origen. Dientes muy luxados, dientes reimplantados tras su avulsión y dientes con fracturas radiculares en las cuales se desplazó el segmento coronario son particularmente propensos al fracaso, pese a un terapéutica radicular satisfactoria. Esto está en relación con la lesión del periodoncio, que causa reabsorción radicular. Antes de realizar el tratamiento en dientes traumatizados, hay que informar al paciente del pronóstico reservado y esto debe quedar registrado en la ficha del paciente.

El índice mayor de fracasos se encuentra en dientes totalmente expulsados y reimplantados. Con la destrucción del ligamento periodontal, la curación suele producir anquilosis. Cuando el ligamento periodontal no se interpone entre el hueso alveolar y el cemento radicular, se produce la reabsorción de ambos tejidos. El ritmo con que esto ocurre depende de que sea una reabsorción inflamatoria o de sustitución. En el primer caso, se pierden el cemento y la dentina y el espacio que da ocupado por el tejido inflamatorio. En la reabsorción por sustitución, el hueso reemplaza la estructura dentaria desaparecida. Este último proceso es mucho -- más lento. Lamentablemente, el tipo más rápido de reabsorción parece producirse en los pacientes más jóvenes. La mayor rapidéz de ese grupo cronológico puede estar relacionada con el mayor ritmo metabólico en los tejidos que rodean al diente. Cualquier diente que haya sido luxado presenta problemas similares en grados diversos. Nuevamente la reabsorción depende de la extensión del daño del ligamento periodontal.

La fractura radicular vertical incompleta es una de las más difíciles de diagnosticar. La evidencia radiográfica de fractura no será manifiesta habitualmente hasta tenido tiempo de producirse la reabsorción ósea en el área de la fractura. Si aparecen síntomas pulpares en un diente y no se pueden hallar razones para ello, se debe pensar en una fractura radicular vertical incompleta. Si el diente estuviera más sensible al liberarlo abruptamente de una presión oclusal, significa que su ligamento periodontal está siendo pellizcado al cerrarse la fractura tras haberse -- abierto ligeramente por la presión oclusal. La respuesta a la presión es la base de la prueba de la cuenta de vidrio, para la fractura radicular vertical incompleta. La extirpación pulpar (cuando es vital) reduce los síntomas de pulpitis pero -- no resuelve la causa básica de ella. Si el diente continúa sensible a la presión, -- no se debe terminar el tratamiento radicular. A menudo, la fractura progresará -- hasta el punto en que una parte de la corona se movilizará. El clínico debe extraer el fragmento móvil e intentar la restauración de la estructura dentaria remanente. Si la restauración coronaria no fuera factible, la extracción del diente sería la única alternativa.

**Fracasos resultantes de lesiones endodóncico-periodontales.** Es difícil el tratamiento de dientes en que se presentan a la vez afecciones pulpaes y periodontales. -- Cuando una lesión apical se extiende a lo largo de una raíz hasta la cresta alveolar, es necesario determinar si la enfermedad primaria fué pulpar o periodontal. -- Los fracasos en esta categoría suelen ser atribuibles a un diagnóstico incorrecto -- de los factores primarios y secundarios asociados con una lesión endodóncico-periodontal.

**Reimplante Intencional.** Hay ocasiones en que un nuevo tratamiento de un fracaso mediante una terapéutica endodóncica corriente o quirúrgica resulta extremadamente difícil. Habiendo considerado todos los otros caminos (y habiéndolos excluido), se puede iniciar el reimplante intencional. Como la incidencia de reabsorción externa es alta en los dientes reimplantados, el índice de éxito es muy inferior al de la terapéutica endodóncica convencional. Pero la reabsorción parece -- producirse mucho más lentamente en los grupos cronológicos mayores y cuando -- el diente está fuera del alveolo sólo unos minutos. Como el diente debe ser obtenido intacto de su alveolo, es necesaria una selección cuidadosa del caso.

## RESTAURACION POSENDODONCICA

Los conceptos actuales de rehabilitación bucal estan orientados hacia una oclusión "dentosoportada", con los beneficios biomecánicos y fisiológicos de la terapéutica fija. Eficiencia masticatoria, estabilización dentinaria, mantenimiento de la dimensión vertical y conservación de los tejidos de sostén son las ventajas mayores de la prótesis dentosoportada sobre a mucosoportada. Consideradas las ventajas de -- aquella en términos de las simplificaciones técnicas en diseño y confección y las ventajas psicológicas derivadas de la comunidad del paciente, habría de reconocer ampliamente la terapéutica rehabilitadora bucal como una combinación interdisciplinaria de técnicas periodontales, ortodóncicas, endodóncicas y restauraciones dirigidas a la conservación de los dientes pilares estratégicos.

No puede ser enfatizada con exceso la importancia de los procedimientos periodontales y ortodóncicos conducentes a la corrección de las lesiones, formas y niveles de los tejidos de inserción y sostén periodontales.

### INDICACIONES DEL TRATAMIENTO PRERESTAURADOR:

El tratamiento endodóntico previo a los procedimientos restauradores está indicado cuando:

1. Hay lesiones irreversibles de la pulpa.
2. La pérdida de estructura dentaria coronaria retentiva en razón de caries, traumatismo o abrasión no puede ser respuesta con un agregado de un núcleo sostenido por "pins" (alfileres).
3. El realineamiento oclusal y axial de los dientes en mala posición pondría en peligro la integridad de la pulpa.
4. La proporción entre corona y raíz en dientes con sostén periodontal inadecuado tiene que ser mejorado con estabilizadores endodóncicos.
5. Técnicas para sobredentaduras exigen la conservación de raíces como anclajes para agarres de barra y botón.



6. Dientes con grandes pérdidas de sustancias con pronóstico pulpar reservado, -- plantearían dificultades en caso de una intervención endodóncica postrestauradora.

Un futuro diente pilar que haya sido tratado endodóncicamente conservará su inserción periodontal inalterada; biológicamente, no se presentan requisitos adicionales en el planeamiento del tratamiento restaurador. Biomecánicamente, sin embargo, están indicadas algunas precauciones especiales a causa de los cambios que se producen en la dentina.

#### CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA RESTAURACION

**Fragilidad de la estructura dentinaria:** La pérdida de la resiliencia dentinaria es el factor más importante que se debe considerar en el esfuerzo de dientes con -- una reducida circunferencia cervical.

La mineralización y deshidratación de los túbulos dentinarios da por resultado una mayor pérdida de la resistencia dentinaria. Las fuerzas de la oclusión así como -- las de palanca causadas por el agarre de una prótesis generarán una deformación -- por flexión. La tensión originada podría tomarse excesiva, con fracturas de la -- cúspide no protegida o fractura coronaria en el área de circunferencia menor, la -- cervical.

**Pérdida de la estructura dentinaria:** En los molares, es decir, en los dientes multirradiculares, la pérdida de la estructura dentinaria coronaria reduce sustancialmente la resistencia a la fractura. Se puede perder tejido dentinario por caries, -- fractura o abrasión; por el alineamiento operatorio que exige la intervención endo -- dóncica o por remoción dentinaria destinada a obtener acceso para la instrumenta -- ción endodóncica.

**Oscurecimiento dentinario:** Con la pérdida de dentina resilente se puede esperar --

un cambio muy definido en el aspecto del diente. Aún cuando no sea mucho el oscurecimiento, por cierto hay un potencial alterado en la refracción de la luz debido a la dentina más opalescente. En la región más estética de la boca, estas modificaciones pueden respaldar un recubrimiento coronario total. Si una arquitectura gingival fina permite que se transmita el aspecto oscuro radicular, el borde del hombro deberá extenderse 1.5mm por debajo de la endidura. La restauración de porcelana deberá tener una suave prominencia cervical. Su superficie será preparada mediante discos, ruedas de goma, pómez y el glaseado.

#### COMPONENTES BASICOS UTILIZADOS EN LA RESTAURACION:

El primer objetivo en la restauración de los dientes tratados endodómicamente es el refuerzo de la estructura dentinaria remanente o la reposición de los tejidos dentinarios faltantes, o ambas cosas, para obtener la resistencia adecuada y paredes retentivas para la restauración final.

El segundo objetivo es el diseño y confección de la restauración final, que debe rodear al diente protegiéndolo (efecto de Zuncho) y restaurado a su función óptima biomecánica, fisiológica y estética.

Para satisfacer estos objetivos, el esfuerzo restaurador debe incluir el empleo de componentes básicos como espigas, núcleos o muñones y zunchos.

La espiga (llamada "perno" también) es un vástago metálico de refuerzo y retención que se extiende aproximadamente a dos tercios de la longitud del conducto radicular. Su objetivo, junto con otros componentes, es distribuir los esfuerzos generados por la torsión, a todo el resto de la estructura dentinaria. Si en el empleo de una espiga de longitud apropiada éste esfuerzo tendería a concentrarse en la zona del margen gingival.

Como el objeto del diseño exige el empleo de una virola (o zuncho) para la distribución de los esfuerzos, no se necesitan otros rasgos adicionales para resistir las

fuerzas de rotación en el perno. La estructura dentinaria contenida dentro de las paredes del zuncho nunca es circular; por consiguiente, no se puede producir el desplazamiento rotacional de la restauración.

El núcleo (o muñón) es un agregado a la preparación dentaria para proveerla de la longitud óptima para la retención. El núcleo puede proveerla de la longitud óptima para la retención. El núcleo puede ser una extensión coronaria de la espiga, un colado de oro retenido por un vástago, un agregado de amalgama retenido por alfileres o una resina combinada ("composite") también retenida por alfileres.

A la espiga y al núcleo se les considera las restauraciones de fundación. Como tales, se convierten en parte integral de la preparación para el pilar. La restauración final se confecciona después y se la asienta como es corriente. Como la cavidad bucal presenta un medio siempre cambiante, el diseño de la restauración debe permitir la remoción del revededor de una manera no complicada ni lesiva. Este requisito se satisface haciendo de modo que la complejión de la espiga y el muñón y la confección de la restauración final sean dos procedimientos separados.

El zuncho (también podía llamárselo "virola" para corresponder al "cooping" inglés) es una banda de metal de aproximadamente 2mm de ancho, que rodea el diente en su margen con el efecto del zuncho. Esa virola puede formar parte del núcleo o integrar la restauración. Esa virola puede formar parte del núcleo o integrar la restauración final.

Los bordes gingivales de la restauración final se ubican en la estructura dentinaria de modo que se puede tener una ventaja estética sin una severa reducción dentinaria. La adaptación marginal del muñón a la estructura dentinaria no es decisiva, por que los bordes están dentro de los límites de la forma de la restauración final. Será una excepción en los casos de muy severa pérdida de tejidos coronarios o cuando se planea una ferulización de pilares múltiples. Aquí la restauración del diente individual remanente con espiga, núcleo y zuncho puede ofrecer los resultados más precisos.

Una técnica con un escape o desahogo en forma de canal a lo largo de la espiga podrá reducir sustancialmente la presión hidráulica y permitir el asentamiento --- apropiado de la virola durante el cernir. La integridad de cada diente pilar - de la encaja marginal circundante será salvaguardada durante un tratamiento restau- rador prolongado.

**Ilustración de su uso:** La restauración de los dientes endodóncicamente tratado - no es un procedimiento estandarizado. Variables como la cantidad de tejido coro- nario remanente y la circunferencia dentaria en el área cervical exigen una aplica- ción hábil de los principios básicos de diseño para satisfacer las necesidades indivi- duales.

La obturación de los conductos radiculares con conos de plata y la dificultad para la preparación de una espiga en un diente multiradicular torna preferible la reten- ción mediante alfileres. Puede ser un colado con alfileres paralelos o una amalga- ma con alfileres no paralelos. Está contraindicado un núcleo de resina combinada a causa de la estrecha proximidad del margen del núcleo con el retenedor por dis- tal.

Un borde de oro o de amalgama del núcleo bien adaptado asegurará una mayor in- tegridad marginal. Además, un núcleo de metal permite una mejor visualización - en las áreas de acceso difíciles.

El enfoque restaurador de los dientes tratados por endodoncia ha experimentado in- contables transiciones. Hay una profusión de técnicas disponibles para ser conside- radas. La revisión de los fracasos en las restauraciones refuerza a menudo nues- tra determinación para lograr mejoras. Los cuatro fracasos más corrientes de las técnicas restauradoras se enumera a continuación:

1. Falta de espiga de refuerzo. Cuando no se coloca espiga de refuerzo, hay po- sibilidad de fractura en el área cervical de diente con circunferencia reduci- da.

2. Espiga corta. Una espiga corta no reducirá las posibilidades de fractura pues no distribuirá los esfuerzos a todo el resto de la estructura dentaria.
3. Falta de efecto del zuncho. Una espiga de longitud adecuada puede brindar retención, pero no un refuerzo contra la fractura de la raíz a menos que la porción coronaria de ésta se encuentre protegida por el efecto del zuncho de la variable.
4. Retención por alfileres en vez de espiga. La retención por "pins" en vez de la confección de conductos para espigas y su reproducción es una cuestión de técnica antes que de principio, y el fracaso es tan inevitable como si se hubiera realizado una espiga corta.

Para ilustrar el principio básico del diseño empleado en la restauración de un diente sin pulpa, se puede tomar un montante de carpa de madera. Si se le inserta una espiga de metal se rajará prontamente si no se le rodea con un zuncho metálico. La virola protegerá contra las resquebrajaduras cuando las fuerzas de palanca actúen contra el perno insertado.

En el diente sin pulpa se requiere una protección similar a la del zuncho. Una preparación de suave chaflán con paredes de 2mm de longitud y una conicidad de dos grados la parte coronaria de la raíz. Se instrumenta el conducto hasta los tercios de la longitud de la raíz. Se conserva la morfología general del conducto. La restauración fundamental es una combinación de: 1) El zuncho o virola, 2) La espiga para retención y resfuerzo y 3) El núcleo o muñón formado según los requisitos específicos de la preparación del pilar. Una vez firmemente cementada esta restauración fundamental al diente sin pulpa, quedan satisfechos los criterios básicos del diseño.

Como ya se dijo, el empleo de espiga y la virola es necesario para la protección de todos los dientes con circunferencia cervical pequeñas. El efecto del zuncho de la virola puede ser lograda por la corona, del tipo con frente, por ejemplo, o por un muñón que se extiende sobre los bordes gingivales. El uso del núcleo y de su tamaño dependerá de la cantidad de dentina coronaria presente.

### RESTAURACION DE UNIRADICULARES: TECNICAS DE ESPIGA Y MUÑON:

La confección de una espiga constituye uno de los pasos del que más se abusa en el procedimiento de restauración del diente despulpado. Es difícil la preparación de un conducto adecuado y el temor a la perforación conduce a menudo a la --- aceptación de una preparación corta. Además, la reproducción de la longitud y forma del conducto requiere una considerable habilidad. No hay una técnica universal apropiada para todo diente y para la habilidad de todos los profesionales; - pero será útil la discursión de las técnicas más ampliamente utilizadas.

**Instrumental para la preparación del conducto para una espiga:** Sólo el tercio apical de la raíz debe permanecer obturado. El conducto abierto deberá ser adecuado para la instrumentación final con una fresa troncocónica 701 o 702. Para los dientes superiores anteriores se emplea una pieza de mano recta; para premolares y dientes inferiores se utiliza contraángulo con fresa de vástago largo.

En los conductos radiculares obturados con gutapercha y cemento sellador, se puede usar con eficiencia y relativa seguridad fresas de Gates-Glidden o de Girdwood. La instrumentación final se efectúa con fresas tronco-cónicas. Los conductos radiculares obturados con conos de plata presentan la mayor dificultad.

Los conos de plata que se resisten a ser retirados por desgaste. Haciendo esto - uno tendrá que darse por satisfecho con una espiga de longitud insuficiente o correr el peligro de una perforación radicular. Pero el verdadero riesgo de desgaste de un cono de plata reside en la pérdida del sellado con cemento, lo cual puede conducir a una inflamación apical. La transacción operatoria prudente sería cementar tres o cuatro alfileres retentivos para sostener el núcleo y realizar una virola de unos 3mm.

**Técnica con componentes prefabricados:** Sistema de anclaje coronario Kurer: La ventaja del sistema de anclaje coronario Kurer es la facilidad con que se obtienen la espiga y el núcleo. Básicamente, los componentes vienen con un tornillo (la --

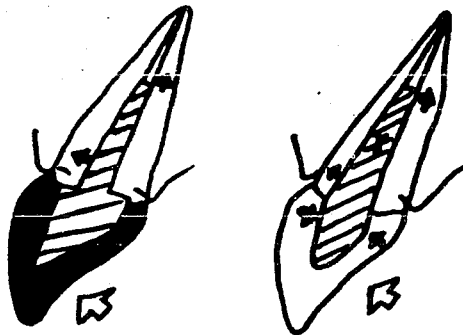
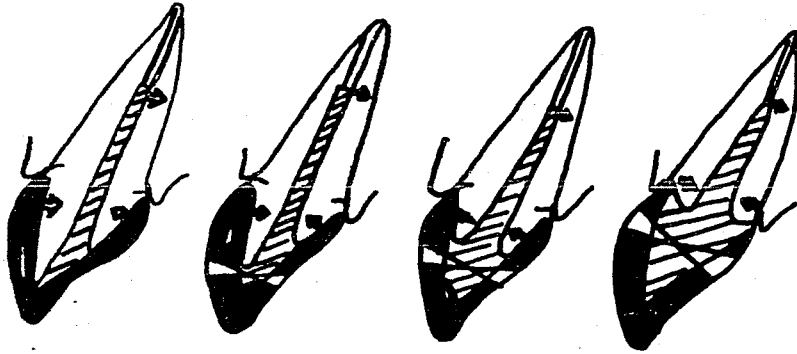
espiga) con una cabeza alargada (el núcleo). El surtido de tamaños para el núcleo. El surtido de tamaños para el núcleo va desde 2.5mm a 4mm, a los cuales se les puede dar forma de preparación con una circunferencia adecuada en un número imitado de dientes uniradiculares. Se ha de recordar que la cualidad reententiva de un tallado dentario es proporcional a la longitud, conicidad y circunferencia de las paredes preparadas. Esto es válido en especial para las preparaciones que sostienen fundas de porcelana, que resisten mejor la fractura cuando están aproximadamente dentro del 1.5mm hasta la interferencia del cemento. Las preparaciones óptimas para los incisivos centrales superiores y caninos pueden tener diámetros de 5 a 7mm y paredes que se extienden de 2 a 4mm más allá del núcleo suministrado. Tales preparaciones pueden ser una contraindicación para el uso del sistema.

El sistema Kurer especifica que se haga en la entrada del conducto una cavidad a modo de pozo, con el instrumento preparador de la superficie radicular. Esto provee un asiento positivo para el núcleo. Después se hace la rosca al conducto. A continuación se prueba la espiga con muñón y se la recorta para la longitud apropiada. Para el procedimiento final de asentamiento, se moja la espiga en cemento y se la atornilla en el conducto hasta que el muñón quede firmemente asentado en la cavidad del tipo pozo. Como el núcleo es la cabeza del tornillo, sólo se le pueda dar forma después de efectuado el cementado. La técnica deberá especificar el empleo de una virola con efecto de zuncho en vez de un hombro de chaflán por vestibular y lingual para resistir la rotación de la restauración definitiva.

Para tener éxito con el sistema Kurer se deben tomar las precauciones enumeradas a continuación:

1. Que el diente tenga un muñón acorde con los tamaños de núcleos disponibles.
2. Que la morfología del conducto pueda ser adaptada a una preparación circular para espiga sin sacrificio de la dentina radicular mesial y distal.
3. Que la dentina radicular tenga resiliencia suficiente como para asistir la fractura durante el procedimiento de cementado.

VARIOS METODOS POR LOS CUALES PUEDEN  
REFORZARSE DIENTES UNIRRADICULARES



SISTEMA DE ANCLAJE KURER



4. Que se controle el calor y el traumatismo durante la preparación del núcleo.
5. Que se rodee la raíz con una preparación de 2mm de tipo de zuncho, de modo que la restauración final provea la protección de una virola.

**Sistema de Espiga Whaldent:** Como el anterior, el sistema de espiga de Whaldent se presenta en forma de un equipo con todo el instrumental. La espiga circular tiene rosca; pero solo para una mayor retención del cemento, no para que actúe como tornillo. Un surco a lo largo del tornillo actúa como un canal de escape para reducir la presión hidráulica durante la cementación. Tráe un instrumento paralelizador ingenioso para la perforación de conductillos accesorios para pernitos paralelos y a distancia elegida del conducto para la espiga. También se suministran los pernillos metálicos que se integran al núcleo de plástico agregado a la espiga. Los pernitos son de nylon si se usa la técnica de muñón colado de oro. La función que se pretende de los pernillos complementarios es resistir a la rotación del núcleo, que está unido a una espiga cilíndrica y para ofrecer alguna protección contra la fractura radicular. Poca duda debería haber de que la protección con virola provee estas funciones mucho más eficazmente. El escape longitudinal para el cemento es un rasgo recomendable; pero la forma cilíndrica de la espiga plantea objeciones. Una espiga debe alcanzar hasta dos tercios de la longitud del conducto, que tiene una conicidad natural. El empleo de una espiga cilíndrica necesita la eliminación excesiva de dentina radicular en el extremo apical del orificio o la elección de una espiga de diámetro menor que quede floja en la entrada coronaria.

**Sistema de pivote Stutz:** El sistema de pivote Stutz consta de una vaina de 14mm de longitud y la espiga acorde. Este sistema ofrece un enfoque simple de la confección de la espiga y muñón y reduce al mínimo el riesgo de la cementación. El orificio radicular se ensancha con la fresa de Stutz o Ackerman. Se prueba entonces la vaina y se le cementa. Se emplea un instrumento transportador para facilitar la introducción de la vaina en el conducto y para impedir que penetre en ella el cemento. A los fines prácticos, no se generarían presiones hidráulicas perjudiciales al cementar la vaina. Tiene pared de cierta conicidad y sólo se re--

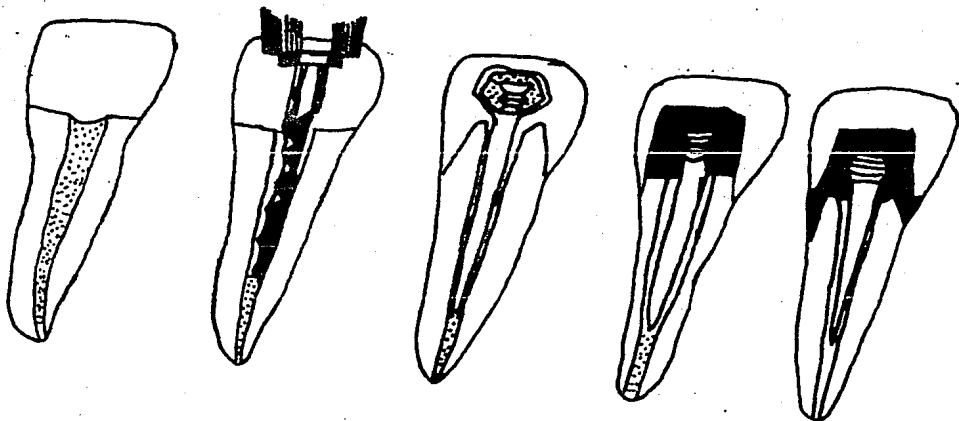
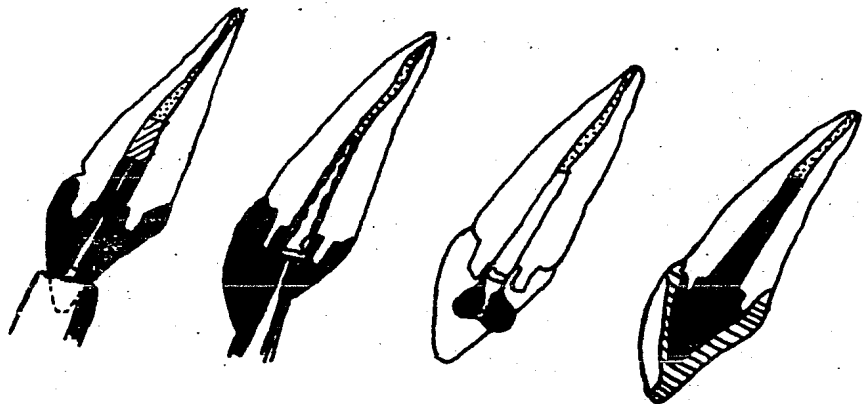
quiere una precisión razonable para su asentamiento. Ahora se puede colocar la espiga y realizar un muñón de plástico. (Este es preferible a la cera, porque la espiga calza ajustadamente en su vaina y son menores las probabilidades de distorsión del patrón del núcleo cuando se retire la espiga). Para la técnica indirecta, se debe añadir un buen volúmen de plástico a la espiga, para que quede retenido en el material de impresión. Una vez colocado el muñón sobre la espiga, se los cementa con exactitud y se termina la preparación dentaria.

**Sistema Endopost Kerr:** El sistema de Endopost de Kerr provee un procedimiento simple para la confección de la espiga y muñón fundamentalmente en diente uniradiculares con orificios de conductos casi circulares. El instrumental incluye una selección de escariadores de tamaños diversos y Endoposts acordes. Se procede al escariado del conducto hasta la profundidad deseada y se adapta la espiga. El procedimiento para confeccionar el núcleo convirola es idéntica al descrito para el sistema de Pivote Stutz.

**Sistema de Tornillo Dentatus:** Los tornillo dentatus se venden en varios tamaños (calibres 13 al 18) y longitudes. Anclados en premolares uniradiculares, en la rafez palatina de molares superiores, o en las raíces mesiales y distales de molares inferiores contribuyen a la retención de muñones de amalgama o de resina inferiores contribuyen a la retención de muñones de amalgama o de resina combinada. La preparación para el tornillo se hace con fresa Girdwood, Gates-Glidden o Pesseo seleccionada con un diámetro ligeramente menor que el Dentatus para lograr una retención mecánica adecuada. Una llave (parte del equipo) sirve para atornillar el tornillo en el conducto. Se puede utilizar cemento de fosfato de cinc para complementar la retención mecánica de esa espiga.

**Sistema Endowel de Starlite:** Los Endowels de Starlite son pernitos plásticos cónicos para espigas, codificadas por color caibrados para corresponder a limas o escariadores endodónicos de los tamaños 80, 90, 100, 120 y 140. Una vez finalizada la preparación radicular mediante instrumentación con lima escariador, se inserta un Endowel de tamaño equivalente a fin de que sirva como patrón de la espiga para la técnica o la indirecta para el muñón.

SISTEMA DE PIVOTE SUTZ



SISTEMA ENDOPOST KERR

Merece señalarse la escotadura longitudinal en V a cada lado del Endowel, la que reproducida en el colado final, permite que el cemento excedente escape en el -- sentido de la corona.

**Sistema de instrumentos calibrados Parkell:** El instrumental del sistema calibrado Parkell incluye fresas y pernos para espiga de tamaños equivalentes. La preparación radicular se inicia con fresa de dos hojas. Después se usa una fresa esca-riadora a fin de establecer la longitud del conducto para la espiga. Se termina - preparación con una fresa troncocónicas calibrada acorde con los pernitos para es pigas de plástico y de acero inoxidable.

Las espigas de plástico se utilizan para la técnica de espigas y muñón directa; es decir, que la formación del núcleo con resina autopolimerizante se cumple en la - boca. La espiga de acero inoxidable sirve como perno de transferencia cuando se prefiere la técnica indirecta para lo mismo (confección en el taller). Se lubrica la espiga de metal antes de vaciar la impresión, después se la retira del modelo y se la reemplaza por la de plástico y se encera el núcleo.

La espiga de acero sirve también para retener la corona de plástico provisional.

#### **TECNICAS CON COMPONENTES REALIZADOS POR EL ODONTOLOGO:**

**Técnica de espiga y muñón indirecta:** La técnica de espiga y muñón indirecta es muy versátil en su aplicación, en particular en dientes con conductos muy amplios o irregulares. Una vez concluida la preparación del conducto y la inicial del diente, el material de inyecciones elegido se inyecta en el orificio canalicular. Para- evitar que quede aire atrapado, la jeringa con que se inyecte debe tener pico lar- go. Se lo puede prolongar con un tubo Jiffy. Se puede utilizar el hidrocoloide en tubos carpule de 2 ml. colocados en jeringas anestésicas con aguja de gran diámetro. Se va retirando la aguja lentamente a medida que se inyecta el material de impresión. Entonces se pueden meter una o dos espigas de nylon o metal dentro del material de impresión en el conducto. Si se emplea material gomoso, las es- pigas deben ser recubiertas con adhesivo. El propósito de estos pernitos no es el

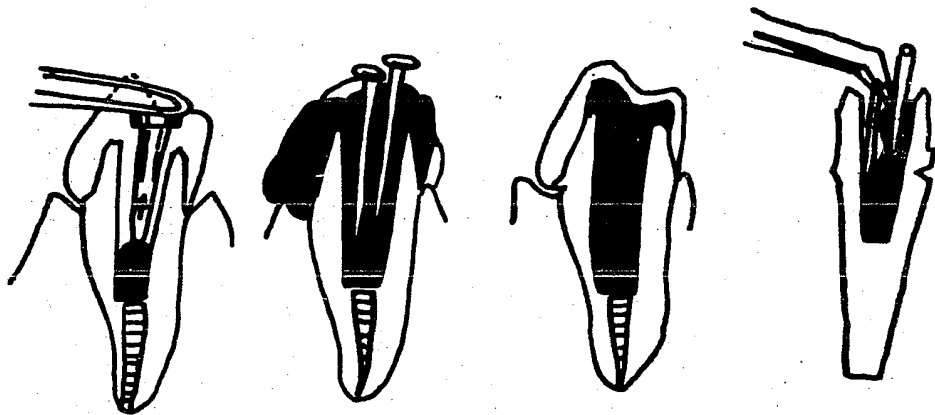
de impedir que se desgarre la impresión al retirarlo, lo cual es improbable si el conducto quedó liso con la instrumentación y se lo lubricó suavemente con aceite-mineralsino, más bien, evitar la desviación de la impresión del conducto al vaciar el yeso piedra.

Cuando el modelo está listo para el encerado, se lubrica minuciosamente el conducto y se inserta varios alfileres de plástico y buena cantidad de cera caliente. Unas pinzas para algodón modificadas servirán como instrumento adecuado para llevar cera suficiente como para que llene el conducto con una sola aplicación. Por acción capilar, los alfileres ayudarán a que la cera caliente llegue hasta la profundidad del conducto. Antes de añadir el núcleo, se retira el patrón de cera (los alfileres protruyentes sirven como agarre) y se ve si hay defectos. Se llenan con cera los pequeños huecos y se vuelve a introducir. Completado el patrón de cera de la espiga, se lo debe bombear varias veces para asegurarse que sea fácil retirarlo antes de completar el patrón del muñón. Otra técnica consistirá en adaptar una espiga que calce floja y ajustarla con cera pegajosa. Después de cementados la espiga y muñón, se finaliza la preparación dentaria.

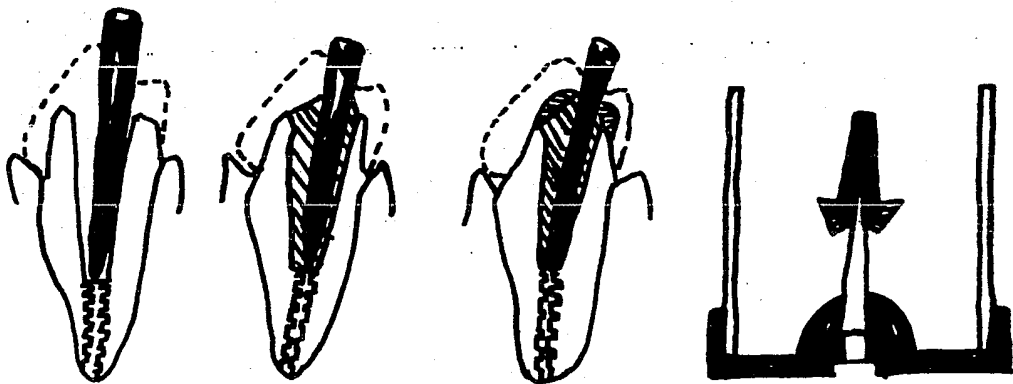
No se aconseja como un procedimiento a preferir la confección de la fundación de espiga y núcleo y así mismo de la restauración final en un mismo modelo, pues no da lugar a las mínimas discrepancias que puede haber en el cementado de la espiga con el muñón. Si surgiera la necesidad de hacerlo, se sugiere la adaptación de una matriz de hoja de estaño sobre el núcleo antes de encerrar la restauración final. El mínimo espacio ganado debería compensar las discrepancias y asegurar la integridad marginal de la restauración final.

**Técnica de espiga y muñón directa:** Muchos profesionales prefieren realizar directamente la espiga con muñón, porque evita el procedimiento de impresión. Se busca un perno plástico que entre flojo en el conducto y se lubrica bien este último. Debe tener unos 10mm más que el núcleo, para que sirva como agarre y como perno de colado. Se obtiene el patrón del conducto al rebasar el perno con resina autopolimerizante. Mientras ésta fragua, se bombea varias veces el patrón-

**PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UN  
PERNO Y NUCLEO POR TECNICA INDIRECTA**



**PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCION DE UN  
PERNO Y NUCLEO POR TECNICA DIRECTA**



para asegurarse su retentivo posterior. Al excedente de resina se le da una forma aproximada para que sirva de matriz para la formación del núcleo, pero el patrón de éste se talla en cera agregada sobre el plástico. Es más fácil trabajar la cera que la resina. Se puede proteger sencillamente la lengua y el labio inferior -- con una gasa de 5 x 5 cuando la cera caliente es llevada al diente con bruñidor en cola de castor o con pinzas de algodón.

Completado el patrón de espiga y muñón, se lo retira por el excedente de alfiler-plásticos se lo reviste para colar.

La técnica directa de espiga y muñón puede ahorrar tiempo en los casos que requieran un agregado escaso para el núcleo para la preparación. Cuando hace falta mayor agregado, o combinación del núcleo con virola o múltiples espigas con muñón, el tallado y terminación se puede hacer con la mayor exactitud y facilidad mediante la técnica indirecta. Los percances del colado no pueden ser rectificadas cuando se emplea el enfoque directo.

**Técnica del endopost con núcleo retenido por alfileres:** En una sesión, se puede confeccionar espiga y muñón mediante la técnica sugerida por el Dr. John Sapone

1. En la porción coronaria de la raíz se hace una preparación del tipo con virola de unos 2 a 3 mm. Se puede después aislar el campo con hilo de retracción-gingival y dique de goma.
2. Se deja el conducto hasta unos 5 mm del ápice y se ajusta con precisión una espiga endopost.
3. Se tapa el orificio del conducto con algodón mientras se perforan cuatro conductillos no paralelos para "Pins", y después serán cementados. Para los dientes desulpados frágiles, se prefieren los pernitos cementados a los atornillados. El pernito resocado ofrece un potencial retentivo seis veces mayor; -- pero la retención que aportan los pernitos cementados a los 3 - 4 mm de profundidad deberían ser adecuada.

4. Se cementa el endopost y se adapta una banda para matriz en torno de la preparación con virola.
5. Se condensa una resina combinada ("composite") en torno de los pernitos y el endopost hasta el nivel de la matriz.
6. Después de un tiempo suficiente para el endurecimiento, se retira la matriz y se toman las impresiones para la restauración final.
7. Se quita el dique de goma, se recupera el hilo de retracción y se toman las impresiones para la restauración final.

#### RESTAURACION DE DIENTES MULTIRRADICULARES:

La gran circunferencia de éstos dientes incluye en general la necesidad de una es

giga para refuerzo. Los núcleos agregados serán retenidos por la estructura coronaria existente y el empleo de "Pins" retentivos. Es preferible que éstos pernitos sean cementados y no atornillados en la dentina frágil. Cuando hay falta de dentina coronaria la retención del núcleo se puede lograr a través de paredes casi -- paralelas en la cámara pulpar tallada y de pequeños pernos paralelos ubicados en los conductos radiculares divergentes. Como los requisitos estéticos no son decisivos en la región posterior de las arcadas dentarias, muchos molares podrán ser -- preparados como para recibir retenedores parciales tarasiados. El objeto es diseñar el retenedor con un potencial para proteger el diente contra las fracturas. -- Una preparación dentaria que siga los principios de resistencia extracoronaria y -- protección oclusal completa puede lograrlo.

**Potencial para molar inferior:** Un diente con las superficies axiales del esmalte -- sanas y prominentes, en relación oclusal axial favorable, puede ser tallado para recibir un retenedor del tipo "Onlay" MOD, como para que sirva de pilar a un puente fijo de tramo corto. La voluminosa cámara pulpar se llenará con la amalgama o con resina combinada. Las cúspides vestibulares y linguales serán cubiertas lo -- suficiente como para crear paredes recíprocas de aproximadamente 2 mm de longitud. La acción de éstas paredes tenderá a contener la estructura dentinaria den-



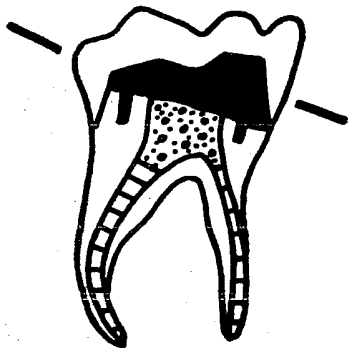
tro del retenedor y contrarrestar las tensiones a modo de cuñas generadas con los retenedores intracoronarios por la acción de palancas del tramo del puente sobre el pilar.

Si la insuficiencia en el volumen de dentina impidiera la colocación de los alfileres, se podrán preparar las paredes de la cámara pulpar con ligera divergencia y se extenderán unas espigas cortas dentro de los conductos de las dos raíces. Este método proveerá una retención adecuada para el núcleo agregado. El uso de Pins no paralelos combinados con el potencial retentivo de la cámara pulpar reforzará muchísimo la resistencia del núcleo de amalgama con resina combinada. Pero el área de mayor resistencia al desplazamiento de la corona con frente esta cerca de su extensión gingival; la restauración final, por lo tanto, debe abarcar siempre no menos de 2mm de estructura dentaria más allá del núcleo agregado.

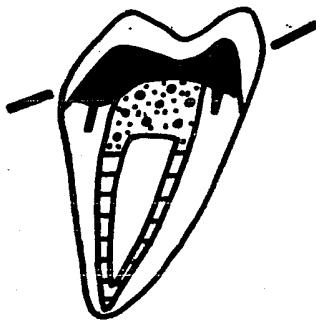
Cuando falte muchísima estructura dentaria coronaria o se planee un tratamiento -- restaurador extenso, debe protegerse el diente despulpado con una combinación -- del núcleo con virola. Se puede ganar retención interna mediante la instrumentación de las paredes de la cámara pulpar y la extensión de pernos cortos dentro de los conductos radiculares. La retención externa y la protección circunferencial son el resultado del efecto del zuncho de la virola. Los márgenes givales del retenedor del puente se forman en el núcleo con virola y suelen estar ubicados en el margen gingival o ligeramente por encima. Este procedimiento facilita muchísimo la protección del diente y el manejo de los tejidos durante períodos de tratamiento prolongado; también facilita la confección e inserción de restauraciones con pilares múltiples.

**Pilar molar superior:** En general, las técnicas descritas para la restauración de molares inferiores se aplican también a los superiores. Los requisitos estéticos -- dictan algunas modificaciones menores. Por ejemplo: Puede ser conveniente conservar la superficie del esmalte mesiovestibular prominente de un molar superior -- que haya perdido su cúspide lingual. Una reducción dentaria que dé lugar a una corona con frente estético tenderá a debilitar la estructura dentaria coronaria remanente.

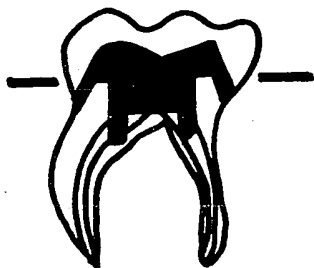
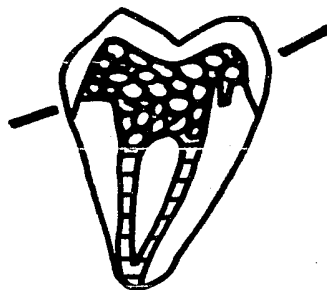
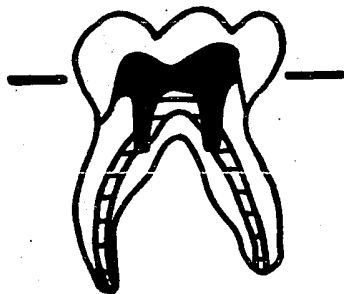
**METODOS DE MUÑONES AGREGADOS A PERNOS  
EN MOLARES INFERIORES, PARA LA PREPARACION  
DE CORONAS ENTERAS**



**VISTA VESTIBULAR**



**VISTA PROXIMAL**



**RESTRUCTURACION FUNDAMENTAL ENTERA**

La confección de una corona siete octavos ofrece una solución simple. La pérdida de retención por lingual es compensada por la ubicación de pernos retentivos y un surco mesiovestibular contra el desplazamiento a lingual del retenedor. El recubrimiento de la cúspide vestibular para protección y resistencia adicionales es poco deseable estéticamente; sin embargo, a modo de transacción, se ubica un bisel invertido de 1 mm.

Un retenedor del tipo coronario tres cuartos inversa puede servir para un diente con pérdida de estructura dentaria vestibular. Este diseño preservará mejor la dentina coronaria remanente.

Se puede lograr el refuerzo y soporte de la dentina coronaria frágil por medio de Endopost individuales cementados en los tres conductos y obturación de la cámara pulpar con resina combinada. Esta técnica permite la retención de la estructura dentaria frágil como paredes de preparación.

**Primer premolar superior:** La restauración de este diente plantea más desafíos que la de cualquier otro. Primero, es un diente de diámetro reducido que justifica el refuerzo con espiga; segundo, es un diente multirradicular divergente; y tercero, es un diente con grandes exigencias estéticas, que suele necesitar un frente estético.

Cuando hay fractura de la cúspide, se cementa un Endopost en el conducto vestibular preparado y se obtura la cámara pulpar con resina combinada. Después se prepara el diente y los cimientos creados para un retenedor del tipo de corona tres cuartos inversa, con un frente estético en vestibular. El pin paralelo compensa la pérdida de estructura dentaria vestibular. El encapuchamiento y ubicación de un surco ofrecen una forma de resistencia adecuada con máxima conservación de estructura dentaria lingual. Si la estructura lingual presente fuera adecuada, estará indicada la reducción para corona entera con frente.

Cuando se haya perdido la porción mayor de la dentina coronaria, unos cimientos de oro colado constituirán el tratamiento preferido. Se realizan preparaciones pa-

ralelas extendidas lo más profundamente posibles dentro de los conductos radiculares. Una retención adicional para el núcleo será provista por las paredes de la cámara pulpar y por las paredes externas de la estructura dentaria remanente.

El mismo problema se puede resolver con dos Endopost individuales cementados en los conductos y un núcleo formado con resina combinada. Si el premolar habrá de servir de pilar, la virola deberá abarcar paredes dentarias en una circunferencia de 2 mm o más. Otra precaución es reducir la torsión mediante conectores a tal efecto (no rígidos) para reducir la acción potencial de la palanca de puente fijo.

#### PROBLEMAS ESPECIALES DE RESTAURACION:

**Lesión traumática de un incisivo central superior:** A continuación explicaremos el tratamiento para una restauración cuando se produce una lesión traumática en la región estética.

La lesión es el resultado de un accidente como: un golpe, una caída, etc., en la cual se perdió más de la mitad de la estructura coronaria. El examen clínico reveló una línea de fractura lingual oblicua que se extiende 3 mm por la encima de la cresta alveolar. Para la preparación del diente se procedió mediante gingivectomía y alveolectomía. Se eliminó hueso lingual suficiente a fin de establecer un borde para el núcleo a 2 mm hacia coronaria, con respecto a la cresta alveolar, para la reorganización de la adherencia epitelial. Se obturó el tercio apical del conducto con gutapercha; el remanente de estructura vestibular es reducido entonces axialmente y se establece un hombro de 1.5 mm subgingivalmente. El hombro se extiende por interproximal hasta el punto de la fractura. A esta altura se prepara para la terminación en ligero chaflán hasta 1.5 mm del hombro, la que sigue la línea de la fractura en torno de la superficie radicular lingual hasta la extensión opuesta del hombro. La preparación del márgen gingival consta de un hombro vestibular y un chaflán lingual ubicado más apicalmente. Al ubicar los surcos mesial y distal terminando al nivel de la unión del hombro y el chaflán, se encapucha o

recubre la pared axial vestibular para una resistencia adicional. La mitad lingual del diente semeja la preparación para una corona tres cuartos. Se adapta un alambre platinado para que sirva de espiga y se convierta en parte integral del núcleo colado. La restauración de fundamento o cimiento, una vez cementada, permite completar los resultados de la preparación dentaria para una funda de procelana o corona de porcelana sobre meta. El borde lingual es ubicado en el núcleo metálico continuo con el margen vestibular, con buen resultado estético. La ubicación del chaflán lingual hacia apical del hombro vestibular permite un hombro continuo en el núcleo metálico sin necesidad de exagerar la prominencia en el margen núcleo-raíz.

**Restauraciones provisionales:** Cuando quedan paredes dentinarias retentivas adecuadas, el método para restauraciones provisionales de los dientes tratados endodóncicamente difiere del de dientes vitales, sólo en que la protección de la dentina expuesta no es esencial. El recubrimiento provisional puede quedar intencionalmente lejos de la enca marginal; esto permite que estos tejidos curen más favorablemente. En los casos en los que la preparación se extienda a la zona de bifurcación o que el borde gingival de la preparación ha sido alterado por amputación radicular, el contorno de la restauración provisional debe reflejar una comprensión de los principios del diseño fisiológico. Este diseño debe brindar una acción opcional de limpieza y estímulo en la enca. Las restauraciones confeccionadas con resinas de autopolimerización permiten mayor flexibilidad para dar forma al recubrimiento temporal de modo que se asemeja más el contorno de la restauración final.

Cuando se prepara un diente para un núcleo colado retenido por pins, la preparación corta puede ser protegida simplemente con una cápsula de aluminio bien adaptada en los márgenes y alta sólo lo suficiente como para cubrir el remanente dentario. Los conductillos para los pernitos deben ser obturados con algodón antes que la cámara de aluminio sea asentada con cemento provisional de óxido de cinc y eugenol.

En las áreas estéticas, o donde la restauración provisional debe estar en oclusión funcional, la retención se puede reforzar por el agregado de una espiga plástica o de metal en la corona de resina de autopolimerización.

Por ejemplo, cuando un paciente sufra la pérdida de la corona clínica del incisivo lateral izquierdo superior. Esta había sido tratado endodóncicamente y se había obturado el conducto con gutapercha. No había evidencias radiográficas de lesión apical con fresa de Gates-Gildden e instrumento hasta dejarlo bien liso con fresa de fisura Busch 701 de cuello largo. El conducto fué obturado externamente con un taponcito de cera blanda. Se utilizó un instrumento de diámetro en forma de llama para preparar los 2mm coronarios de la raíz para la virola. Simultáneamente, se abrasionó el epitelio de la hendidura a causa de la necesaria extensión apical de la preparación para lograr el efecto del zuncho. En la hendidura así expandida se introdujo un pequeño cordón retractor, saturado con espinefrina.

Cuando la longitud de la preparación es de 3mm o más, se puede adaptar una corona plástica y simplemente retapizada con resina de autopolimerización. En este caso, la longitud de la preparación era inadecuada. Se adapta aproximadamente un alambre ortodóncico al conducto radicular; se eligió después una corona de celuloide, se le recorta acorde con la encía y se le perfora en las zonas de contacto mesial y distal. Sólo sirve como matriz para el acrílico autopolimerizante y será eliminada. Al aliviar las zonas de contacto en la matriz, se obtendrán relaciones dentarias apropiadas.

Se utiliza acrílico autopolimerizable porque el color dentario de los pacientes no concorda con el de la corona prefabricada de policarbonato, aunque se le utiliza también con frecuencia para restauraciones provisionales, porque la función estética sin tropiezos es uno de los objetivos de estas restauraciones y el acrílico -- autopolimerizante permite al clínico combinar colores gingivales e incisales para que armonicen con la mayoría de los tonos dentarios.

Antes de confeccionar la corona provisional retenida con espiga, se retirará el ----

cordón de retracción y se toman las impresiones. No estaba indicada la técnica-directa para la espiga con muñón. Las paredes muy cortas de la preparación exigen una reconstrucción total; además, la línea baja del labio permitía un márgengingival metálico de 0.5 mm.

La restauración provisional completada fué modelada subgingivalmente para que fuera inofensiva para la reorganización de la encía marginal. Los contactos oclusales se mantuvieron suaves, y se modificó la longitud inicial para evitar el contacto de la excursión lateroprotusiva. Este ajuste oclusal tiene mucha importancia, pues la corona estaba retenida por una espiga (el alambre ortodóncico); pero en ese momento la porción coronaria radicular aún no estaba protegida por una virola metálica apropiadamente adaptada. La sobre obturación contra la corona provisional podría fracturar la raíz.

**Restauración de un diente pilar con prótesis parcial removible:** Cuando existe una prótesis removible funcional pero con los pilares muy destruidos que requieren la restauración de todas las superficies coronarias es un acontecimiento muy común.

Por ejemplo: el caso de un paciente que había perdido un segundo premolar, el primero había sido tratado endodóncicamente. Requería éste una amplia restauración de recubrimiento total tenía que ser modelado para que correspondiera al gancho de la dentadura parcial existente. Después se le agregaría el segundo premolar ausente y se rebasaría el aparato.

**Diente despulpado restaurado sin refuerzo:** Las fracturas de dientes des pulpados - restaurados que no tenían refuerzo constituyen un problema familiar para el profesional. Por regla general, la fractura se produce en la línea de terminación o ligeramente hacia coronaria de ella, porque el tallado de un hombro o chaflán constituye un punto de concentración de esfuerzos.

Se han sugerido diversos procedimientos para encarar este problema; las siguientes discusiones de casos presentan tres abordajes típicos para el tratamiento de un --

incisivo central superior fracturado previamente restaurado con una corona de porcelana funda sobre metal.

El paciente nº 1 se sentía estéticamente disminuido y decidió hacerse restaurar -- los incisivos superiores. Un incisivo central ha sido endodóncicamente tratado. -- Doce meses después, tuvo una dificultad, pues se le fracturó uno de los centra- les. La investigación de los materiales le proporcionó a la profesión un medio -- para reforzar la porcelana con el sistema de fundido sobre metal; el sentido --- común dice que el mismo cuidado se debería poner al tratar el diente.

Hubo que tallar el conducto para una espiga y ubicar tres conductillos no parale- los, en los cuales se cementaron un endopost y tres pernitos.

Se retiraron los fragmentos dentarios de la restauración cerámica y se la reubico- para prueba de una posible interferencia del perno o de los pernitos en la orienta- ción apropiada de la restauración según la línea de determinación previa. Hubo - que doblar los "pins" hacia el perno. La restauración previa fué llenada con resi- na combinada, de la que también fué inyectada alrededor del perno y los alfileres. Después se asentó la corona y se verificó su alineamiento correcto.

Después de haber eliminado cuidadosamente el excedente de "composite" y de --- haber pulido el área marginal, se corrigió la oclusión. Todos los contactos oclusa- les de porcelana fueron pulidos con rueda de goma solamente. Se esperó que por este método la restauración desgastará prontamente los dientes antagonistas en ar- monía con el patrón de desgaste de la dentición remanente, con lo cual se impe- diría una oclusión traumática potencial contra un diente que solo había sido ---- "arreglado", no solidamente restaurado. Los tres "pins" colocados ayudan en la - retención del núcleo, pero no son un sustituto de la virola.

El paciente nº 2 también se presentó con una corona de incisivo central en la ma- no. Lamentablemente, el conducto había sido obturado con un coño de plata que no pudo ser extraído.



Se cementaron tres pernitos no paralelos en torno del conducto. Se recementó la restauración con una resina combinada. Esto debe ser considerado como tratamiento provisional hasta que el tiempo permita la construcción de una prótesis parcial fija.

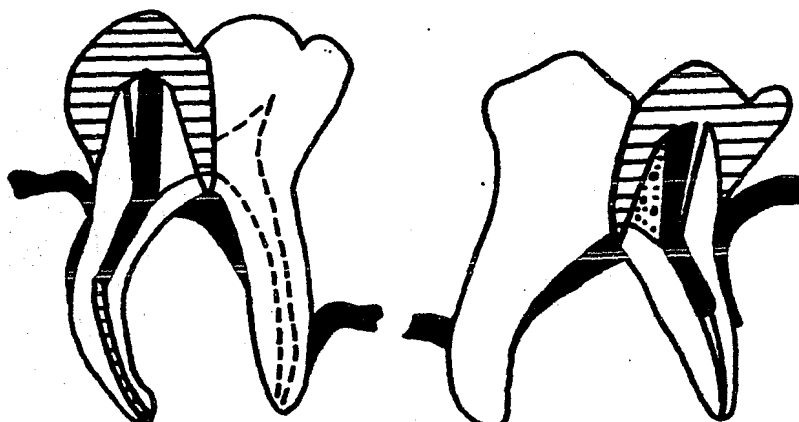
El paciente nº 3 se presentó con una situación muy similar a la del paciente nº 1. El procedimiento fué igual, excepto que la corona previa fué liberalmente lubricada con vaselina caliente antes de agregar el núcleo de resina combinada. Se preparó entonces una corona nueva con el efecto de zuncho mediante una virola de restauración, lo que dió al paciente la comodidad de un refuerzo óptimo y la restauración de un diente previamente cuestionable.

**Pilar fracturado de una prótesis removible:** Los dientes pilares restaurados con coronas enteras pueden presentar un ritmo acelerado de degeneraciones pulpares por las lesiones previas que hicieron necesaria la restauración, por lesiones diatrogénicas durante la confección de la restauración o por exigencias funcionales incrementadas en el diente pilar. La remineralización resultante de la dentina con pérdida de la resiliencia puede debilitar el diente pilar lo suficiente como para causar su fractura en el área de menor circunferencia cerca del margen de la restauración. Con frecuencia, la formación de caries radicular contribuye a la fractura.

El procedimiento descrito en la historia clínica siguiente ofrece una técnica para reubicar la corona seccionada en el diente tratado. La técnica es aplicable por igual a dientes fracturados de prótesis parciales removibles y fijas. Ha tenido éxito en muchos casos de fracturas, la mayoría de los cuales involucraba coronas con agarres de precisión.

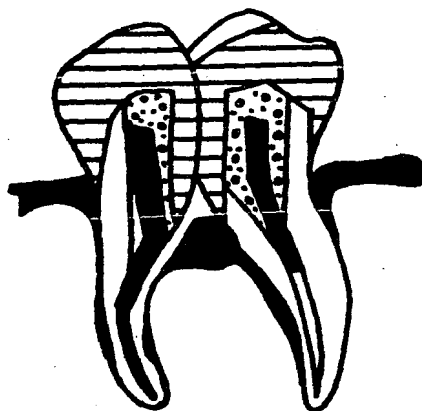
**Amputación radicular:** Una amputación radicular ofrece la posibilidad de conservar una porción de un diente multirradicular para que sirva como pilar en un estado mantenible-uno de relativa inmunidad a la enfermedad, después del tratamiento endodóncico, se elimina la raíz con la lesión periodontal más grave. En el lugar de la amputación, se da forma (se festonea) el hueso alveolar de modo que duran

# MOLAR INFERIOR HEMISECCIONADO Y BICUSPIDACION



A M P U T A C I O N  
R A I Z D I S T A L

A M P U T A C I O N  
R A I Z M E S I A L



BICUSPIDACION DE CADA RAIZ REMANENTE DEBE SER  
REFORZADA POR MEDIO DE UN PERNO

te la curación la encía puede adaptarse a un festón interproximal acentuado. Esto crea realmente una vía de escape que impide la acumulación de residuo y placa - en la base de la corona clínica donde fué seccionada la raíz. Para reforzar más la comodidad de higiene, a la corona se le dá una forma inclinada para que se corresponda con la encía festonada. En la restauración de un diente pilar con la -- raíz amputada, la forma del contorno de la preparación dentaria y de la restauración final debe expresar una verdadera conciencia de la conveniencia de mantener la higiene. El manejo del esfuerzo oclusal debe reflejar la compresión de que el área de sostén periodontal ha sido reducido.

Este diente alterado debe ser tratado como un diente pilar mínimo. En casos --- cuestionables, se puede colocar una férula plástica provisional por periodos de -- hasta 12 meses. La carga, recibida por la superficie plástica resilente y transmitida más favorablemente a los tejidos de soporte, logrará la adaptación biológica- óptima de estos tejidos al esfuerzo oclusal.

Las superficies oclusales de la restauración final deben ser modeladas y alineadas- de modo tal que la intensidad, dirección y distribución del esfuerzo oclusal estén- bien dentro de los límites de adaptación biológica de los ligamentos periodontales- y el hueso alveolar. No hay duda de que este principio de diseño puede ser satis- fecho más óptimamente por el uso de superficies oclusales de oro de mediana du- reza.

**Molar inferior:** La lesión periodontal que exige la amputación (o hemisección) de un molar inferior suele afectar el área de la bifurcación o, en el diente más poste- rior, la raíz mesial tiene una lesión ósea no tratable que exige su remoción. En- un gran número de casos, se han conservado las raíces mesiales o distales de mo- lares inferiores, reforzadas con espigas como se requiere para dientes despulpados- uniradicales, restauradas para que funcionen como premolares, individualmente o como dientes pilares, con un pronóstico muy satisfactorio.

Al conservar la raíz mesial trae muchas ventajas en los primeros molares -----

inferiores. El remanente dentario debe ser reforzado con espiga. La necesidad de un agregado de núcleo depende de la cantidad de dentina coronaria. Si a causa de un traumatismo o caries faltará la mayor parte de la estructura dentaria coronaria, estará indicada una restauración de base completa. La restauración de una raíz mesial bien puede ser elección superior frente a alternativas tales como una férula fija con tramo a extensión, una prótesis parcial removible unilateral o un implante. La restauración de una raíz distal puede servir como pilar para una prótesis fija de tramo corto, o puede ser ferulizado a un segundo molar que también haya perdido una buena cantidad de soporte. Esto acortará el tramo del puente y aumentará la superficie de soporte periodontal para la prótesis.

Una lesión de la bifurcación puede ser tratada con injertos de coágulos si están presentes las paredes óseas laterales. Su posibilidad debe ser siempre explorada antes de recurrir a transacciones restauradoras. Estas incluyen la premolarización del diente. Con esta técnica se confía en poder restaurar las raíces mesiales y distal como premolares (con las coronas habitualmente conectadas por soldadura). La bifurcación quedará cubierta por la papila interdientaria. Con el uso de un cepillo interdentario, el paciente puede mantener esta zona tan convenientemente -- como el nicho interdentario de la región premolar. Este resultado se puede obtener solamente en los raros casos en que el molar muestra una amplia divergencia de sus raíces mesial y distal. La premolarización tiene éxito sólo cuando se puede formar un gran nicho interdentario para que se organice una papila interdientaria y por comodidad higiénica. Todo nicho estrecho constituirá un recoveco atrapador de residuos. Se puede considerar la movilización ortodóntico para lograr -- una reparación radicular adicional; pero es poco frecuente su aplicación. Un procedimiento más práctico consistirá en invaginar drásticamente las paredes vestibular y lingual de la preparación por sobre la bifurcación. La forma coronaria posterior mostrará una inclinación acentuada en esas áreas, la que alentará sustancialmente el pronóstico para el mantenimiento.

**Molar superior** La amputación radicular del molar superior convierte una trifurcación no manejable en un bifurcación accesible. Cualquiera de las tres raíces --

puede ser amputada. La decisión se basará sobre una minuciosa evaluación periodontal; en los casos difíciles, la determinación final deberá ser tomada en el momento de la cirugía periodontal, cuando el sostén ósea pueda ser examinado visualmente.

La amputación de la raíz palatina es en la mayoría de los casos por caries. Las dos raíces vestibulares son tratadas endodóncicamente, y cuando es amplia la circunferencia cervical y no requiere refuerzo con espiga, y cuando la estructura coronaria es suficientemente escasa como para indicar una virola y así preparado, el diente ha servido exitosamente como pilar de un puente de tramo largo.

En el caso de la amputación de la raíz mesiovestibular, fué necesaria la amputación radicular para que se pudiera mantener el área de la trifurcación. El remodelado óseo se complementa con la forma de la preparación dentaria, que muestra una muesca pronunciada en la superficie mesiovestibular. El uso de una virola depende de la cantidad de la estructura dentaria remanente y de la extensión del tratamiento restaurador. En los casos de ferulización extensa, la protección del diente pilar individual (especialmente un diente despulpado, que puede ser bastante reducido) mediante una virola establece una mejor integridad del márgen. Un beneficio adicional es la vigilancia favorable del tejido gingival durante el tratamiento. La forma de la restauración final estará en armonía con la arquitectura gingival alterada.

El paciente puede encarar la bifurcación cómodamente desde una dirección mesiovestibular y con el uso de un cepillo interdentario puede mantener la limpieza y la salud de esta área.

El pronóstico de la amputación de una raíz distovestibular en presencia de un diente adyacente debe ser reservado. El potencial de higiene bucal del paciente debe ser cuidadosamente determinado; una vez alterada esta zona por la amputación y remodelación de la arquitectura gingival, será difícil mantenerla. No existe aquí la comodidad de un abordaje mesiovestibular.

Las amputaciones radiculares se necesitan más frecuentemente por la pérdida de los tejidos de sostén por enfermedad periodontal. La alteración de la forma dentaria y la arquitectura gingival es el resultado inevitable. En la restauración de dientes, entonces, es importante que los principios de diseño fisiológico sean aplicados con la máxima imaginación y habilidad para que las restauraciones sean higiénicas.

## CONCLUSIONES

Al realizar y concluir este trabajo, es muy importante que el Facultativo tenga -- los conocimientos de la Histología del diente, para establecer cuál es un estado -- normal del mismo, cuáles son las patologías así como las causas para poder tra-- trarlo adecuadamente.

Es muy importante quitar el agente nocivo para regresar a su estado normal al -- diente y tejidos aledaños. El Odontólogo debe conocer todos los materiales y -- técnicas para obturar un conducto radicular.

Esta recopilación de información me ayudó a esclarecer mis dudas y reafirmar -- mis conocimientos, con respecto de lo fundamental que es la "Endodoncia" para -- un Cirujano Dentista, evitar tratamientos radicales y poder hacer uno conservador, cuando las condiciones del diente lo permitan.

Para poder elaborar un exitoso tratamiento Endodóntico, hay que diagnosticar --- correctamente, una buena habilidad y conocimiento del Facultativo para abrir una cavidad y preparar el conducto radicular como obturarlo hasta el límite necesario.

Para no caer en algún error en la terapéutica se hace hincapie en las complicacio-- nes hasta el límite necesario.

Mi intención de este trabajo después de realizar una buena endodoncia es la de -- elaborar un procedimiento Posendodóntico con el fin de reintegrar al órgano denta-- rio a su función estética y oclusión.

=====

**BIBLIOGRAFIA:**

**ENDODONCIA: LOS CAMINOS DE LA PULPA**  
Cohen Stephen  
Buenos Aires, Argentina  
Inter Médica  
1 9 7 9

**ENDODONCIA**  
John Ive Ingle y Edward Edgerto  
Beveridge  
2ª Edición México  
Interamericana  
1 9 7 9

**ENDODONCIA PRACTICA**  
Kuttler Yury  
México  
Editorial Alpha  
1 9 6 9

**ENDODONCIA**  
Maisto Oscar A.  
3ª Edición  
Buenos Aires, Argentina  
Editorial Mundi  
1 9 7 5

**LA PULPA DENTAL**  
Seltzer Samuels  
Buenos Aires, Argentina  
Editorial Mundi  
1 9 7 0

**ENDODONTS PRACTISIE**  
Grosman Louis Irwin  
5ª Edición  
Filadelfia  
Lea & Febriger  
1 9 6 0



**TRATADO DE HISTOLOGIA**  
Ham Arthur Worth 1902  
7ª Edición, México  
Interamericana  
1 9 7 2

**ANATOMIA DENTAL Y OCLUSION**  
Kraus Jordan Abrans  
Interamericana  
2ª Edición.

**ENDODONCIA EN LA PRACTICA CLINICA**  
F.J. Harty  
2ª Edición  
Editorial El Manual Moderno  
México, D.F.  
1 9 8 4

---