

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

"ENDODONCIA EN CONDUCTOS  
UNIRADICULARES"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A  
RODOLFO SERAFIN TINOCO



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# I N D I C E

I. Introducción.

II. Historia Clínica.

Anamnesis.

Antecedentes personales no patológicos.

Antecedentes personales Patológicos y Quirúrgicos.

Antecedentes Heredo F<sub>A</sub>miliares.

Interrogatorio por Aparatos y Sistemas.

III. Importancia del Diagnóstico Clínico en Endodencia.

a) Diagnósticos.

b) Pronósticos.

c) Tratamiento.

IV. Enfermedades Pulpaes.

V. Anatomía de Cámara Pulpar.

VI. Farmacología.

VII. Instrumental en Endodencia.

VIII. Materiales y Técnicas para Obturar el Conducto Uniradicular.

IX. Conclusiones.

X. Bibliografía.

## I. INTRODUCCION.

El campo de la endodoncia abarcable por el cirujano dentista, ha evolucionado notablemente durante los últimos cuatro décadas.

El Tratamiento Endodóntico, ha aumentado en importancia hasta que ahora es reconocido universalmente, como parte integral de la asistencia completa del paciente, un mayor conocimiento de los principios biológicos implicados y los continuos perfeccionamientos de las técnicas de tratamiento, han convertido a la endodoncia en parte del tratamiento de la odontología integral.

La Endodoncia que es una de las ramas fundamentales de la odontología conservadora, se ocupa de la Etiología, Diagnóstico, Prevención y Tratamientos de las enfermedades de la pulpa dentaria y los del diente con pulpa necrótica, con o sin complicaciones apicales.

Para brindar al enfermo mayor éxito en el tratamiento de sus problemas dentales y al odontólogo una gran variedad de técnicas, equipo, instrumental y materiales de obturación, que les aseguran el éxito y facilitan la terapia endodóntica.

La Terapéutica Endodóntica se practica actualmente con tal amplitud que un odontólogo general progresivo ha de estar preparado para ofrecer un tratamiento endodóntico convencional, en todos los dientes, anteriores y posteriores, con una anatomía normal del conducto radicular. La Endodoncia no quirúrgica, se refiere a la utilización de instrumentos, desinfección y obliteración de los canales radiculares de un diente cuya pulpa esta enferma, usando los materiales y métodos normales.

Se considera que un diente tiene una anatomía normal, cuando posee el número corriente de conductos radiculares del tamaño adecuado y no presenta anomalías de forma que puedan dificultar el uso de los instrumentos, es e tratamiento quirúrgico no complicado, ha de entrar en el campo de acción del cirujano dentista.

Siendo la finalidad de la endodoncia, la de conservar en la dentadura natural, la mayor cantidad de tejidos vitales libres de inflamación e infección, todo profesionista, debe estar familiarizado con un método que le permita resolver en forma racionalizada, los problemas endodónticos que se le presente, evitando así la mutilación de las piezas.

El objeto de esta tesis, lejos de ser realizada como un mero requisito para la obtención de un título universitario, es agrupar técnicas y teorías terapéuticas, para la concientización de los problemas y soluciones que se involucran en una profesión como la del cirujano dentista.

## II. HISTORIA CLINICA.

### Anamnesis.

Es una serie ordenada de preguntas que nos sirven para orientarnos sobre la localización, principio, evolución, estado actual y terreno en que se desarrolla el proceso patológico.

Su importancia es que nos proporcionad datos que muchas veces es imposible obtener por otros procedimientos, ocasiones habrá en que tendemos que hacer diagnóstico basándonos únicamente en los conocimientos obtenidos por el interrogatorio.

Este método es el que nos influye en la psicología del paciente, y de ahí que un interrogatorio habilmente conducido, logre conquistarnos la confianza del enfermo, con lo cual tenemos adelantado mucho, para el éxito del tratamiento, hay pacientes que contestan de mala manera o no contestan, por el contrario, hay otros especialmente neuro-psicópatas que nos relatan males imaginarios, penas morales, etc., a los cuales hay que oír con benevolencia y dándoles a entender que nos interesamos por sus sufrimientos; por estos ejemplos se comprenderá la diversidad de personas con las que el profesional habrá de tratar y en consecuencia, tendrá que estudiarse el carácter de cada uno de sus enfermos y adoptar a ellos sus métodos especialmente su interrogatorio.

El interrogatorio debe de conceder mayor libertad de acción al cirujano dentista y le permite imprimir su personalidad, sin embargo no deja de estar sujeto a determinadas reglas generales que es preciso señalar:

a) Procuraremos emplear un lenguaje sencillo, exento de términos científicos, para que el enfermo nos comprenda y conteste nuestras preguntas satisfactoriamente, en caso de que el enfermo haga uso de términos técnicos, investigaremos si les dá su justo valor, por que es muy frecuente que entiendan una cosa por otra.

- b) Cada pregunta que hagamos, deberá reportarnos utilidad, evitando aquellas que no tengan interés para nuestro estudio.
- c) Haremos las preguntas sin influir en el vocabulario.
- d) Las preguntas deberán ser formuladas en forma que no sugieran las respuestas, esto que parece sin importancia es de capital interés en la elaboración de una buena Historia Clínica.
- e) Evitaremos igualmente las preguntas, cuya respuesta deje duda.

El interrogatorio, se divide en directo e indirecto, el primero como su nombre lo indica, es el que hacemos al enfermo, el segundo a los familiares o personas que rodean al enfermo, cuando éste no puede por su edad o estado, contestar a nuestras preguntas, tal sucede en los enfermos con trismus, niños y pacientes con impedimentos físicos ó mentales.

Siempre que se haga una entrevista al paciente, es de vital importancia tener material biográfico básico como son:

1. Nombre del paciente.
2. Dirección.
3. Teléfono.
4. Fecha de nacimiento.
5. Sexo.
6. Raza.
7. Ocupación.
8. Estado civil.
9. Nombre y dirección de algún familiar.

Antecedentes personales no Patológicos.

1. Habitación.
2. Alimentación.
3. Aseo bucal.
4. Tabaquismo.
5. Alcoholismo.
6. Drogas.

Por medio de estos datos nos damos cuenta de sus costumbres, sus hábitos y manías, si es que los tienen, estos datos nos son de gran importancia, ya que en la práctica endodóntica el paciente tiene que cumplir con las normas que nosotros le imponemos, me refiero con esto a las citas, ya que un paciente que no cumpla con este requisito, podrá hacer por si solo que el tratamiento radicular que estamos llevando a cabo, fracase y esto puede deberse a que al no estar enterados de sus antecedentes personales, no patológicos, vemos en la desarmonía que llega a existir entre el profesional y el paciente, que nos conducirá a un posible fracaso en el tratamiento.

#### Antecedentes personales Patológicos y Quirúrgicos.

Enfermedades de la Infancia:  
(por ejemplo)

Sarampión a que edad.  
Rubeola a que edad.  
Varicela a que edad.  
Poliomelitis a que edad.  
Tos-ferina a que edad.

Inmunizaciones:

Tétanos cuando la recibió.  
Viruela cuando la recibió.  
Poliomelitis cuando la recibió.  
Tosfefina cuando la recibió.  
Tifoidea cuando la recibió.

Enfermedades de la edad adulta:

Se preguntará si ha sufrido algun traumatismo, operación ó transfusión, también se ha padecido alguna enfermedad como por ejemplo:

Neumonía.  
Hipertensión.  
Tifoidea  
Tuberculosis.  
Sifilis  
Faringoamigdalitis  
Etc.



Antecedentes Heredo Familiares:

Asma

Hipertensión

Cariopatía

Diabétes

Epilepsia

Cancer

Artritis

Tuberculosis

Interrogatorio por Aparatos y Sistemas:

Cardio Vascular

Respiratorio

Nervioso

Gastro-intestinal

Endócrino

Muscoloesquelético.

El valor de estos datos nunca deberán ser subestimados, ya que muchas enfermedades afectan específicamente a personas de determinada edad, sexo o raza.

La primera visita suele ser la más importante; una mala impresión en estos momentos será muy difícil de remediar en el futuro.

### III. IMPORTANCIA DEL DIAGNOSTICO CLINICO EN ENDODONCIA.

Diagnostico: Es el conocimiento de las alteraciones anatómicas y fisiológicas, que el agente patológico ha producido en el organismo: Se basa en síntomas y signos.

El diagnóstico correcto es un requisito esencial para la correcta selección en la terapéutica endodóntica, ya que el tratamiento endodóntico, no siempre es posible e indicado.

Para poder establecer un diagnóstico correcto, necesitamos recurrir a las siguientes bases:

La Propedéutica (medios generales de exploración) Patología (enfermedad: causas, patogénesis, evolución y síntomas).

La Fisiología (actividad normal de los órganos y tejidos del organismo), la anatomía (la conformación normal de las regiones del organismo).

El diagnóstico lo dividimos en: Etiológico, Patogénico, Anatomopatológico, Fisiopatológico, Síndromático, Mosológico e Integral.

Etiológico:	Señala la causa de la enfermedad.
Patogénico:	Indica como obra la causa.
Anatomopatológico	Enseña las alteraciones anatómicas que se ha producido.
Fisiopatológico:	Enseña las alteraciones funcionales que se han producido.
Síndromático;	Agrupar los síntomas en síndromes cuando hay lugar para ello.

Nosológico:

Da el nombre que en patología se ha asignado al cuadro que estudiamos.

Integral:

Es una recopilación de los anteriores o sea una suma de los diagnósticos parciales, señala además el terreno probable en que se va a desarrollar el padecimiento.

Un ejemplo: sería el caso de una pulpitis aguda supurada en un paciente.

Diagnóstico

Patogénico:

Determinado por obturación mal colocada.

Diagnóstico

Fisiopatológico:

Disminución en la función de la pieza afectada.

Diagnóstico

Anatomopatológico:

Destrucción de los tejidos coronales de la pieza.

Diagnóstico

Sindromático:

Síndrome doloroso lancinante e inflamación.

Diagnóstico

Nosológico:

Pulpitis aguda supurada.

Diagnóstico Integral

Padecimiento debido a infección por caries, la cual ha sido favorecida por obturación mal ajustada.

Pronóstico

**Pronóstico:** Es la predicción de la evolución probable de una enfermedad, se formula basándose en la experiencia personal y tomando en cuenta el padecimiento actual.

**Tratamiento:** Es el conjunto de medios físicos, químicos, y quirúrgicos, empleados para combatir las enfermedades y evigar su propagación.

Los conocimientos generales anteriores, cuya revisión es indispensable para entrar de lleno a los métodos generales de exploración se dividen en:

#### Métodos Generales ó

##### Propios:

De todo diagnóstico en medicina, como interrogatorio, inspección, palpación, percusión, movilidad.

##### Métodos Especiales:

Estos se aplican a la endodoncia, como las pruebas, térmicas, prueba pulpar eléctrica o electro-diagnóstico, transluminación, anestesia selectiva, exámen radiográfico y exámenes de laboratorio.

#### Métodos Generales:

**Inspección:** La inspección la podemos definir como el medio de exploración clínica que nos aporta datos, valiéndonos de nuestros ojos, o sea por medio de la vista.

La Inspección se divide a su vez, en simple e instrumental, la inspección simple se le puede también llamar "directa" y se lleva a cabo con la corroboración de un aparato o instrumento. La Inspección Instrumental recibe también el nombre de indirecta o armada y requiere el uso y la ayuda de aparatos e instrumentos especiales, como el espejo, el explorado, etc., es necesario tomar en cuenta para llevar a cabo una buena inspección los siguientes factores, acerca de la iluminación que recibe la zona que vamos a

inspeccionar.

1. En primer lugar, debe haber buenas condiciones de iluminación.

2. La luz que debemos utilizar, de preferencia debe ser natural, si no nos es posible o accesible, una fuente de luz natural, procuraremos tener una luz azulada, y por lo tanto será preferible desechar la amarilla, ya que con este tipo de luz, pasan desapercibidas algunas coloraciones.

Al explorar, debe tenerse mucho cuidado con las sombras que nos pueden proyectar estructuras anteriores, y así confundir nuestra inspección, debemos también tener cuidado de no obstruir la luz que se proyecta sobre el campo.

Los datos que se obtienen con este método de diagnóstico y son a saber: datos en relación con el volumen, coloración, estudio de la superficie, destrucción, (fistulas, caries, fracturas coronarias) datos acerca de antiguas intervenciones (cicatrices de cirugía bucal).

Palpación: Es el método de diagnóstico que nos proporciona todos los datos, que se pueden obtener por medio del tacto, la palpación como la inspección, puede ser simple o instrumental, la palpación simple, puede ser bimanual (al percibir la consistencia del carrillo) y digital que se practica en la pieza que estamos investigando y los tejidos circunvecinos a la exploración. La palpación armada o instrumental, se lleva a cabo en nuestro terreno por medio de sondas.

La palpación viene a corroborar los datos que nos brinda la inspección aparte de que observamos la consistencia, sensibilidad, temperatura y movilidad de los tejidos.

**Percusión** La percusión la podemos definir como el procedimiento exploratorio que consiste en golpear en forma metódica la región o estructura por explorar, con el objeto de producir fenómenos acústicos, localizar puntos dolorosos é investigar movimientos reflejos.

Para explorar una pieza por medio de la percusión, se separa el carrillo con un espejo, después con un instrumento rombo como el mango de un espejo, se percute la pieza y se trata de reconocer el tipo de sonido que se percibe; esto nos puede dar datos acerca de el grado de alteración en el periápice o él grado de integridad de una pieza, ya que un esmalte que carece de un soporte normal de dentina al percutirlo, se oye un sonido mate.

**Movilidad:** Para los fines de diagnóstico dentario, éste exámen reside en mover un diente con un instrumento (espejo) a fin de determinar su firmeza en el alvéolo. Completando con una radiografía, es útil para determinar si existe suficiente inserción alveolar como para justificar un tratamiento de conductos.

Se denomina movilidad de primer grado, cuando el diente tiene un movimiento apenas perceptible, movilidad de segundo grado, cuando tiene un movimiento de 1 mm., o en ocasiones presenta movilidad de arriba hacia abajo.

El diente con movilidad de tercer grado no debe relacionarse la endodoncia, a menos que el diente pueda tratarse con éxito para reducir su movilidad.

Un diente afectado con un absceso puede presentar movilidad extrema en el periodo agudo, afirmándose nuevamente en su alvéolo una vez establecido el drenaje y esterilizado el conducto y reducida la inflamación del periodonto.

### Métodos Especiales:

**Pruebas Técnicas:** La aplicación de frío y de calor en la cavidad o en la corona, en el caso de no existir caries visibles, aporta datos de apreciable valor para el diagnóstico de la enfermedad pulpar.

El frío puede aplicarse de distintas maneras (aire, agua, hielo, alcohol, cloruro de etilo, bioxido de carbono), debiendo observarse la rapidez y la intensidad con que se produce la reacción dolorosa y su persistencia. Si hay caries o cuellos al descubierto en los dientes vecinos, es necesario aislar perfectamente con un pequeño trozo de goma para dique, o una tira de celuloide, la corona del diente cuyas reacciones se están controlando.

El alcohol y el cloruro de etilo, se aplican con una terunda de algodón.

El bioxido de carbono, debe ser llevado a la cavidad por medio de contenedores especiales.

Si se aplica aire caliente o agua caliente, es necesario ~~realizar las mismas observaciones~~ que con el frío, pero teniendo en cuenta que la reacción dolorosa producida por el calor no es siempre inmediata.

Entre una comprobación y otra, debe verificarse que el dolor haya terminado. Si la reacción dolorosa al estímulo calor ha sido muy intensa, conviene observar si la aplicación inmediata al frío alivia el dolor.

El calor se aplica generalmente por medio de gutapercha reblandecida sobre la llama del alcohol, también puede emplearse un bruñidor caliente y agua o aire caliente aproximadamente a 50°C y nunca mayor.

Debe tenerse especial cuidado con esta prueba de diagnóstico (calor), ya que si existiera una hiperemia, ésta podría degenerar en una pulpitis o una necrosis por el estímulo provocado.

#### Prueba Pulpar Eléctrica o Electrodiagnóstico:

El diagnóstico pulpar por medio de la corriente eléctrica es un método rápido y eficaz de control de la vitalidad y normalidad de la pulpa.

Si bien no siempre puede confiarse en el probador pulpar, la previsión del electrodiagnóstico depende del aparato y del estado anímico del paciente (según sea pensivo o tranquilo).

Los probadores pulpares eléctricos, pueden aplicar sobre el diente cuatro tipos de corriente:

Alta Frecuencia.

Baja Frecuencia.

Paródica.

Galvánica.

Existen algunas limitaciones dentro de esta prueba de diagnóstico como: Variación cuando los dientes se prueban en diferentes días y con diferencia de minutos, debido a un umbral variable de respuesta.

Puede dar una falsa respuesta de vitalidad: en dientes multiradiculares, cuando la pulpa tiene vitalidad en una raíz y no la tiene en otra, e dientes con pulpa putrescente, debido a la humedad existente en el conducto por la descomposición pulpar, o en dientes con necrosis parcial de la pulpa.;

Los dientes portadores de coronas, fundas de oro o de porcelana, no pueden ser probador, a menos que se haga una cavidad.



Técnica: La zona por investigar debe aislarse con rollos de algodón y secarse con un chorro de aire, o de ser posible, emplear el dique de hule, se probará primeramente un diente con vitalidad, de preferencia un homólogo o un diente vecino.

El electrodo se aplica sobre la cara labial o vestibular, en el tercio incisal.

No debe colocarse en contacto con obturaciones metálicas o dentina expuesta, pues son mejores conductoras que el esmalte, tampoco sobre obturaciones de acrílico o silicato, ya que son malos conductores.

Para que el electrodo haga buen contacto con la superficie del diente, se aplicará un poco de pasta dentífrica o se le humedece ligeramente.

La corriente se aumenta gradualmente y no debe pasar de una división de la escala por vez.

Debe tenerse presente, que si bien, la respuesta a la corriente eléctrica constituye comúnmente un índice de vitalidad pulpar, no significa necesariamente, que la pulpa esté normal; la normalidad de la pulpa puede establecerse únicamente confirmando estas observaciones con otras pruebas clínicas.

#### Transiluminación:

Se basa en el siguiente principio: Los tejidos blandos normales, al ser atravesados por un haz de luz fuerte, aparecen claros y rosados, mientras que los afectados con procesos patológicos, aparecen opacos y más oscuros, debido a la desintegración de los glóbulos rojos y tejidos blandos.

La transiluminación, se coloca por debajo de la goma del dique, contra los tejidos blandos a nivel de la raíz, a fin de iluminar la cavidad pulpar; la entrada del conducto, será más fácil de identificar, al aparecer más oscura que el resto de la cavidad pulpar, la transiluminación es un complemento útil de diagnóstico, pues nos revela, zona de descalcificación en las caras proximales, que frecuentemente no pueden apreciarse a simple vista o inclusive alguna línea de fractura.

Exámen de la Cavidad. A pesar de haber empleado varios métodos de exploración, pueden existir dudas sobre la vitalidad pulpar, particularmente cuando ha habido exposición de dentina secundaria, o la pulpa está en proceso de necrosis, sin haberse multiplicado totalmente. En estos casos, si la pulpa tiene vitalidad, haciendo una perforación que alcance al límite o ligeramente lo sobre pase, se obtiene una respuesta dolorosa. En los dientes anteriores, la cavidad deberá hacerse en la faseta lingual; en los dientes posteriores, en la superficie oclusal. Si el diente presente una obturación, deberá ser retirada, en lugar de hacer una nueva cavidad, reobturando posteriormente. Si la pulpa tuviera vitalidad, al remover la obturación, el paciente, generalmente acusará sensibilidad. Si no acusa dolor, podrá ensayarse el exámen térmico una vez preparada la cavidad, si la pulpa no tuviera vitalidad no dará respuesta, aún con gran intensidad de corriente; en cambio si tiene vitalidad una cantidad mínima de corriente, provocará una rápida respuesta aguda. Como el exámen de la cavidad es un procedimiento que exige sacrificio de tejido dentario, se le recomienda sólo como último recurso.

#### Anestesia Selectiva:

En ocasiones, para determinar el diente causante del dolor, puede ser útil el diagnóstico por eliminación. Por ejemplo, en presencia de dolores difusos, cuando se sospecha de uno o dos dientes adyacentes, o cuando el dolor se irradia de un diente

superior o uno inferior del mismo lado del maxilar. En estos casos se aplica anestesia local en la vecindad de un diente para desligar lo del otro.

Rara vez es necesario recurrir a este diagnóstico por exclusión, pues esta prueba sólo puede utilizarse cuando existe dolor intenso en el momento del examen.

#### Exámen Radiográfico.

En Endodoncia, la radiografía es de gran utilidad para revelar la presencia de una caries que puede comprometer o amenazar la integridad pulpar; el número, dirección, forma, longitud y amplitud de los conductos; la presencia de calcificaciones o de cuerpos extraños en la cámara pulpar o en el conducto radicular; la reabsorción de la dentina adyacente a la cavidad pulpar; el engrosamiento del periodonto o la reabsorción del cemento apital; la naturaleza y extensión de la destrucción ósea pericóncil, etc., la radiografía es útil para establecer un diagnóstico y formar un pronóstico. Es de valor inapreciable, durante la realización de un tratamiento o una obturación de conductos.

#### Exámenes de Laboratorio:

Las pruebas de laboratorio se limitan a los cultivos que hacemos para comprobar si los conductos radiculares, se encuentran estériles o no, cuando es necesario para complementar éste, recurrimos al antibiograma.

#### Estudios Histopatológicos:

Las Biopsias: Es la extracción y examen ordinariamente microscópico de células, tejidos u órganos procedentes del organismo vivo con fines diagnósticos.

**Enfermedad:** Es el conjunto de fenómenos que se producen en un organismo que sufre la acción de una causa patológica y reacciona en contra de ella; también se puede definir, diciendo que la enfermedad es el conjunto de alteraciones anatómicas y fisiológicas producidos por un agente patológico.

Atendiendo a su naturaleza, se han derivado las causas en: Físicos, Químicos y Biológicos.

Entre los Físicos, puede señalarse entre otros: La electricidad, calor, frío, traumatismos, etc.

Entre los químicos, los ácidos y los alcalis, capaces de alterar el paquete vásculo-nervioso (cuando existe exposición dentaria a los fluidos bucales).

Entre los biológicos, señalaremos los microorganismos y las toxinas, por ellos producidas.

**Patogenia:** Atendiendo a la manera de obrar de las causas, se les ha dividido en: eficiente, adyuvantes, predisponentes y determinantes.

**Eficientes:** Son los que por sí solos determinan el padecimiento y pueden ser suficientes, como las bacterias.

**Adyuvantes.** Son los que favorecen a los eficientes ya determinando menor resistencia transitoria del organismo, o aumentando la acción de los agentes morbosos como el dulce.

**Predisponentes.** Son las causas que determinan una menor resistencia permanente del organismo y de los medios de defensa que éste posee. Como se ve, estas causas se asemejan a los adyuvantes, pero se diferencian, porque los predisponentes son permanentes y ejercen su acción en el organismo, antes de que sea atacado por el agente patógeno, en tanto que los adyuvantes son accidentes y pasajeros.

**Determinantes:** Son los que al presentarse desencadenan el proceso patológico. Se pueden parecer por su acción a los adyuvantes, como una comunicación pulpar.

Para mayor claridad del estudio, pondremos un ejemplo: Causa eficiente: estreptococo. Causa adyuvantes: calor y frío excesivo sobre la pieza que van minando la resistencia de la pulpa.

Causa predisponente: debilidad. Causa determinante: herida pulpar.

Las causas eficientes, pueden ser suficientes por sí mismas para determinar la enfermedad, pero lo común es que además de ellas, concurren otras de las causas, ya sean las determinantes, o las adyuvantes, cuyas acciones ya hemos dicho, que se confunden desde el punto de vista biológico, la ausencia de las causas adyuvantes y determinantes, explica el hecho de que existiendo en la pieza agentes morbosos (bacterias) capaces de determinar una caries, ésta no se produce, sino hasta que el aumento de virulencia de ellos ó el debilitamiento orgánico favorecen su desarrollo. Estos microorganismos patógenos, son verdaderos comensales del individuo, y vegetan de manera inofensiva hasta que las causas adyuvantes o determinantes hacen su acción apreciable.

**Evolución de la enfermedad:** La acción del agente patógeno en el organismo, determina un proceso que como todo fenómeno biológico nace, crece, se conserva, decae y muere. Según lo dicho, son cinco las etapas evolutivas del padecimiento. La primera es un período silencioso, que transcurre, entre la llegada del agente patógeno y la primera manifestación del padecimiento, se le ha llamado período de incubación y durante él, puede presentarse el llamado período prodrómico, en el que los síntomas son muy vagos, y no se establecen regularmente.

La segunda etapa, es el crecimiento, en la que como su nombre lo indica, la enfermedad se desarrolla y los síntomas van apareciendo.

La tercera etapa se llama de estudio, y en ellos los fenómenos se mantienen por algún tiempo; en este período el padecimiento, puede acabar con la vida de la pulpa, o si esta resiste al padecimiento, retrocede y entra en su cuarta etapa, o de declinación, en la cual los fenómenos van desapareciendo.

La quinta etapa, o de convalecencia, en la que el proceso desaparece completamente, y el organismo repara las alteraciones sufridas.

Enfermedad y acción: Estos términos son confundidos generalmente y es muy útil establecer la diferencia que existe entre ellos.

La enfermedad la hemos definido anteriormente, y estamos en que tres elementos la caracterizan, el agente patógeno, las alteraciones anatómicas y las alteraciones psicológicas.

Afección. Llamada también organopatía, puede ser definida como las alteraciones anatómicas y funcionales que siguen evolucionando independientemente y en ausencia del agente patógeno.

Manifestaciones de la enfermedad: Estos han recibido el nombre de síntomas, así pues éstos pueden ser definidos diciendo:

Síntomas, son las manifestaciones propias de la enfermedad, que se presentan en un individuo a menudo que evoluciona un padecimiento. Se les divide en síntomas funcionales, y síntomas físicos. Los síntomas funcionales son las manifestaciones de los trastornos funcionales y síntomas físicos, son las manifestaciones de las alteraciones anatómicas, resultantes unas y otras de la acción del agente morboso en el organismo.

El signo patognomónico, se ha designado al que sirve por sí solo para establecer un diagnóstico, ya que es característico y exclusivo de una determinada enfermedad, como la respuesta dolorosa al calor en la pulpitis supurada.

Los síntomas se han dividido también en objetivos y subjetivos. Los objetivos, son los que podemos conocer por medio de nuestros sentidos. Los subjetivos son aquellos que percibe el enfermo, y que no se nos hacen patentes en ninguna otra forma, como el dolor que provoca un absceso apical agudo.

Síndrome: es un conjunto sistematizado de la cause que produce la enfermedad, como la fiebre, que es un conjunto de síntomas siempre iguales; hiperemia, taquicardia, hipotensión, visnea, y astenia muscular, que se presentan en distintos padecimientos, como un absceso agudo, o una osteomielitis.

Sintomatología: Es la enumeración de los síntomas de una enfermedad.

Seniología: Es el estudio aislado de cada uno de los síntomas que presenta un determinado enfermo, investiga sus causas, los interpreta e indica las enfermedades en que dichos síntomas se presentan.

Los cambios proliferativos, se llevan a cabo, cuando el irritante no es lo suficientemente intenso, como para producir una degeneración de los tejidos. Entonces, se produce una degeneración tisular, por una parte y una proliferación tisular, por otra parte, que se lleva a cabo por la fibroblastos, o fibras-colágenas.

Los cambios degenerativos, pueden ser degeneraciones del tipo albuminoide, grasa, cálcica degeneración supurada y serosa.

#### IV. ENFERMEDADES PULPARES.

Los procesos reparativos de la pulpa se realizan como una respuesta fisiológica normal cuando la magnitud del estímulo no excede de los límites normales. La capacidad de cicatrización potencial de la pulpa es muy grande lo cual se pone de manifiesto, por los diversos estímulos, como son: caries, traumatismo oclusal, abrasión, preparación de cavidades, atrición, materiales nocivos obturantes, cambios térmicos, etc. que provocan la formación de dentina secundaria ó de defensa.

La respuesta al estímulo se determina por muchos factores, como son: la edad, factores ambientales o variaciones de la irrigación vascular, necesidades energéticas y metabólicas del tejido pulpar y el grado de especialización de las células expuestas al estímulo.

En relación directa con la intensidad de la lesión está la degeneración odontoblástica y refleja la reacción de la pulpa al daño. Si el daño es reversible, se producirá una restauración de la capa odontoblástica por medio de nuevos odontoblastos y se realizará la formación de dentina, reparadora ó de defensa. Sin embargo, cuando la lesión es irreversible, es inevitable la destrucción completa y la muerte de la pulpa.

#### INFLAMACION.

Al hablar nosotros de la inflamación y estemos refiriéndonos a una entidad netamente patológica; ya que existen fenómenos en contra de una agresión como vaso dilatación, aumento de la permeabilidad capilar, ésto produce un exudado que se debe al extravasación del líquido a través de las paredes capilares hacia los espacios intercelulares, marginación de los leucocitos en las paredes vasculares, éstos pasan a través de la pared del vaso hacia los tejidos; los primeros en llegar a esta situación son los polimorfonucleares, después los monocitos y linocitos; a este fenómeno se le da el nombre de diapedesis.



Los polimorfonucleares al morir liberan su substancia proteolítica (lisosomas) que disuelven la fibrina y las células muertas, estas células se presentan posteriormente a los polimorfonucleares, estas células tienen la función de eliminar los restos de material necrótico, si la eliminación de este material no puede ser llevada a cabo por una célula, varias de estas células se fusionan, para formar una célula gigante.

Posteriormente aparecen los linfocitos, éstos nos dan ya la impresión de estar ante un cuadro crónico, se cree que los linfocitos tienen una reacción antitóxica y que también intervienen en la formación de anticuerpos.

#### HIPEREMIA PULPAR.

La Hiperemia pulpar no se considera como una alteración patológica o afección, pero si un caso de hiperemia no se corrige cuando aparece, puede llegar a evolucionar en un padecimiento serio, como una pulpitis crónica ulcerosa.

#### Definición.

La hiperemia pulpar es una afluencia exagerada de sangre en los vasos pulpares que trae como consecuencia una gran congestión de estos vasos. Ya que hay un aumento de sangre en la cámara pulpar, parte del líquido tisular es desalojado de la pulpa.

Se debe aclarar que hay dos variedades de hiperemia: una arterial ó activa y otra venosa ó pasiva. La hiperemia pulpar activa, se caracteriza por un aumento en el flujo arterial y la hiperemia pulpar venosa ó pasiva se caracteriza por la disminución del flujo venoso.

#### Etiología.

La etiología de la hiperemia se basa en todo el conjunto de agentes capaces de provocar una reacción de la pulpa.

Los agentes pueden ser:

a) Físicos                      b) Químicos                      c) Biológicos

c) Físicos: Entre los agentes físicos tenemos: los traumatismos por un impacto. Las alteraciones térmicas son otro agente físico muy importante, ya que podemos caer en el error de sobrecalentar un diente con una fresa gastada y el diente no se enfría al hacer el corte, también al pulir una amalgama podemos sobrecalentar el diente.

b) Químicos: Mencionaremos algunos irritantes como los que encontramos en los alimentos y dulces muy ácidos; también los encontramos en los cementos de silicato ya que el ácido fosfórico de dichos cementos es un irritante químico lo suficientemente fuerte para poder irritar la pulpa; otro producto que si lo utilizamos mal nos puede traer trastornos pulpares es el monómero residual del acrílico autopolimerizable.

c) Biológicos: Son las bacterias que con sus productos nocivos, como las toxinas y demás sustancias irritantes que produce su metabolismo, alteran a la pulpa dentaria.

#### Sintomatología.

Es conveniente no confundir una hiperemia con una pulpitis aguda, ya que la hiperemia no es un padecimiento sino el límite de lo fisiológico y lo patológico; debemos establecer una diferencia precisa, para no sacrificar una pulpa, que puede ser tratada por un medio conservador (recubrimiento pulpar). Para poder establecer un diagnóstico preciso, nos valenos de un síntoma importante, como es el dolor. En la hiperemia pulpar, el dolor es siempre provocado ya sea por el agua fría, el dulce, el aire frío, etc. Este dolor es un dolor pasajero, dura el tiempo que permanece el estímulo y cuando este desaparece, cesa el dolor.

### Diagnóstico.

En la hiperemia pulpar el método de diagnóstico que más nos ayuda es el de las pruebas térmicas, aunque pueden presentarse dudas, cuando la hiperemia pulpar está por convertirse en un estado inflamatorio.

También podemos utilizar el probador eléctrico, en el cual aplicamos menos corriente que lo normal para obtener una respuesta.

### Pronóstico.

El pronóstico en el caso de la hiperemia pulpar es favorable para el diente y para la pulpa, siempre y cuando los factores irritantes sean eliminados a tiempo, si esto no se realiza el pronóstico de la pulpa se tornará desfavorable, ya que puede transformarse el problema en una pulpitis aguda y será necesario alterar la integridad de la pulpa.

### Tratamiento.

Podemos empezar previniendo la hiperemia en la boca del paciente haciendo por ejemplo la desensibilización de los cuellos dentarios en casos de retracción gingival pronunciada, usando barniz ó cemento antes de colocar las obturaciones, evitar la formación de caries y en los casos donde ya existen, atenderlos oportunamente teniendo cuidado al pulir las obturaciones para no sobre calentar el diente.

Cuando la hiperemia ya se estableció, el tratamiento a realizar será el de descongestionar la pulpa tratando de eliminar la causa después de haberla determinado.

En unos casos la protección del diente al frío excesivo durante unos días será suficiente para normalizar la pulpa, en otros casos aplicando una curación sedante una semana para mejorar el estado de la pulpa si la causa fué suprimida. A veces es

necesario repetir la curación a fin de lograr el restablecimiento de la pulpa. Posteriormente vigilaremos a la pulpa para cerciorarnos de que no se presentó mortificación pulpar.

Si el dolor continúa después de haber realizado todo lo mencionado anteriormente, la afección pulpar se considera como inflamación aguda y se hará la extirpación pulpar.

#### PULPITIS AGUDA SEROSA.

##### Definición.

La pulpitis aguda serosa es un padecimiento irreversible. Se caracteriza por acceso de dolores intermitentes muy intensos, este tipo de pulpitis si no se atiende se transforma en una pulpitis aguda supurada ó una pulpitis crónica.

##### Etiología.

Como en la hiperemia pulpar, la pulpitis aguda serosa puede ser provocada por factores físicos, químicos y biológicos. También cuando existen caries muy profundas las bacterias penetrarán a la pulpa provocando dicha pulpitis.

##### Sintomatología.

El síntoma principal en esta afección es el dolor, que es muy intenso y puede deberse a cambios bruscos de temperatura, por ejemplo cuando se toma agua helada y luego café caliente. Puede deberse también a la presión de los alimentos sobre una cavidad cariosa profunda ó por la succión sobre la cavidad con la lengua y el carrillo. El paciente nos va a describir un dolor intenso cuando se ocupe ésta, ya que se congestionan los vasos del diente, debido al aumento del flujo sanguíneo en la posición horizontal, presionando las terminales nerviosas. El dolor en estos casos puede también ser reflejo, ó sea que se irradia a los dientes vecinos.

### Diagnóstico.

Para poder realizar un buen diagnóstico, nos valdremos de las pruebas térmicas, ya que los dientes con pulpitis aguda serosa reaccionan marcadamente al frío y al calor, reaccionan con menor intensidad al llevarse a cabo las pruebas eléctricas de rigor.

La diferencia entre la pulpitis aguda serosa y la pulpitis aguda supurada es que la primera tiene una respuesta dolorosa muy intensa al frío y la segunda en presencia del calor.

### Pronóstico.

El pronóstico en un caso de pulpitis es favorable al diente y desfavorable a la pulpa porque tenemos que extirparla.

### Tratamiento

El tratamiento para la pulpitis aguda serosa será la extirpación pulpar, pero antes de realizar la extirpación con objeto de descongestionar la pulpa por la inflamación existente, pondremos una curación sedante con creosota de la haya ó eugenol en la cavidad. Si no se presenta alivio inmediato con la curación sedante que se aplicó, es posible que exista una pequeña comunicación pulpar, entonces con la punta del explorador, se provocará la hemorragia de la pulpa y de esta forma se descongestionará; estimularemos la hemorragia con lavados de agua caliente, posteriormente secaremos la cavidad y aplicaremos la curación sedante que inmediatamente proporcionará alivio. Días después se extirpará la pulpa.

## PULPITIS AGUDA SUPURADA.

### Definición.

La pulpitis aguda supurada se puede describir como una inflamación dolorosa con presencia de un absceso en el periápice.

### Etiología.

La etiología de este tipo de pulpitis es generalmente por la infección bacteriana que ocasionan las caries, no siempre existirá una comunicación aunque sea microscópicamente, cuando el absceso no tiene drenaje al exterior, el paciente describe un dolor intensísimo, que se calma cuando nosotros provocamos este drenaje del absceso.

### Sintomatología.

En esta afección, la característica principal será el dolor que el paciente nos describe como intenso, lacinante, pulsátil y puede ocasionar que el paciente permanezca despierto toda la noche y hacerse intolerable. El dolor puede ser intermitente, pero conforme va avanzando la pulpitis puede hacerse constante y se observa que con el calor aumenta y con el frío el paciente experimenta a veces alivio; pero el frío continuo puede intensificar el dolor. Penetrar profundamente en la pulpa puede ocasionar un ligero dolor, al que le seguirá la salida de sangre y de pus.

### Diagnóstico.

Para poder realizar el diagnóstico, nos basaremos en la forma como nos la describan los pacientes afectados, la intensidad del dolor, si nos dice que el dolor es lacinante, pulsátil, si aumenta con el calor, estaremos ante un cuadro de pulpitis aguda supurada.

En los primeros estudios del padecimiento, el paciente nos indica que con el frío se le calma el dolor por lo tanto las pruebas técnicas en este caso son muy útiles, también la percusión nos auxiliará porque el diente se presentará sensible a este procedimiento cuando la pulpitis se encuentre en un estado muy avanzado. No olvidándonos que por medio de la radiografía podremos observar una caries profunda ó extensa debajo de alguna obturación, una exposición muy cercana a la pulpa o una obturación en contacto con un cuerpo pulpar.

Para diferenciar la pulpitis aguda supurada y la pulpitis aguda serosa diremos que la primera presenta dolor al calor y reaccionan a la prueba eléctrica con una mayor intensidad de energía. Al contrario de la segunda que presenta dolor al frío y reacciona a la prueba eléctrica con una menor intensidad de energía.

#### Pronóstico.

El pronóstico de el diente afectado con pulpitis aguda supurada es bueno, pero el de la pulpa dental no, ya que habrá necesidad de hacer el tratamiento del conducto radicular.

#### Tratamiento.

El tratamiento a efectuar será expeler el pus para producirle alivio al paciente. Realizaremos la apertura de la cámara pulpar lo más amplio que se pueda con el objeto de conseguir un amplio drenaje, inmediatamente, lavaremos la cavidad con agua tibia para arrasar el pus y la sangre y posteriormente extirparemos la pulpa, dejando el conducto abierto para que exista drenaje.

### PULPITIS CRÓNICA ULCEROSA.

#### Definición.

La pulpitis crónica ulcerosa se caracteriza por la formación de una úlcera en la superficie de la pulpa expuesta, para que esta alteración se lleve a cabo es necesario que la pulpa sea vigorosa, para poder resistir un proceso infeccioso de escasa intensidad.

#### Etiología.

La pulpitis crónica ulcerosa se debe a un ataque microbiano en la pulpa expuesta formando una ulceración, ésta ulceración está separada de toda pulpa por una barrera linfocitaria, pero la zona inflamatoria, puede extenderse hasta los conductos radiculares.

### Sintomatología.

El dolor en este tipo de padecimiento es mudo o se puede presentar un dolor sordo. El dolor se presenta también cuando la úlcera es presionada hacia el interior de la pulpa y entonces el dolor sí será de una intensidad más o menos considerable al entrar en contacto con la úlcera el profesional puede percibir un olor a descomposición.

### Diagnóstico.

Su reacción a las pruebas eléctricas es más baja que lo normal o sea que requiere mayor estímulo electrónico para obtener una respuesta. La pulpitis crónica ulcerosa nos dará una respuesta muy débil al calor y al frío pero puede reaccionar normalmente.

### Pronóstico.

El pronóstico del diente es bueno, si se aplica una terapéutica adecuada.

### Tratamiento.

Realizaremos la remoción cariosa y la excavación de la parte ulcerada de la pulpa con el objeto de lograr una respuesta dolorosa.

Debemos estimular la hemorragia pulpar con lavado de agua estéril, posteriormente, sacaremos la cavidad y aplicaremos una curación sedante, con criosota de la haya, después de 72 horas realizaremos la extirpación total de la pulpa.

### PULPITIS CRONICA HIPERPLASTICA.

#### Definición.

La pulpitis crónica hiperplástica o pólipopular es una variedad de pulpitis proliferativa, que se presenta en pulpas jóvenes muy resistentes para que pueda desarrollarse este tipo de pulpitis se debe tener una franca comunicación.



### Etiología.

Este tipo de padecimiento pulpar se debe a que existe un constante estímulo irritante, que va de defensa, vasos sanguíneos dilatados, etc. proliferan y dan la impresión de que la pulpa sale de la cámara, este aumento de tamaño puede ser reducido ó muy aumentado al grado de ocupar toda la cavidad cariosa del diente. Este tejido es indoloro al corte, pero sangra muy copiosamente por la cantidad de vasos sanguíneos que contiene; muchas veces está recubierto de tejido epitelial.

### Sintomatología.

La pulpitis crónica hiperplástica es casi siempre asintomática, aunque al presionar este tejido ya sea con los alimentos ó con los instrumentos se percibe un dolor sordo y no muy intenso.

### Diagnostico.

El examen clínico en este caso es suficiente para identificar este padecimiento.

A las pruebas técnicas no responde salvo que sean muy intensas. A las pruebas eléctricas responde con mayor cantidad de electricidad que la normal. Radiográficamente observamos una cavidad grande y abierta en comunicación directa con la cámara pulpar.

### Pronóstico.

El pronóstico para esta afección será favorable para el diente y para la pulpa coronaria será malo; para la pulpa radicular puede ser bueno ya que este padecimiento se presenta para hacer una pulpomía. En caso de fracasar, se extirpará completamente el tejido pulpar.

### Tratamiento.

Con un bisturí muy fino y afilado debemos seccionar la porción hiperplástica de la pulpa. Usaremos fenol que sirve como anestésico para tejidos blandos y para cohibir la hemorragia que

en estos casos es abundante. Después lavamos la cavidad con agua y si se presenta hemorragia, se cohibirá con espinefina. Posteriormente, aplicaremos una curación con creosota de la haya en contacto con la pulpa. En otra cita extirparemos completamente todo el tejido pulpar, pero existen ocasiones en que se puede realizar una pulpotomía con el objeto de no sacrificar la pulpa radicular.

### NECROSIS Y GANGRENA PULPAR.

Para poder aclarar los términos de gangrena y necrosis, diremos que la necrosis es la muerte de la pulpa. Con la invasión de la flora microbiana, la gangrena puede ser seca ó húmeda, ya sea que presente líquido o ausencia de él.

La necrosis puede ser por coagulación o descalcificación, ya que en esta forma de necrosis los tejidos adquieren una consistencia similar a la del queso, que se constituye de proteínas coaguladas, grasas y agua. Otro tipo de necrosis es la necrosis por licuefacción que se produce cuando la liberación de enzimas proteolíticas hacen que los tejidos se conviertan en una masa líquida.

### GANGRENA.

Al presentarse la gangrena pulpar, la pulpa, se hace putrescente, ya que los productos de descomposición de las proteínas se reproducen; estos productos son: ácido sulfídrico (gas amoniacal, grasas, anhídrido carbónico, agua. A estos productos se les llaman productos finales de la descomposición de las proteínas. Ahora mencionaremos los productos intermedios que son el indiol, el escatol, la putrecina y la cadaverina. Por estos productos nos damos cuenta a qué se debe el olor tan molesto y desagradable que tiene este tipo de padecimiento.

## NECROSIS.

La necrosis es un proceso que puede seguir a la pulpitis aguda, pero en una forma muy rápida; o sea, diremos que la muerte de los polinorfenocitos, es tan rápida que producen tantas enzimas proteolíticas que licúan el tejido pulpar y producen la necrosis de la misma. Tanto la necrosis como la gangrena, se deben a irritantes capaces de mortificar la pulpa en forma muy rápida, como el ácido fosfórico de los silicatos o el monómero de acrílico para algunas obturaciones, etc.

### Sintomatología.

Tanto en la gangrena como en la necrosis, a veces no se presenta dolor, aunque cuando ya interesan los tejidos periapicales, puede presentarse movilidad y dolor a la percusión, otro síntoma de tomar en cuenta es el cambio de coloración que sufre la corona del diente atacado por esta enfermedad.

Para concluir mencionaremos que en estudios realizados se encontró que en un 30% de los casos de necrosis, no había microbiología.

### Pronóstico.

El pronóstico en el caso de la gangrena y la necrosis es favorable para el diente, . llevan a cabo los procedimientos terapéuticos correctos.

### Tratamiento.

El tratamiento consistirá en la preparación biomecánica y química, seguida de la esterilización del conducto radicular.

### Degeneración Pulpar.

La degeneración pulpar es uno de los procedimientos pulpares que rara vez los observamos clínicamente. La etiología se debe a muchas veces irritantes continuos y leves. La degeneración

siempre va ligada a caries u obturaciones mal adaptadas. Hay varios tipos de degeneración y son a saber:

#### Degeneración Cálctica.

En esta clase de degeneración parte del tejido pulpar es reemplazado por tejido calcificado y se le llaman nódulos pulpares o dentículos. A este tipo de degeneración se le considera inocua.

#### Degeneración Atrófica o Reticular.

Se le denomina reticular, porque disminuye el número de células estrelladas y es reemplazado el tejido por fibras pre-oclagenas, formando una trama ó retículo.

#### Degeneración Fibrosa.

En este tipo de degeneración la pulpa es substituída por fibras conjuntivas; formándose un verdadero tejido fibroso conjuntivo.

#### Degeneración Grasa.

Esta clase de degeneración es la más común, porque aquí la pulpa que se va degenerando es substituída por tejido graso.

#### Reabsorción Interna.

A este tipo de degeneración se le denomina también manch rosa, es producida por cambios vasculares en la dentina y va reabsorbiendo los tejidos dentales de dentro hacia afuera. Se considera que se debe a una acción osteoclástica. Es posible la reabsorción externa que es lo contrario de la reabsorción interna.

#### Metaplasia de la Pulpa.

La pulpa se transforma en otro tejido y en investigaciones y estudios realizados se observaron casos de reabsorción interna, en que parte del tejido de la pulpa se había transformado en hueso y cemento.

## V. ANATOMÍA DE CÁMARA PULPAR Y CONDUCTOS.

La cavidad pulpar se encuentra situada en la parte central de los dientes y está delimitada por dentina con excepción del foramen apical; dividiremos la cavidad pulpar en dos partes, la correspondiente a la porción coronal o cámara pulpar y en porción radicular o canal pulpar. En los dientes anteriores esta división es casi imperceptible, la cámara pulpar se va adelgazando gradualmente por el canal. En dientes multiradicales si podremos apreciar una definida cámara pulpar y dos o más canales pulpares.

Los cuernos pulpares se acentúan en lo que tomaríamos como la base de las cúspides. El piso de la cámara pulpar en dirección hacia el vértice de las cúspides. El piso de la cámara pulpar o sea el límite de bifurcación de la misma hacia los conductos, lo encontraremos normalmente en la parte cervical o cuello del diente. Los orificios radiculares estarán abiertos en el piso de la cámara pulpar; orificios no son estructuras separadas, sino que son una continuación del cuerpo carental de la pulpa hacia los conductos radiculares. El nombre de las paredes de la cámara pulpar corresponderá siempre según el paralelismo que tengan con la superficie del diente. Por lo mismo los ángulos llevarán el nombre de paredes que formen dichos ángulos por ejemplo:  
Distovestibular.

Al órgano pulpar lo dividimos en tercio coronal, medio y apical. Los canales accesorios son bifurcaciones del canal principal generalmente en el tercio apical.

El foramen apical es el área de entrada de los elementos de inervación e irrigación del la cavidad pulpar.

El tallo, tamaño y número de los conductos será influenciado normalmente por la edad. En el joven, los cuernos pulpares son largos, la cámara pulpar es amplia, sus canales pulpares son

anchos y el foramen apical bastante narcedo y nutrido por fluido protoplasmático. En personas de edad avanzada, al grado de llegar a la abliteración de los tubos dentinarios.

El número de los canales estará en relación directa al número de las raíces, pero en ocasiones algunos dientes presentan más de una capa pulpar. Por ejemplo: la raíz distal de los molares superiores ocasionalmente tienen dos canales.

El foramen apical no es necesario que se encuentre exactamente en el centro del ápice.

La primera descripción detallada del talle y número de canales la dió Carabelli en 1842 y con el tiempo muchos otros han contribuido al conocimiento de la anatomía interna del diente.

#### CONDUCTOS RADICULARES.

El conducto de los incisivos centrales superiores generalmente es largo y presente un talle de forma cónica, ocasionalmente presenta conductos accesorios en el tercio apical. La división entre el conducto y la cámara pulpar es casi imperceptible.

El conducto de los incisivos laterales superiores también es de forma cónica, pero de un diámetro más fino que los centrales.

Ocasionalmente estos presentan constricciones en su curso hacia el ápice y una curvatura distal del tercio apical, las ramificaciones apicales ocurren más frecuentemente que en los incisivos centrales. La raíz de estos incisivos regularmente tendrá una dirección e inclinación distopalatina.

Los conductos de los caninos superiores son largos, más que los incisivos y son más anchos en dirección labiolingual que en dirección mesiodistal. El tercio apical casi siempre es cónico. El canal principal generalmente es recto pero eventualmente tendremos la presencia de un conducto accesorio con dirección a la superficie palatina.

Los primeros premolares superiores generalmente tienen dos canales. Encontraremos en este diente normalmente una división dentinaria con un conducto bucal y otro palatino en dirección mesiodistal. No son comunes, pero pueden presentarse pequeños canales, comunicando los dos conductos principales. El bucal es el más largo de los dos conductos.

Los conductos de los segundos premolares superiores no difieren mucho en su talle de los anteriores, siendo más anchos bucolingualmente que mesiodistalmente. Tiene solamente un canal en la mayoría de los casos. Cuando existen dos canales, pueden existir a su vez dos forámenes o converger o fusionarse después de que han llegado al ápice. Las ramificaciones apicales no son frecuentes.

Los incisivos centrales y laterales inferiores presentan conductos angostos orientados mesiodistalmente al igual que los superiores, son de forma cónica. Pueden presentar una separación y converger, pero casi siempre en un foramen apical común. Rankine y Wilson encontraron un canal en el 60% de los casos, dos canales en un 40% y dentro de este grupo un 11% con foramen apical separado.

Existen diferencias entre caninos inferiores con los superiores, aunque normalmente el conducto es recto y de forma cónica, pueden presentar puentes dentinarios que lo dividen parcial ó totalmente y forman así dos conductos en dos forámenes separados, en tal caso existirá una bifurcación apical.

Los primeros premolares inferiores se presentan en línea recta, lisos y cónicos generalmente.

Su misma raíz es corta y recta como la del segundo premolar. La cámara pulpar y el conducto son imperceptibles. Rara vez presentan ramificaciones apicales.

El canal de los segundos premolares inferiores será un poco más largo que el de los primeros inferiores, será liso de forma cónica, recto y algunas veces presentan ramificaciones.

#### Premolares Superiores.

Las cámaras pulpares de los premolares superiores son bastantes amplias en sentido bucolingual. Las entradas de los conductos están situadas por debajo de la cúspide bucal y lingual. Si bien desde el oclusal, puede obtenerse un acceso adecuado a los conductos, resulta mejor abordarlos haciendo una apertura próxima oclusal cuando la presencia de caries u obturaciones lo facilite. En los casos en que el acceso se hace exclusivamente por oclusal, no debe sacrificarse las cúspides, para llegar a la cámara pulpar. La apertura de la cavidad puede extenderse hacia las fositas mesial y distal, hasta la base de las cúspides.

Frecuentemente el techo de la cámara pulpar está ubicado más alto que el cuello dentario, es decir, por arriba de la línea gingival normal. Una vez alcanzada la cámara pulpar, se logra el acceso a los conductos extendiendo esta última en dirección bucopalatina. El conducto palatino es ligeramente más ancho que el bucal y generalmente de más fácil localización.

En la mayoría de los casos, los primeros premolares superiores, tienen dos conductos: los segundos premolares superiores, en cambio, pueden presentar uno ó dos.



### Prenolares Inferiores.

El conducto radicular es único, cónico y ligeramente aplanado en el segundo prenciar. Por lo general no es difícil localizarlo o lograr su accesibilidad. Sin embargo al abordar los conductos de los prenciales inferiores, deben tomarse precauciones para evitar una perforación, pues tienen cámaras pulpares pequeñas.

Al llegar con la fresa a la cámara pulpar, conviene tener presente, que en los prenciales inferiores, deben tomarse precauciones, para evitar una perforación, pues tienen cámaras pulpares pequeñas. Al llegar con la fresa a la cámara pulpar, conviene tener presente que los prenciales inferiores se inclinan hacia lingual a medida que se aproximan a la raíz.

## VI. FARMACOLOGIA.

Antisépticos farmacología y terapéutica.

Definición.

Antiséptico es la sustancia que aplicada a los microorganismos, los hace inocuos, ya sea matándolos o impidiendo su crecimiento y el término se usa especialmente para drogas aplicadas a tejidos vivos.

El Antiséptico Ideal.

El antiséptico ideal debe de poder actuar al tiempo necesario sobre los gérmenes y sus formas de resistencia.

Ser de fácil solubilidad y acción rápida e intensa por contacto sobre las bacterias.

Ser químicamente estable y moderadamente volátil dentro del conducto.

Ser activo en presencia de pus, sangre e restos orgánicos.

No irritar el tejido conectivo periépical y permitir su reparación.

Tener una tensión superficial baja que facilite su penetración (20 a 40 dinas).

No crear sensibilizaciones en el organismo, ni resistencia en los gérmenes.

No deben interferir en el desarrollo de los cultivos.

No colorear el diente y no tener en lo posible, sabor ni olor desagradable.

Ser fácil de obtener en el comercio.

#### INDICACIONES GENERALES.

Para desinfectar los tejidos vivos, ya que poseen medios de defensa contra la invasión bacteriana y el objeto del empleo de los antisépticos es ayudar a dicha defensa, muchas veces es suficiente inhibir el crecimiento de los gérmenes (acción bacteriostática); deben buscarse drogas que dañen las bacterias y lo menos posible los tejidos del huésped.

El advenimiento de los antibióticos que poseen estas propiedades ha desplazado en forma manifiesta su uso; sin embargo, como algunas bacterias no son sensibles a aquellos que se han hecho resistentes a los mismos pueden ser útiles.

#### Permeabilidad Dentaria.

La capacidad de penetración a través de los túbulos dentinarios y la de lograr mayor permeabilidad de la dentina para los fármacos que se vayan a utilizar, es factor importante a considerar en la terapéutica antiséptica, especialmente en aquellos dientes con pulpa necrótica que tienen fuerte infección dentinaria. Los tercios cervical y medio radiculares tienen la dentina dos veces más permeable que la del tercio apical debido a su estructura, siendo esta casi impermeable. De los fármacos usados, el ácido sulfúrico redujo la permeabilidad intensamente; el eugenol, bicarbonato de sodio y nitrato de plata formalina, la disminuyeron ligeramente; mientras el agua oxigenada y el hipoclorito de sodio alternados aumentaron la permeabilidad, lo mismo que el nitrato de plata usado solo.

Factores que intervienen en el proceso de esterilización de los conductos radiculares:

#### Microorganismos.

Debido a la gran cantidad de gérmenes que pueden encontrarse, a la presencia de especies poco comunes, otros resistentes y frecuentemente hongos, se necesitará una medicación apropiada en cada caso. El empleo de cultivos selectivos, frctis y antibiogramas podrán facilitar la afección del antiséptico o antibiótico más eficaz.

#### Huésped.

Es indispensable que la terapéutica tópica, especialmente la antiséptica no dañe los tejidos periapicales. En ápices permeables o ensanchados en forma de embudo, al ser inevitable que el medicamento sellado atraviese el foramen y actúe sobre los tejidos, será imperioso utilizar tan solo aquellos fármacos que sean perfectamente tolerados, pues en caso contrario existirá la posibilidad de que se produzca una zona de esteítis química de índgen reentgenolúcida, que no solamente interferirá la evolución, sino que equivocará el diagnóstico reentgenológico.

#### Fármacos.

Los antisépticos, como los antibióticos, deberán ser utilizados en las mejores condiciones para que sean eficaces, eso es después de limpiar el conducto de restos pulpares, necróticos o de exudados, haber ampliado y aislado sus paredes o irrigado convenientemente. De esta manera se evitarán los llenados espacios muertos o zonas limitantes, verdaderos focos de infección y en ocasiones difíciles de eliminar.

Un conducto para poder ser obturado necesita estar estéril, para ello se emplea la terapéutica tópica de anticépticos y antibióticos, los cuales actúan destruyendo los microorganismos o al menos inhibiendo el crecimiento y multiplicación de los mismos, hasta que el conducto quede libre de gérmenes.

Existen una serie de circunstancias que frecuentemente no pueden controlarse y ejercen marcada influencia en la efectividad de un mismo antiséptico como son: 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.

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 sobre el tejido conectivo que rodea el ápice radicular depende de la composición, concentración, solubilidad, contacto, tensión superficial, permanencia y volatilidad del antiséptico y de la acción modificadora del solvente. Por ejemplo: el clorofenol alcanferado, por el agregado de alcanfor (solvente) es más difusible y menos cáustico que el clorofenol puro. Además, colocado en un conducto radicular poco accesible, resultará mucho menos irritante para la zona periapical que ubicado en un conducto amplio en foramen completamente calcificado. La cantidad de medicamento y su tiempo de permanencia son también factores que hacen variar su acción nociva, por lo cual deben ser convenientemente dosificados y controlados.

Los antisépticos que se utilizan con mayor frecuencia en los tratamientos endodónticos, solos o combinados, actúan en forma inespecífica como venenos protoplasmáticos, sobre la mayor parte de los gérmenes y hongos que pueden estar presentes en los conductos radiculares. Son medianamente irritantes volátiles y de tensión superficial relativamente baja, son bastante estables; el secreto del éxito y 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 temporaria 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, partiremos 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 realizará con gutapercha, cemento, óxido de zinc-eugenlo o cavit). Si por el contrario, se trata de un diente con pulpa gangrenada y conducto muy poco accesible, este se deshidrata y luego se llena con antiséptico por medio de una jeringa pequeña, se coloca una bolita de algodón seca en la cámara pulpar y se sella la cavidad como en caso anterior.

No es aconsejable colocar una mecha de algodón o un cono de papel dentro del conducto, porque al absorber el exudado o retener el antiséptico, estos actúan por contacto irritando el tejido conectivo periapical.

A continuación indicaremos las características principales y la forma de preparación de los antisépticos más utilizados en endodoncia para la medicación tópica dentro del conducto radicular.

Cada fármaco antiséptico tiene sus propiedades positivas, (equivalencia antiséptica, estabilidad, tolerancia, etc.), y negativas (irritantes orgánicos, inestabilidad, etc.).

Siendo difícil recomendar unos y condenar a otros, sin antes realizar un examen objetivo del caso a resolver y considerar cuál es la mejor indicación terapéutica.

Clorofenol Alcanforado.

(Paraclorofenol Alcanforado)

Es el fármaco tópico más usado en conducto terapia. Su actividad antiséptica en su función fenólica y en el ión cloro, el cual es liberado lentamente.

Se puede utilizar puro, pero corrientemente se mezcla con el alcanfor el cual además de servir como vehículo, disminuye la ligera acción irritante o cáustica del paraclorofenol ya que es medianamente irritante.

Se emplea corrientemente en pulpectomías totales y en terapia de dientes con pulpa necrótica aunque en estos casos puede haber la posibilidad de que el formarse gases, éstos impulsen los restos necróticos transapicalmente, provocando una periodontitis por presión o reagudizando procesos crónicos.

Formula de Grove.

Es un compuesto de drogas de acción antiséptica potente y medianamente irritante. Muy eficaz como medicación tópica y coadyuvante de la instrumentación en conductos con gangrena pulpar y complicaciones periapicales. Contiene: tino1 18g. hidrato de cloral 18g. acetona 12 cm<sup>3</sup>.

El tino1 es más antiséptico y menos cáustico que el fencl. El hidrato de cloral es ligeramente anestésico y sedante y la acetona actúa como solvente de las grasas.

### Fornol.

Formaldehído o metanal, es un gas de fuerte olor picante, formalina es la presentación comercial más práctica y farmacéutica conocida. Es un antiséptico potente e irritante, está indicado para la gangrena pulpar. 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 como medicación tópica en el conducto. Sin embargo, se continúa utilizando el formaldehído polimerizado (para-formaldehído o trioximetileno) como monificante pulpar y en los casos de conductos inaccesibles.

Su uso en endodoncia ha sido muy discutido y aún combatido, por considerarlo como irritante periodontal y periapical. No obstante y debido a su extraordinaria actividad antiséptica, se le ha venido usando debidamente amortiguado su potencial cáustico por medio del cresol formando la fórmula denominada tricresol-fornol o fornocresol; actualmente se aplica en las pulpectomías coronarias de dientes temporarios, ya sea puro o incorporado a la mezcla eugenol-óxido de zinc.

### Fornocresol.

Es un buen fármaco si es correctamente empleado en la desinfección y destoxificación de los conductos radiculares. Especialmente en Odontopediatría se ha demostrado que es el fármaco de elección en algunos casos. El fornol a pesar de ser citostático y cotocáustico suprime la respuesta inflamatoria, no impide la cicatrización conjuntiva y permite al tejido conjuntivo recuperarse después de un mes y mantener un estado libre de inflamación.

El formaldehído no daña los tejidos periapicales si se aplica racionalmente, necesitándose de dos a tres curaciones para la desinfección y destoxificación de los dientes con inflamación periapical.



### Oxpar

Es un líquido, cuyo contenido es: formalina (51%), creosota (43%), timol (6%). Esta fórmula sella todo tipo de pulpas necróticas inmediatamente sin el riesgo de una agudización, eliminando el dolor en pocas horas y pudiendo dejar sellada la curación por mucho tiempo.

### Paraformaldehído.

Parafermo o trioximetileno. Es el polímero del formal y se presenta como un polvo blanco, inestable, que se convierte en formaldehído por contacto del agua y la acción del calor.

Se emplea como monificador pulpar, como componente de algunos cementos para obturación de conductos y su esterilización.

### Eugendi.

Constituye el principal componente del aceite de clavos y es quizá el medicamento más difundido y versátil en la terapéutica odontológica.

El eugonol puro, es sedativo y antiséptico, se utiliza con éxito en unión con el óxido de zinc en cementos temporarios y de obturación de los conductos radiculares, así como en base protectora, es recomendado en dientes con reacción periodontal dolorosa. 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.

### Glicerito de Iodo.

Se aconseja utilizarlo en las periodontitis, el cual frecuentemente produce alivio en pocas horas, admitiendo que sea el alto

poder hidrosκόpico de la glicerina, el que absorbiendo la humedad lo produzca. La fórmula del glicerito de iodo es la siguiente: cristales de iodo (0.6g.) y glicerina (30 ml.), se calientan en baño maría hasta que el iodo se disuelve.

#### Hipoclorito de Sodio.

Es muy soluble en agua y relativamente inestable, en endodencia se utilizan soluciones hasta el 5% para la irrigación de conductos y a su gran actividad antiséptica se añade la liberación de oxígeno nascente producido cuando se alterna con el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) durante la irrigación. El Zenite es el más conocido producto que lo contiene.

#### Peróxido de Hidrógeno.

La solución acuosa del peróxido de hidrógeno al 3% o agua oxigenada corriente, es un buen germicida mientras libera oxígeno y al formar burbujas, tiene una acción de limpieza muy útil en la irrigación de conductos, como hemos mencionado anteriormente, su empleo se alterna con el hipoclorito de sodio al 5%.

El peróxido de hidrógeno al 30% en solución acuosa es muy cáustico y por su extraordinario poder oxidante se emplea en el blanqueamiento de los dientes y en algunas ocasiones para controlar las hemorragias pulpares difíciles de cohibir.

### FARMACOLOGIA Y TERAPEUTICA DE LOS ANTIBIOTICOS.

#### Definición.

Un antibiótico se define como una substancia química derivada o producida por microorganismos (bacterias, hongos, actinomicos, etc.), que tienen la capacidad a bajas concentraciones, de detener el crecimiento y la multiplicación de otros microorganismos

(acción bacteriostática) y eventualmente matarlos o destruirlos (acción bactericida).

### El Antibiótico Ideal.

1. Tener una acción antimicrobiana selectiva y potente, de preferencia sobre una amplia serie de microorganismos (espectro amplio).
2. Ser bactericida más bien que bacteriostático ya que su acción curativa es más rápida.
3. Ejercer su actividad en presencia de los líquidos del organismo o exudados y no ser destruido por las enzimas tisulares.
4. No perturbar las defensas del organismo y en las concentraciones necesarias para afectar al agente infeccioso; no debe dañar los leucocitos ni lesionar los tejidos del huésped.
5. Tener un índice quimioterápico conveniente y aún a la dosis máximas requeridas durante períodos muy prolongados no producir reacciones adversas de importancia.
6. No debe producir fenómenos de sensibilización alérgica.
7. No provocar el desarrollo de resistencia de los microorganismos susceptibles.
8. La absorción, distribución, destino y excreción deben ser tales que sea fácil conseguir rápidamente niveles bactericidas de la sangre, tejidos líquidos tisulares incluyendo el líquido cefalorraquídeo y la orina que puedan mantenerse el tiempo necesario.

9. Debe ser efectivo por todas las vías de administración: bucal y parentales.
10. Debe poder fabricarse en grandes cantidades y a un precio razonable.

Hasta ahora no se ha descubierto el antibiótico ideal y la investigación prosigue intensamente.

#### Indicaciones de los Antibióticos.

Existen dos problemas en el tratamiento de las enfermedades:

- a) Usar el antibiótico que ha de destruir el microorganismo que produce la infección.
- b) Asegurar el acceso del antibiótico al microbio en el organismo.

#### Reacciones Adversas de los Antibióticos.

Uno de los peligros del uso indiscriminado de los antibióticos es la aparición de reacciones adversas, que pueden ser graves. En general, son de tres tipos.

a) Reacciones tóxicas por dosis excesivas son las más raras que los antibióticos, son poco tóxicos; la estreptomicina puede producir lesiones en la zona del octavo par craneano (neurotoxicidad y sordera consecutiva).

b) Reacciones de sensibilización alérgica, son comunes especialmente en el caso de la penicilina, con producción de erupciones cutáneas, accesos asmáticos y aún shock anafilático, que puede ser mortal.

c) Infecciones sobregregadas o superinfección que se desarrolla por la supresión de los gérmenes sensibles y el desarrollo excesivo de los microorganismos resistentes a los antibióticos o bien de gérmenes no susceptibles a ellos; así, la administración de antibióticos de amplio espectro (tetraciclinas) al suprimir la flora bacteriana normal de la boca, fauces, vagina y cólon, da lugar al desarrollo del estafilococo resistente a los mismos y a hongos, especialmente al estafilococo *Candida albicans* y otras levaduras no susceptibles a ellos, capaces de provocar lesiones a nivel del trato gastrointestinal, genital y broncopulmonar a veces serias y aún mortales, por ejemplo gastroenteritis estafilocócica y noniliasis pulmonar aunque en general no son muy graves los padecimientos.

#### Clasificaciones de los Antibióticos.

Existen diversas clasificaciones, pero en la actualidad la más corriente se basa en la extensión del espectro antimicrobiano, es decir, el conjunto de grupos de gérmenes susceptibles, estudiando únicamente los antibióticos más usados en endodoncia:

##### a) Antibióticos de Espectro Reducido:

Con actividad predominantemente bactericida sobre pocos grupos de gérmenes, abarcando un número relativamente pequeño de microorganismos.

##### b) Antibióticos de amplio espectro:

Con actividad predominantemente bacteriostática, sobre múltiples grupos de gérmenes, bacterias, espiroquetas, rickettsias, virus grandes abarcando un gran número de espacios de los mismos.

c) Antibióticos de espectro medio y especiales:

Su espectro no es muy amplio, sin embargo, actúa sobre ciertas especies o cepas resistentes a los antibióticos más usados, como el estafilococo, *Micrococcus pyogenes*.

También se pueden clasificar los antibióticos según la actividad que poseen sobre los diversos grupos de gérmenes patógenos: Gran positivos, Gran negativos, virus rickettsias, actinomicetas, espiroquetas, hongos, etc.

Antibiótico de Espectro Reducido.

Penicilina:

Constituye uno de los antibióticos más importantes y actualmente de los más conocidos, su descubrimiento realizado por Fleming fue el comienzo de la era de los antibióticos.

Es un grupo de sustancias antibióticas producidas por varias especies de hongos pertenecientes al género *Penicillium chrysogenum*. Es activa sobre un gran número de gérmenes Gran positivos y algunos Gran negativos, algunas especies de Actinomycetes, algunos virus y sobre espiroquetas como el *Treponema pallidum*.

Los inconvenientes son dos:

1) Aunque es muy poco tóxica, puede sensibilizar y provocar serios trastornos alérgicos e incluso shock anafiláctico.

2) Puede favorecer el desarrollo y crecimiento de cepas resistentes como el estafilococo (*Micrococcus pyogenes*) y hongos (*Cándida albicans*). Esta producción de resistencia de algunos gérmenes (estafilococos), puede explicarse admitiendo la supervivencia de mutantes resistentes que producen penicilina (enzima

que inhibe el efecto de la penicilina, es decir la destruye, por ello el descubrimiento de penicilinas sintéticas que resisten a la penicilinas de los estafilococos; perteneces a este grupo: la netilcilina, nafcilina, cloxacilina y exacilina.

Infecciones bucales de origen periapical y como prevención de la endocarditis bacteriana subyugada en cirugía oral (y por lo tanto en endoncic) se acostumbra administrar:

Penicilina V (fenoximetil penicilina), Abbeocilina pediátrica (abbet) or Fenercilina potásica (fenoxietil-penicilina) Bendralan (Bristol), por vía oral a la dosis de 125 ó 250 m. (200 - 400 mil u.) cada seis horas.

Por vía parenteral se puede emplear:

Penicilina G sódica ó Penicilina G, sal sódica cristalizada (Hoechst) y Specilline (Specta), si se desea una terapéutica rápida (vía parenteral) y en dosis de 5 000 000 a un millón de unidades de Penicilina G precaína totalizado 4 000 000 unidades, ha sido durante muchos años la forma de administración más indicada hasta la aparición de la penicilina por vía oral y las semisintéticos antes citadas. Entre los muchos patentados en Venezuela de Penicilina G - Procaína, se pueden citar: Rapidocilina (Bayer), Depacilina-Plus (Squibb) y Prenapen (Pfizer).

Entre las penicilinas sintéticas, indicadas cuando la infección es por cepas resistentes de estafilococos, se pueden ordenar:

Orbenin (cloxacilina) - Beechman, Tegopen (cloxaciclina) - Bristol y Prostafilina (exacilina) - Bristol, por vías oral o parenteral y en dosis de 1 a 2 g. diarias, fraccionadas en 4 dosis (cada 6 hrs.).

La ampicilina (alfa-aminobencil-penicilina), es una penicilina de amplio espectro (ataca a los Gram positivos como a los Gram negativos), pero sensible a la penicilinasas; por las mismas vías y dosis que las sintéticas mencionadas en el párrafo anterior - Britapen (Beechman) y Pentrexyl (Bristol).

#### Cefalotina:

Está relacionada químicamente con la penicilina, es un antibiótico semisintético derivado del producido por un hongo *Cephalosporium* y se caracteriza por su amplio espectro, su relativa resistencia a la penicilinasas y a la ausencia de poder alérgico usado con las penicilinas. Es considerado junto con la penicilina, la eritromicina, las tetraciclinas y la lincomicina, como uno de los antibióticos mejores en la práctica odontológica diaria. Las dosis son de 0.5 a 1 g., 4 ó 6 veces al día por vía intramuscular.

#### Estreptomina.

Extraída de la actinomiceta *Streptomyces griseus* obtenida del suelo. Se emplean comúnmente sus sales y un derivado obtenido por hidrogenación catalítica: la dihidroestreptomina.

Es activa sobre un elevado número de gérmenes Gram negativos, principalmente el bacilo de Koch o *Mycobacterium tuberculosis* *Escherichia coli* y otros que producen infecciones urinarias y pulmonares. La administración de estreptomina acompaña frecuentemente a la penicilina terapia, pues es precisamente activa sobre la mayor parte de los gérmenes no susceptibles a la penicilina. Se admite que existe entre ambos fármacos un sinergismo y quizás una potenciación sobre algunos cocos.

Sólo se emplea pura en estomatología, en patentados que la contienen asociada a la penicilina y otros fármacos (por lo general de Penicilina-procaína) como Combióticos (Pfizer),



Hestamicina (Hoechst) y Dice (cosmos); pero su uso ha ido disminuyendo a medida que han aparecido otros antibióticos de mayor espectro, más fácil administración y menos efectos secundarios; ya que produce mutaciones casi inmediatas de una aplicación a otra, además de presentar efectos tóxicos en el octavo par craneal (auditivo), por lo que se restringió puro exclusivamente para la tuberculosis. La dosis habitual de los patentados citados es de 0.5 g. diarios, incorporados a las 4 000 000 u. de penicilina de la asociación Penicilina G - Penicilina procaína.

En endodoncia se ha incorporado a las pastas para conductos conteniendo penicilina, para potencializar y complementar el espectro microbiano de la misma.

#### Antibióticos Polipeptidos:

Antibióticos para uso local, porque son muy tóxicos administrados por vía general. Forman parte de algunos colutorios y pastillas empleados en infecciones bucales y se han incorporado a las pastas tópicas en conductoterapia, tantopoliantibióticas como coticosteroides o enzimas proteolíticas. Entre estos tenemos:

#### Tirotricina:

Se obtuvo del *Bacillus brevis*. Está formada por dos polipéptidos: gramicidina y tirocidina, siendo activa sobre un gran número de gérmenes Gram positivos. Se ha empleado muy poco en endodoncia, solamente al emplearla adicionada a la bacitracina, polimixina y cortisona.

#### Bacitracina:

Se obtuvo del *bacillus subtilis* y es activa sobre muchos gérmenes Gram positivos y algunos Gram negativos. Grossman la incorporó a su primera pasta antibiótica y desde entonces ha sido usada en varias pastas en endodoncia.

Neomicina:

Es obtenida del *Streptomyces fradine*. - No se conoce en fórmula química completa pero se admite que es un polipéptido.

El espectro de la neomicina es mayor que el de la tirotricina y la bacitracina, pudiéndose casi considerar como perteneciente al grupo de espectro medio. Dentro de este grupo se considera la más tóxica de todas, por lo que se usa por vía oral solo como profiláctico antes de intervenciones quirúrgicas abdominales (este rilizar tracto gastro-intestinal). En endodoncia formando parte de diversas pastas y fórmulas.

Polimixina B.

Fue obtenida del *Bacillus polymixa*. Su espectro es reducido pero es activa sobre algunos Gram negativos como *Escherichiacoli*.

Se usó como tóxico en endodoncia es recomendado asociado con otros antibióticos y fármacos diversos.

Nistatina:

Llamada también micostatina, fue obtenida del *Streptomyces Noursei*. Destaca su potente acción fungicida sobre diferentes hongos y levaduras, especialmente sobre *Cándida albica*.

Es poco tóxica se acostumbra administrarla como complemento a la terapéutica por antibióticos de amplio espectro, tetraciclinas por lo general, para evitar los trastornos secundarios que pueden provocar los hongos como el *Cándida albica*.

Se demostró la eficacia de la nistatina, al lograr eliminar la infección residual de monilia en 22 dientes con una sola aplicación de una pasta antibiótica que además de nistatina contenía penicilina, estreptomina y cloranfenicol.

## Antibióticos de Gran Espectro.

Se denominan así porque actúan no sólo sobre gran número de gérmenes Gram positivos y Gram negativos, sino también sobre rickettsias y virus. Comprenden:

### Tetraciclinas:

El grupo de las tetraciclinas comprende tres sustancias naturales:

La clortetraciclina (aureomicina), a partir del actinomiceta *Streptomyces aureofaciens*.

La dimetilclortetraciclina (Ledermina), que se extraen también del *Streptomyces aureofaciens*.

La exitetraciclina (terramicina), que se obtiene del *Streptomyces rimosus*.

Y dos semisintéticas que son:

La tetraciclina (Acromicina, Anbramicin), con sus derivados, principal droga del grupo que se obtiene por desclorinación de la clortetraciclina y también de una cepa del *Streptomyces aureofaciens*.

La doxiclicina (Vibramicina) que se obtiene por desoxigenación en la posición 6 de la exitetraciclina.

La dimetilclortetraciclina, que produce un nivel más alto y más prolongado en sangre, pero con la relativa desventaja de que algunas veces puede producir fotosensibilización.

Las tetraciclinas se consideran como muy poco tóxicas, pero ocasionalmente pueden producir reacciones alérgicas no graves.

Su mayor inconveniente cuando se les emplea mucho tiempo es que aparezca la llamada superinfección, producida por gérmenes no susceptibles a ellas, como sucede con algunos estafilococos (*Micrococcus pyogenes*), o algunos hongos (*Cándida albicans*), lo que obliga a utilizar eritromicina y nistatina, respectivamente. Además de tener gran afinidad por los tejidos óseos y por aquellos altamente calcificados como los dientes, entonces cuando se administran en niños, los dientes permanentes erupcionan con manchas o con calcificación.

En mujeres embarazadas dentro de los tres primeros meses puede producir alteraciones en el producto.

Su empleo en estomatología es corriente debido a su amplia acción, su relativa poca toxicidad y su fácil administración. La dosis es de 1 a 2 g. diarios, fraccionada en una o dos cápsulas de 250 mg. cada seis horas, pero en nuestra especialidad rara vez se ordena mayor cantidad de 1 gr. diarios, la dimetil-clortetraciclina se administra a dosis menores, de 150 mg. cuatro veces diarias.

#### Metaciclina.

Llamada también rondonicina, se obtiene por deshidratación de la exitetraciclina y tiene acción farmacológica similar a la dimetilclortetraciclina, con electividad sobre infecciones del tracto urinario.

Las dosis son de 150 mg. cuatro veces al día. También es muy eficaz en afecciones orales, tanto por su gran difusión tisular, como por su eliminación precoz por la saliva; por lo que ha sido recomendado en Edontología Patentada como Tendonomicina (Pfizer).

Doxiciclina; conocida como Vibramicina (Pfizer) es un antibiótico de gran espectro, de magnífica absorción y con la ventaja de que basta una dosis diaria de 100 mg., con una dosis inicial de 200 mg. Se han obtenido muy buenos resultados en las infecciones dentales.

### Cloranfenicos o Cloramictina.

Es obtenido del *Streptomyces venezuelae*. Su espectro es parecido al de las tetraciclinas, destacando su acción sobre la *Salmonella Typhosa*, de la que es fármaco electivo.

Se utiliza muy poco en infecciones orales administrando por vía general, siendo su dosis similares a las indicadas por las tetraciclinas o algo mayores. Es bien conocido el peligro potencial de que produzca agranulocitosis, pero esta complicación de por sí rara, sería verdaderamente excepcional a las bajas dosis empleadas en Odontología.

En endodoncia, con éxito, se ha empleado en pasta antibiótica. También se han empleado en la asociación antibiótico-corticosteroide. Los principales patentados son: Chloromycetin (Parke-Davis), Cloranfenicol (Elinos) y Clcranfenil (Vicenti).

Antibióticos de espectro medio especial.

### Eritromicina.

Obtenida del *Streptomyces erythraeus*. Como su espectro es similar a la penicilina, su empleo estará indicado en aquellas infecciones en las que tenga que sustituirla por temor a trastornos alérgicos o en las provocadas por estafilococos penicilino-resistentes. La dosis es de 250 mg. cuatro veces al día.

Ha sido muy recomendada en procesos infecciosos periapicales, ya que es muy activa sobre los cocos y no produce alergia. Ping y Morris de Indianápolis, la consideran muy superior a la penicilina potásica y la emplean en profilaxis y terapéutica infecciosa bucal. Ha sido muy poco empleada en endodoncia, la han empleado con estreptomicina y corticosteroides.

### Kanamicina.

Se obtiene del *Streptomyces Kanamyceticus*. Tiene un espectro bastante amplio e indicaciones muy interesantes. La dosis es de 1 a 2 g. diarios por vía parental, ya que no se absorbe por vía oral. Se recomienda utilizarla en endodoncia por ser bactericida, fungicida y poco irritante, además se sinérgica con la penicilina. La combinación de Kanamicina y nicoñ (nifuroxina, agente fungicida), estaría indicada por su efectividad y no ser irritante periapical.

### Oleandomicina.

Se obtiene del *Streptomyces antibioticus*. Es un antibiótico con un espectro tan amplio, que casi se le podría considerar en el grupo anterior, su acción es especialmente sobre Gran positivos.

Está indicada en las infecciones penicilino-resistentes (estafilocócicas) y en los casos en que pueden dar reacciones alérgicas otro antibiótico, a la dosis de 250 mg. cada seis horas.

### Novobiocina.

Los patentes son Albamycin (Upjohn) y Cathomycin (Merck Sharp & Dohme). Es especialmente activa sobre el grupo *Proteus* y se recomienda en infecciones del tracto urinario producidas por cepas resistentes. Se obtiene de los *Streptomyces niveus* y *spheroides*. En Montreal, CANADA, recomiendan la asociación Teraciclina-novobiocina, para el control de la inflamación en endodoncia, a la dosis de 250 mg. cuatro veces al día y en aquellos casos de infección periapical.

### Rifamicina.

Rifocina (Lepetit), es activa sobre Gran positivos y estafilococos penicilino-resistentes. Es menos tóxica que la tetraciclina y la oleandomicina y para otros autores europeos da muy buenos resultados en infecciones bucales.

### Lincomicina.

Lincocina (Upjohn). Se ha extraído del *Streptomyces lincolnesis* y se emplea al clorhidrato a la dosis de 500 mg. dos veces diarias por vía oral ó 600 mg. por vía intramuscular cada 12 ó 24 horas.

Es activa sobre gran cantidad de gérmenes, pero ocasiona diarrea en algunos casos, se considera a. la lincomicina y la eritromicina como los fármacos de elección cuando existen sensibilización a la penicilina, recomendando la dosis diaria de 1.5 g. de lincomicina en tres tomas. Es utilizada en endodoncia y odontología general.

### Aplicaciones Terapéuticas en Endodoncia.

A continuación mencionaremos el uso de los antibióticos utilizados como tópicos en conductoterapia, para mayor facilidad se clasifican en tres grandes grupos:

1. Pastas antibióticas con base de penicilina.
2. Pastas antibióticas utilizando antibióticos polipeptídicos y nistatina.
3. Utilización de antibióticos de amplio espectro como base terapéutica.

El grupo primero contiene las pastas más usadas y conocidas, el segundo contiene pastas menos divulgadas, pero muy activas según sus autores y el tercero todavía se encuentra en fase experimental.

## Pastas Antibióticas de Penicilina.

### Pastas de Grossman.

Utilizó varios antibióticos: Penicilina por su acción sobre los Gram positivos, bacitracina sobre los penicilino-resistentes, estreptomicina sobre los Gram negativos y un fungicida caprilato de sodio.

Como vehículo utilizó las siliconas DC 200 fluido. Esta pasta es conocida y está patentada por la sigla PBSG, es la más utilizada por lo equilibrado de su fórmula y por las normas precisas suministradas para su aplicación.

Grossman en los últimos años presentó otra pasta antibiótica que lleva por sigla PBSN, que además de ser mejor fungicida, parece que es menos irritante, substituyendo el caprilat de sodio por 10 000 unidades de nistatina.

Después de efectuar la preparación quirúrgica del conducto, se aplicará la pasta poliantibiótica y la sellamos en forma hermética durante 4 a 6 días, repetiremos la medicación hasta obtener por lo menos un control bacteriológico negativo antes de obturar el conducto.

### Pasta de Bender y Seltzer.

Sustituyeron la bacitracina de la pasta de Grossman por la cloromicetina y como vehículo usaron la solución acuosa de penicilina G procaína. Esta pasta tiene la ventaja de que se puede preparar en el consultorio dental y es fácil de aplicar y retirar de los conductos.

### Pasta de Stewart.

Esta pasta se compone de los siguientes elementos: Penicilina G Benzatina, Cloranfenicol (cloromicetina), Clorociclicina (antihistamínico), Ungüento de Xilocaina al 5%. La ventaja de esta pasta estriba en que la xilocaina disminuirá la sensibilidad apical y la clorociclicina además de prevenir posibles reacciones alérgicas de los antibióticos, puede inhibir el



desarrollo de los hongos.

Pasta de Penicilina con Antisépticos.

Somer recomienda una pasta sencilla mezclando una pastilla de penicilina soluble de 50,000 unidades con una gota de clorofenol alcanforado. Estos dos productos son compatibles y forman una pasta homogénea que puede ser llevada al conducto con un instrumento ó léntulo.

Eyedi de Amsterdam ha empleado la mezcla tricesolformol con penicilina eficazmente en procesos periapicales.

Ott ha enseñado que el timol exalta la acción de la penicilina asociada al clorofenol alcanforado.

Hobson de Manchester, asoció la creosota de la haya con penicilina, logrando una pasta muy activa por la fuerte acción fungicida de la creosota.

Pasta Radiopaca de Waterson y Chapman.

Contiene: Penicilina G potásica, estreptomicina, cloranfenicol, sulfato de bario, para darle radiopacidad y un vehículo de silicones. Tiene la ventaja de poder saber en cada aplicación hasta donde ha llegado la medicación según la imagen reentgenográfica obtenida en cada curación.

Pasta de Antibióticos Polipeptídicos y Nistatina.

Contienen principalmente una asociación de antibióticos de acción local o tópicos. A continuación se describirán las conocidas:

Pasta de Ingle o PBN 2.

Esta pasta contiene: Polimixina B, Bacitrocina, Neomicina, Nistatina, Siliconas. En esta pasta se complementarían los diferentes antibióticos y la nistatina actuará de fungicida.

Pasta de ATF.

Los australianos Rubbo denominaron con las siglas ATF (antibiótico de triple fórmula) una pasta fuertemente bactericida y fungicida que se difundía rápidamente y se mantenía con relativa estabilidad. La pasta contiene: Neomicina, Bacitricina, Polimixina B, A-163- de Crookes (complejo orgánico fungicida), Noradrenalina, Sorbitol (excipiente), agua estéril. Para un ph de 5.7.

Pasta de Gran o PNB.

Esta pasta antibiótica contiene: Polimixina B, Neomicina, Bacitracina, Meti-p Hidroxibenzoato, Prepil-p Hidroxibenzoato (fungicida) agua destilada.

Pastas de antibióticos de Gran Espectro.

La cloramitina que se ha dicho que forma parte de pastas como la Bender y Sletzer o la de Waterson y Chapman. Además se ~~le sigue usando experimentalmente.~~

Respecto a las tetraciclinas y oleandomicinas, han sido ampliamente ensayadas en el tratamiento de conductos, bien incorporadas a diversas pastas o ungüentos, bien mezclados con diversos antisépticos con los que son compatibles.

No existen patentados, ni se han comunicado fórmulas precisas de estos antibióticos, con la prolijidad que lo han sido otros.

## TARMACOLOGIA Y TERAPEUTICA DE LOS ANTIBIOTICOS.

### Generalidades.

Ante un traumatismo accidental, un traumatismo dirigido y provocado con fines quirúrgicos o un proceso infeccioso, los tejidos orgánicos responden de inmediato con una inflamación reaccional, con fines defensivos.

Esta inflamación tiene entre otros síntomas el aumento de tamaño de los tejidos comprometidos y vecinos a la zona afectada, motivado tanto por la hiperemia vascular como por edema con extra vasación del plasma.

Esta tumefacción reaccional inflamatoria, que puede ser aséptica o infecciosa, da una asimetría facial y un aspecto a la cara muy desagradable, que unida a la fiebre, al dolor y a la disminución funcional de la masticación y locución, crea un problema al paciente durante varios días en su vida familiar, profesional y social.

Por otra parte, tanto el edema inflamatorio, como la retención de exudados y coágulos, pueden interferir la buena evolución al retrasar la cicatrización dificultar la buena y exacta adaptación de las heridas y entorpecer el comienzo de la reparación.

Al practicar la cirugía periapical, al igual que en cualquier tipo de cirugía maxilo-facial, será conveniente prevenir y medicar esta posible reacción inflamatoria con los siguientes objetivos:

1. Disminuir o evitar el dolor y otras molestias subjetivas.
2. Evitar el edema o que al menos sea de poca intensidad.
3. Facilitar la cicatrización, evitando las trombosis venosas y nutriendo mejor los colgajos.

4. Eliminar los exudados, coágulos y pus, para favorecer los procesos de regeneración.

5. Incorporar en un mínimo de tiempo al paciente a su vida normal, familiar, profesional y social.

En endodoncia es conveniente aplicar un antiinflamatorio en los siguientes casos:

1. Procesos infecciosos periapicales, especialmente cuando existe celulitis.

2. Preoperatorio de intervenciones quirúrgicas. Postoperatorio de las intervenciones quirúrgicas.

3. Traumatismos orales diversos.

4. Uso tópico en conductores radiculares.

También es conveniente usarlo en complicaciones periapicales infecciosas del diente con pulpa necrótica (absceso alveolar agudo), granuloma reactivado, osteoperiostitis supurada, osteoflenón, etc.

La terapéutica antiinflamatoria se administra por lo común, a la vez que una terapéutica antibiótica reaccional y bien planificada, tanto para prevenir como para combatir la infección si la hubiera. También será conveniente administrar ácido ascórbico y flavonoides-glucósidos flavónicos, tan necesarios en la lucha antiinfecciosa y en la regeneración de los tejidos mesenquimatosos.

## VII. INSTRUMENTAL EN ENDODONCIA

### Preparación del Conducto.

En forma algo arbitraria, podemos dividir el tratamiento endodémico en cinco etapas: 1) preparación biomecánica 2) preparación química 3) esterilización 4) control bacteriológico 5) obturación.

La preparación del conducto consiste en realizar las dos primeras etapas las que con frecuencia se hacen en forma simultánea. La esterilización se efectúa sólo una vez que el conducto ha sido preparado y limpiado cuidadosamente por medios biomecánicos y químicos.

Nunca nos cansaremos de repetir que debe confiarse más en la correcta preparación biomecánica de un conducto que en los antisépticos empleados. Al examinar histológicamente dientes des-pulpados y tratados se observa que sólo se ha efectuado una limpieza superficial del conducto a veces, ni siquiera se ha extirpado todo el tejido pulpar.

El autor comprobó ampliamente estas observaciones en experiencias realizadas tanto en la escuela dental como en la práctica privada. En algunos casos en que se habían obtenido cultivos positivos sucesivos, se les obtuvo negativos después de una o dos curaciones adicionales, efectuadas luego de una irrigación y preparación biomecánica más cuidadosa del conducto. Para probar la efectividad de la instrumentación en la remoción mecánica de los microorganismos, el autor utilizó sucesivamente instrumentos cada vez más grandes en el conducto y, a medida que los usaba, efectuó frotis para el exámen bacteriológico. En muchos casos el último frotis no daba gérmenes o sólo mostraba unos pocos, mientras que el primer frotis de control los mostraba en cantidad.

El autor nos dice que la etapa más importante del tratamiento endodóntico es la instrumentación biomecánica, aunque hay otros aspectos del tratamiento que no deben descuidarse. Coadyuvantes ya sea en forma de irrigaciones o de antisépticos utilizados para disolver o destruir los restos pulpares o los microorganismos, deben considerarse substitutos ineficaces de una instrumentación deficiente. Aunque la instrumentación biomecánica pueda resultar tediosa y requerir una habilidad que se adquiere lentamente, constituye también un desafío para la mente y la destreza manual en los casos dificultosos, que a menudo se ven coronados por el éxito. Logarlo, justifica el esfuerzo. La preparación biomecánica del conducto radicular consiste en obtener un acceso directo hasta el foramen apical, a través del conducto, por medios mecánicos. El autor prefiere el término biomecánica en lugar de mecánica, para significar que se trata de un procedimiento biológico. La preparación biomecánica tiene por objeto limpiar la cámara pulpar y los conductos radiculares de restos pulpares, residuos extraños, dentina infectada o reblandecida, etc.; remover las obstrucciones y ensanchar el conducto de modo que admita mayor cantidad de medicamentos o antibióticos; alisar las paredes infectadas del mismo para permitir un mejor contacto con el medicamento, y prepararlas además para facilitar la eventual obturación del conducto. Asimismo, mediante el ensanchamiento con instrumentos tiende a rectificar la curvatura de los conductos, siempre que ésta no sea demasiado grande. La preparación biomecánica requiere el conocimiento de la anatomía radicular, que suponemos el operador ya posee. Haga y Gutierrez han subrayado la importancia de la preparación biomecánica en trabajos experimentales.

#### Instrumentos.

Los instrumentos para conductos radiculares pueden dividirse arbitrariamente en cuatro clases: 1) exploradores, empleados para localizar la entrada de los conductos y auxiliarnos en su cateterismo. Ejemplos: sondas lisas y sondas para diagnósticos; 2) extirpadores, usados para remover toda la pulpa (o fragmentos

de la misma), restos, puntas absorbentes, y otros elementos extraños. Ejemplos: tiranervios; 3) ensanchadores, utilizados para ampliar la luz del conducto lateralmente u obtener acceso al ápice. Ejemplos: escariadores y limas; 4) obturadores, destinados a cementar o condensar la gutapercha en el conducto radicular. Ejemplos: atacadores flexibles para conductos, atacadores rígidos para conos de gutapercha, atacadores léntulo y espaciadores.

Las limas en cola de ratón presentan barbas perpendiculares al eje mayor del instrumento mientras que las limas tipo Kerr, tienen filos en lugar de barbas. Las limas de Hedstroem, tienen láminas afiladas separadas por ranuras profundas, más espaciadas que las limas fabricadas en los Estados Unidos. Las limas de Hedstroem, en realidad deberían denominarse escofinas. No se consiguen en los tamaños más finos pues las láminas con ranuras profundas las predispondrían a la fractura. Cortan más rápido que las limas corrientes y prestan gran utilidad en los conductos amplios.

Además se fabrican instrumentos accionados a torno, a fin de lograr el acceso al ápice en casos difíciles, sólo debe emplearse en la preparación bionecánica de un conducto como recurso externo.

Las rápidas revoluciones de un instrumento ocasionado por el torno pueden ocasionar su brusca rotura si llegara a trabarse; este tipo de peligro se acentúa en la región apical, donde el conducto es muy estrecho y el instrumento penetra muy ajustadamente. Por otra parte, cuando se emplean instrumentos accionados a torno, hay menos probabilidades de seguir el trayecto natural de un conducto radicular que cuando son accionados a mano. Debido a su rápida rotación, es menos probable que se doblen para adaptarse a la forma del conducto y además pueden causar perforaciones a lo largo del trayecto natural o desviadas de él. Con mayor frecuencia, sin embargo, el instrumento se quebrará. Al emplear un

instrumento accionado a torno, el dentista estará siempre en peligro de su fractura o de una perforación. Cuando se emplee un instrumento accionado a torno para lograr acceso a la región periapical, deberá usarse una pieza de mano especial que reduzca la velocidad del motor a  $1/4$  aproximadamente de la normal, con lo que disminuirán los riesgos de torura si no se dispusiera de ella, se le hará girar a la velocidad más baja. Esto puede lograrse aflojando la cuerda del torno, la que saltará de la polea o patinará sobre ésta, si el instrumento encontrara resistencia, evitando así forzarlo como para que llegue a romperse.

Durante estos últimos años se han incorporado al instrumental dos contra ángulos y piezas de mano accionados en el torno; el Giromatic y el Racer. La pieza de mano Giromatic hace girar alternadamente una sonda barbada de acero inoxidable en el conducto y que las barbas activas del instrumento se embotan, de modo que rasguñan, en lugar de cortar las paredes dentinarias. Frank ha discutido sus defectos y formulado algunas sugerencias para su incorporación en la práctica endodóntica.

La pieza de mano contra angulada Racer trabaja con una lima estandar estilo "B" y la hace oscilar en el conducto. También provee un medio para fijar la penetración del instrumento en el conducto. Su única desventaja consiste en que a menudo los restos resultantes del recorte dentinario, son forzados más allá del instrumento, obstruyendo el conducto o proyectando los desvía hacia la zona periapical. Se da por sentado que en conductos estrechos el acceso al foramen apical ya existe, o bien se le ha obtenido con instrumentos de mano. En realidad cuando se utilizan el Giromatic o el Racer el acceso al foramen apical debe lograrse siempre inicialmente o se le obtendrá con escariadores o limas accionadas a mano.

Ring encontró que los conductos no podrían ser ensanchados con el instrumento Racer en el 13% de los casos, y en otro informe



(Tubigen) sobre la pieza de mano Gironatic, sostiene que los conductos estrechos de molares, no pudieron ser ensanchados con el instrumento en 70% de los casos.

#### INSTRUMENTOS ESTANDARIZADOS.

Green encontró diferencias importantes en el calibre de los instrumentos para un tamaño dado, al medirlo con un microscopia para micromedición y surgió la necesidad de mejorar este aspecto.

Ingle y Levine también midieron escariadores y limas, empleando un microcomparador electrónico y encontraron grandes variaciones en el diámetro y la conicidad de los instrumentos de un tamaño determinado. Dichos autores sugirieron que el aumento del número del instrumento signifique un aumento, definido en su diámetro y en su conicidad. Esencialmente, sus recomendaciones son las siguientes: 1) los instrumentos serán numerados desde el número 10 hasta el 100, los números avanzarán en unidades de 5 hasta el 60 y en unidades de 10 hasta 100; 2) cada número representará el diámetro del instrumento número 10 tendrá 0.1 mm. en su extremo; el número 25, o. 25 el número 90 0.9 mm. 3) la parte activa del instrumento se extenderá 16 mm. desde su extremo hacia el vástago y en ese punto el diámetro tendrá un aumento de 0.3 mm. con respecto al extremo del mismo. Actualmente se expenden instrumentos de acuerdo con estas especificaciones.

Hoy se expenden instrumentos de acero inoxidable que en algunos aspectos son superiores a los de acero al carbono. Tienen menor tendencia a quebrarse cuando se traban y mayor probabilidad de enroscarse sobre sí mismos, en vez de fracturarse cuando se enbotan. Según Craig y Peyton, quienes se apoyan en pruebas escrupulosas, los instrumentos para conductos de acero inoxidable tienen mayor resistencia a la fractura pero menor resistencia de torque; es decir, que no son tan quebradizos como los de acero al carbono pero tienden a deformarse por el esfuerzo y la tensión.

Esto se aplica en especial a los escariadores más finos, que poseen baja resistencia de torque al retroceder. Sobre la base de trabajos experimentales complementarios Craig afirma "que los instrumentos de acero inoxidable serían los más ventajosos para la clínica".

Debe disponerse de una adecuada cantidad de distintos tipos y números de instrumentos para prevenir cualquier eventualidad que pudiera presentarse durante el tratamiento. Con respecto a los tiranervios, su empleo en las extirpaciones pulpaes escapará a toda economía, si se desea evitar su fractura en el conducto. Es mucho más seguro emplear cinco tiranervios para extirpar una pulpa que un tiranervios para extirpar cinco pulpas.

Numeración Antigua más Aproximada	Nueva Numeración	D <sub>1</sub>	Diámetros En Milímetros
0	10	0.1	0.4
1	15	0.15	0.45
2	20	0.2	0.5
3	25	0.25	0.55
4	30	0.3	0.6
-	35	0.35	0.65
5	40	0.4	0.7
-	45	0.45	0.75
6	50	0.5	0.8
-	55	0.55	0.85
7	60	0.6	0.9
8	70	0.7	1.0
9	80	0.8	1.1
10	90	0.9	1.2
11	100	1.0	1.3
12	120	1.2	1.5
14	140	1.4	1.7

La distancia entre D<sub>1</sub> y D<sub>2</sub> es de 16 mm.

Los instrumentos para conductos, como otros instrumentos dentales, pierden su filo con el uso. Es difícil darse cuenta de este hecho porque las espiras de una mila o de un escariador son muy pequeñas y porque no terminan en filo de cuchillo sino en filo agudo de sección cuadrada. Los instrumentos desafilados, en lugar de cortar tienen a trabarse y retorcerse en el conducto con el consiguiente peligro de rotura. Resulta conveniente, entonces, examinar con frecuencia los instrumentos cortantes para conductos (por ejemplo, limas y escariadores) y si sus bordes cortantes estuvieran desafilados o torcidos sobre su eje, deberán desecharse. Este control se hará con buena luz y una lente de 5 a 10 diámetros de aumento, especialmente cuando se examinan extirpadores pulpares y escariadores.

#### Reglas para la Instrumentación Biomecánica.

En la preparación biomecánica del conducto radicular se observarán las siguientes reglas: Debe obtenerse acceso directo a través de líneas rectas 2) los instrumentos lisos deben preceder a los barbados, 3) los instrumentos finos deben preceder a los más gruesos en la serie de tamaños, 4) los escariadores deben preceder a las limas y hacerlos rotar sólo un cuarto a media vuelta cada vez; 5) las limas deben usarse con revuimientos de tracción; 6) en los escariadores y limas se colocarán topes de detención; 7) en dientes posteriores y anteroinferiores, se emplearán instrumentos de mango corto; en dientes anterosuperiores y también en premolares superiores se usarán siempre que sea posible instrumentos de mango largo, que permiten una mayor sensibilidad táctil; 8) el conducto deberá ser ensanchado por lo menos tres tamaños más grande que su diámetro original 9) los escariadores o limas no deben forzarse cuando se traban 10) toda instrumentación se realizará con el conducto humedecido; 11) no deben propulsarse restos hacia el foramen apical; 12) los instrumentos deben permanecer dentro del conducto para no traumatizar los tejidos periapicales.

El acceso a los conductos radiculares deben obtenerse a través de líneas rectas. En los dientes anteriores, preferentemente desde la superficie lingual. La entrada a través de una cavidad mesial o distal no proporciona acceso directo en muchos casos se observará que con esta vía de acceso se sacrifica más cantidad de tejido dentario, para realizar un adecuado ensanchamiento del conducto, que entrando por lingual, a menos que falte el diente vecino. Cuando existe una gran abrasión a la superficie incisal del diente se ha fracturado por un traumatismo, puede lograrse el acceso a la cámara pulpar y al conducto radicular preparando una cavidad entre el esmalte de las caras labial y palatina, es decir en la dentina de la superficie abrasionada o fracturada.

Si existe una obturación mesial o distal defectuosa, es preferible removerla y extender la cavidad hasta la fosa lingual, obteniendo así un acceso directo hasta el foramen apical. Sin embargo, en la mayoría de los casos, si se trata de una obturación pequeña que está en buenas condiciones puede ser mejor no removerla sino obtener el acceso directo a través de la fosa lingual; en definitiva, se sacrifica menos cantidad de tejido dentario y se obtiene así un acceso más directo. La cavidad de acceso desde lingual en los dientes anteriores no debe hacerse muy próxima al cuello del diente, para evitar que la goma del dique obstruya la visual. Tampoco se le hará muy próxima al borde incisal, para no debilitar esa zona del diente ya de por sí muy delgada. La apertura debe hacerse de manera que la cavidad se continúe directamente con el conducto radicular. El desgaste en el esmalte debe iniciarse preferentemente con una fresa redonda pequeña en la turbina de aire, que perforará el esmalte hasta llegar al límite amelodentinario. Desde este punto se utilizará el torno común, siempre con fresa redonda, hasta alcanzar la cámara pulpar. Si fuera necesario, se empleará una fresa de fisura tronco cónica para agrandar la cavidad. Después se biselarán los bordes cavitarios para facilitar el deslizamiento

de los instrumentos hacia adentro y hacia afuera del conducto sin que se traben contra la superficie lingual los restos del tejido puplar alojado en los cuerpos y a lo largo de la unión de las paredes bucolinguales de la cámara también deberán ser removidos con una fresa redonda pequeña.

Resulta conveniente preparar la cavidad hasta el límite amelodentinario antes de aplicar el dique de goma. Ello permitirá el empleo de la turbina de aire y del atomizador de agua sin los inconvenientes de las salpicaduras y el secado. Además evitará la errónea ubicación del dique, especialmente en el caso de los incisivos inferiores que son tan parecidos.

La apertura en la superficie lingual del diente debe tener amplitud suficiente no sólo para facilitar la manipulación de los instrumentos para conductos, sino también procurar espacio suficiente para la colocación de un cono de gutapercha grueso que eventualmente puede emplearse para obturar el conducto. Por otra parte, una cavidad amplia permitirá la extirpación completa de la pulpa coronaria (incluidos los cuernos pulpares) y de la pulpa radicular, así como el cierre hermético de la curación cuando se sella con gutapercha y cemento. Si la apertura fuese pequeña será fácil colocar una obturación temporaria satisfactoria.

El instrumento Starlite D-11 resulta útil para localizar o ensanchar la entrada de los conductos. Con igual fin puede emplearse la punta de un explorador No. 17 luego de haberla cortado, alisado y pulido.

Para localizar la entrada de un conducto radicular se colocará en la cámara pulpar una torunda de algodón impregnada con tintura de iodo, durante un minuto. Se elimina el exceso con alcohol y se examina la cámara pulpar. La entrada del conducto aparecerá mucho más obscura que el resto de la cámara. Si se

tratara de un conducto muy estrecho, su entrada podrá distinguirse como un diminuto punto oscuro. Puede modificarse este método colocando en la cámara una solución de ácido clorhídrico durante 2 ó 3 minutos; posteriormente se aplicará la solución iodada, en la forma ya indicada para descubrir la entrada del conducto. El objeto del ácido es desorganizar el tejido orgánico o descalcificar los elementos inorgánicos para intensificar la colocación del iodo y hacer más evidente la entrada de los conductos. Para este mismo fin la transiluminación, colocada la luz por debajo del dique y pegada a las paredes bucal o lingual de la raíz puede resultar de gran valor para localizar los orificios de los conductos.

Para lograr el cateterismo en un conducto que presente una curvatura cerca del ápice, se puede doblar ligeramente el instrumento cerca de la punta y para su orientación marcar en el mango con una piedra la dirección de la curvatura. La porción doblada del instrumento permitirá seguir con más facilidad la curvatura del conducto, y la marca de identificación en el mango ayudará a orientarlo en la dirección correcta. También puede recortarse el tope de goma del instrumento en el lado correspondiente a la curvatura para señalar la dirección que éste debe seguir.

Los instrumentos lisos deben proceder a los barbados al penetrar en el conducto. Un instrumento liso se abrirá camino a través de los tejidos blancados y si hubiera material séptico no lo proyectará hacia el forámen apical. Un instrumento barbado puede proyectar restos infectados a la región periapical o comprimir el tejido pulpar hacia la porción más estrecha del conducto, como sucede en las pulpectomías. Si se emplea primero un instrumento barbado, como ser un tiranervios, un esca-riador o una lima.

Los instrumentos finos deben preceder a los de calibre mayor y emplearse en la serie creciente de tamaños, es aconsejable comenzar con un instrumento fino y continuar con el tamaño siguiente hasta alcanzar el mayor calibre que pueda utilizarse en cada caso. Esta regla deberá observarse particularmente cuando se usen limas y escariadores.

Los conductos radiculares deben ensancharse siempre hasta el tamaño máximo especialmente si se emplean antibióticos en suspensión pues el medio es muy viscoso para ser aplicado con puntas absorbentes y debe llevarse al conducto con un instrumento. Si el conducto no tiene amplitud suficiente, será difícil llenarlo con la suspensión antibiótica. Por otra parte, los conductos deben ensancharse, cualquiera que sea su diámetro original, pues la instrumentación biomecánica es el medio más efectivo para limpiar, rectificar y alisar sus paredes. El ensanche mínimo de un conducto deberá corresponder al calibre de un instrumento No. 25 (anteriormente No. 3).

Los escariadores se utilizarán preferentemente solos, si el caso lo permite, son taladros delicados que cortan por rotación. No se les debe rotar más de media vuelta por vez. Si el extremo del escariador quedara trabado mientras se rota el instrumento él se rompería; por ello deben usarse con mucho cuidado. No obstante, son instrumentos de gran utilidad de los que no puede prescindirse. En los conductos estrechos los escariadores se emplearán juntamente con las limas siguiendo la secuencia de tamaños. La punta activa de un escariador está diseñada para abrirse camino a lo largo de la superficie del conducto. A cada vuelta del instrumento, sus espiras cortantes avanzan a lo largo de la superficie del conducto. A cada vuelta del instrumento, sus espiras cortantes avanzan a lo largo del conducto y se hunden en la dentina, cortándola. Los escariadores pueden usarse para facilitar la extirpación de los restos del conducto sin correr riesgos de proyectarlos a la zona periapical,

pues éstos quedarán retenidos entre las espiras del instrumento. Si se empelara una lima con este fin, existiría la posibilidad de empujar los restos más allá del instrumento. Si se empleara una lima con este fin, existiría la posibilidad de empujar los restos más allá del instrumento, hacia los tejidos periapicales. El escariador no avanzó más de un cuarto o media vuelta por vez. También puede emplearse haciéndolo rotar repetidamente entre el pulgar y el índice hacia uno y otro lado, un cuarto o media vuelta cada vez. De tanto en tanto es preciso remover los restos dentinarios adheridos al instrumento, para lo cual se le introduce en el extremo de un rollo de algodón impregnado en un antiséptico y se le vuelve a esterilizar antes de llevarlo al conducto radicular.

Según experimentos de Craig y Peyton, los escariadores presentan mayor resistencia a quebrarse por la torsión que la lima. Cuando se le utiliza correctamente, un escariador es más seguro que una lima.

Las limas deben usarse con movimiento de tracción. Son instrumentos bastante seguros en cuanto al peligro de fractura, pero usadas en forma incorrecta pueden proyectar material séptico a través del forámen apical.

La lima actúa en el conducto en forma semejante al émbolo de una jeringa. Cada movimiento de vaivén dentro del conducto, puede proyectar restos o microorganismos hacia el periápice; por eso la lima se empleará con gran cuidado. Una lima debe insertarse en el conducto y retirarse ejerciendo presión contra la pared, limando una por cada vez. El instrumento, debe penetrar en el conducto más bien holgadamente. A fin de evitar el empaquetamiento de restos, se irrigará el conducto de tanto en tanto. La lima o el escariador se limpiarán introduciéndolos en una esponja de goma o en un rollo de algodón; luego se esterilizará en el esterilizador de sal caliente.



Si la lima penetra muy ajustadamente, el conducto deberá ensancharse con un escariador de tamaño más pequeño. Este se realizará mejor cortando alrededor de 1 mm. el extremo del escariador, ajustando el tope del instrumento a la longitud del diente y ensanchando nuevamente el conducto.

El recurso de cortar 1 mm. del instrumento del extremo del escariador, puede repetirse varias veces hasta conseguir un ensanchamiento apropiado que permita la colocación de la lima sin dificultad. Se acudirá a este procedimiento, sólo cuando los conductos sean muy estrechos.

Las limas en cola de ratón son de "corte cruzado" y las de Hedstroem de corte en espiral. Estas últimas se asemejan a una escofina debido a su corte tosco. Si bien ambas cortan más rápidamente que las limas corrientes, también tienen mayor probabilidad de fracturarse en los números más finos.

Vessey estudió la acción del escariador respecto a la del limado sobre la forma del conducto una vez preparado y encontró que cuando se usan cualesquiera de estos dos instrumentos, sea la lima o el escariador y se le imprime una acción giratoria como la que se le da al escariador, la sección del conducto resultará circular. Cuando se utilizó la lima con movimiento de vaivén, se observó una marcada deformación de la forma circular.

Los instrumentos deberán estar provistos de topes. La finalidad del tope es la de impedir que el instrumento sobrepase el forámen apical y traumatice o infecte los tejidos periapicales. Como el forámen a menudo no alcanza la altura del ápico, el tope deberá colocarse de modo que el instrumento quede unos 0.5 mm. más corto que el largo del diente.

Van Voorde y Bjorndahl han comprobado que la longitud real del diente es de 1.2 mm. que la imagen radiográfica, cuando se utiliza la técnica del paralelismo, y que el forámen se halla aproximadamente a 0.3 mm antes que el extremo de la raíz. El manipuleo de un instrumento para conductos a través del ápice puede provocar una bacteriemia que deberá evitarse siempre, y sobre todo cuando haya antecedentes de enfermedades valvulares u otras afecciones cardíacas.

Si los instrumentos con mango corto transmiten una sensibilidad más afinada a los dedos y permiten un esfuerzo de torsión mayor que los de mango largo, cuando se requiere su empleo en conductos amplios, como es en los dientes anterosuperiores.

El conducto debe ensancharse por lo menos tres tamaños más que el diámetro original. Con muy pocas excepciones, dientes muy jóvenes por ejemplo, todos los conductos deben ser ensanchados adecuadamente. La superficie del conducto no sólo es áspera sino muy irregular y está sembrada de nichos, grietas y fisuras, como consecuencia de la deposición periódica de dentina secundaria. Haga encontró que la preparación mecánica de los conductos hasta dos tamaños más grandes que su tamaño original era insuficiente. Gutiérrez también comprobó experimentalmente, que por lo común los conductos no son ensanchados lo necesario.

Los conductos deben ensancharse por cuatro razones:

1) para eliminar mecánicamente los gérmenes de la superficie, (como el autor lo ha comprobado experimentalmente, con el instrumental se remueven mecánicamente tantos o más gérmenes que los que quedan en el conducto) 2) para suprimir el tejido pulpar mortificado. Debe señalarse que aún cuando se extirpe una pulpa viva, en las paredes del conducto quedan adheridos restos pulpares y odontoblastos que no salen con el cuerpo del la pulpa

y entran en necrosis posteriormente sirviendo de refugio a los microorganismos. 3) para aumentar la capacidad del conducto que podrá alojar mayor cantidad del agente esterilizante, (cuando mayor sea el volumen del agente antimicrobiano y menor el número de gérmenes, tanto mayor serán las probabilidades de destruir a estos últimos) 4) porque la preparación mecánica del conducto tiene por finalidad recibir al cono de gutapercha o de plata. (Cuando más amplio sea el conducto más fácil será obturarlo, particularmente si en un comienzo fue estrecho).

Nunca debe forzarse un instrumento para conductos cuando queda trabado. Forzar un instrumento significa provocar una rotura; este accidente dentro de un conducto por lo común obliga a extraer el diente. Los instrumentos deben emplearse en el conducto sólo con una ligera presión digital y maniobrar suavemente sin forzarlos. Tanto los escariadores como las limas deben retirarse del conducto y ser examinados de vez en cuando, para asegurarse de que sus espiras están uniformemente espaciadas y no hay estiramiento.

Toda la instrumentación del conducto debe realizarse en un conducto húmedo o mojado, empleando una solución antiséptica para este fin. Los instrumentos para conductos cortan la dentina más rápidamente cuando actúan en un medio húmedo, de igual manera que una fresa corta más rápidamente en una cavidad húmeda. Por otra parte, a medida que el instrumento se retira del conducto, los restos húmedos y las virutas de dentina adherirán al instrumento en lugar de quedar en el conducto.

Además la presencia de la solución antiséptica en el conducto puede ayudar a reducir el número de microorganismos en el mismo, durante su ensanchamiento. Si bien puede utilizarse para este fin, cualquier solución antiséptica, el autor prefiere una solución al 5% de hipoclorito de sodio, por ser también buen disolvente del tejido pulpar mortificando y de los restos orgánicos.

GUIA PARA LA INSTRUMENTACION

<u>Número del Diente</u>	<u>Número del Instrumento Recomendado</u>
<b>Superiores.</b>	
Incisivos centrales	80 - 90
Incisivos laterales	70 - 80
Caninos	60 - 60
Primeros premolares	30 - 40
Segundos premolares	50 - 55
Molares	30 - 35 - 50
<b>Inferiores.</b>	
Incisivos centrales	40 - 50
Incisivos laterales	40 - 50
Caninos	50 - 55
Primeros premolares	50
Segundos premolares	50 - 60
Molares	30 - 35 - 50

Instrumentar el conducto: 1) Por lo menos tres tamaños más grandes a partir del número del instrumento con que se comienza a cortar en la zona apical; 2) hasta que se observen virutas de dentina blanca y limpia; 3) hasta que el cono de guta o de plata quede bien ajustado a nivel del ápice. (Aplicase con un margen de tolerancia por las variantes individuales).

Los instrumentos para conductos radiculares deben emplearse con el máximo de cuidado en el tercio apical del conducto, para no proyectar material infectado más allá del ápice ni traumatizar los tejidos periapicales.

Siempre que sea posible, los instrumentos para conductos se emplearán con topes mecánicos para evitar que sobrepasen el foramen apical. Pueden servir para ese fin, un manguito metálico ajustable a bien discos de caucho o de plástico, que limitan la

penetración del instrumento en el conducto radicular. El tope metálico creado por Krueger es excelente para los instrumentos de mango largo mientras que los discos de caucho o de plástico o pequeños trocitos de goma de dique pueden emplearse en los instrumentos de mango corto.

El tope de Nygaard-Ostby, consiste en un disco de metal, con tornillo para fijar su posición, el que se emplea con los instrumentos de mango corto, también resulta útil.

#### PROMEDIO DE LONGITUD DE LOS DIENTES

	Superiores mm	Inferiores mm
Incisivo central	23	20.5
Incisivo lateral	22	21
Canino	26.5	25.5
Primer premolar	20.5	20.5
Segundo premolar	21.5	22

Debe registrarse la longitud del diente desde incisal y oclusal hasta el ápice radicular para ajustar los instrumentos en cada sesión según esta medida. Esto se logra colocando en el conducto un instrumento de mango corto provisto de un tope o cursor y tomando luego una radiografía. Si ésta mostrara que el instrumento no alcanzó el ápice, se agrega la diferencia a la longitud conocida y se registra la medida corregida.

Si el instrumento hubiera pasado el foramen apical, se reduce la longitud conocida hasta obtener la longitud correcta.

Puede emplearse la fórmula siguiente para determinar la longitud correcta:

$$\frac{LCI \times LAD}{LAI} = LCD$$

LCI es la longitud conocida del instrumento en el diente.  
LAD la longitud aparente del diente, medida en la radiografía,  
LAI, la longitud aparente del instrumento en la radiografía.  
LCD la longitud correcta del diente.

$$\text{Ejen.} \quad \frac{20 \times 24}{22} = 21.8 \text{ mm}$$

Sunada ha sugerido un método rápido para determinar el instante en que el extremo de un instrumento alcanza el foramen apical; emplea un electrodo en la mucosa vestibular o palatina y mide el paso de la corriente con un microamperímetro.

Bender et al señalan que cuando los instrumentos quedan confinados en el conducto, la bacteriemia no se manifiesta a menos que al manipularlos se lleven más allá del foramen. En tal caso, se comprueba que el 31% de los cultivos en sangre resulta positivo.

Para el cuidado de los instrumentos para conductos, se observarán las siguientes reglas:

- 1) Utilizar gran número de instrumentos para evitar su rotura.
- 2) Emplear únicamente instrumentos afilados.
- 3) Examinar la parte cortante de los instrumentos con una lente de aumento.
- 4) Desechar los instrumentos usados para llevar ácidos al conducto radicular.
- 5) Descartar los instrumentos muy curvados.
- 6) Limpiar, secar y esterilizar los instrumentos de conductos antes de colocarlos en la caja "Sterilkit" o en el mueble.

Perforación accidental. A veces, inadvertidamente, al intentarse llegar a la cámara pulpar, se perfora el piso, una pared de la cámara ó la raíz, como resultado de una desviación de la fresa en el conducto. La perforación es resultado de la errónea dirección del escariador o la lima. La perforación se acompaña siempre de hemorragia porque el periodonto se lesiona; la hemorragia en ocasiones, resulta difícil de cohibir. Para evitar las perforaciones, deberá estudiarse el alineamiento de los dientes en el arco y su relación con los de la vecindad.

Los dientes que sufren más perforaciones son probablemente, los molares inferiores por ser muy angostos en sentido mesio-distal y por la extrema inclinación lingual de las raíces. También el piso de la cámara de los molares puede ser perforado en las tentativas para localizar la desembocadura de los conductos.

Producida la perforación, el primer paso debe dirigirse a cohibir la hemorragia. Para ello, se irrigará la cavidad y la cámara con peróxido de hidrógeno y se taponará la misma con algodón esterilizado, que se mantendrá bajo presión por dos o tres minutos. Retirado el tapón de algodón se podrá ver el lugar de la perforación. Si la hemorragia perdura, se aplicará sobre la zona perforada una pelotilla de algodón saturado con peróxido de hidrógeno al 30% (Superoxol). Una vez localizados los orificios de los conductos, se penetrará en ellos con escariadores o limas que se dejarán allí. A continuación, se taponará con una pequeña cantidad de amalgama la zona perforada, con un atacador un poco más grande que el diámetro de la misma.

La amalgama debe estar exprimida e seca, y se irá atacando en pequeñas cantidades en la cámara pulpar hasta llenarla casi por completo. Después de algunos minutos para permitir que endurezca, los instrumentos dejados en los conductos se "desenroscarán" para evitar que la amalgama se desmorone al retirarlos de los mismos.

Si la perforación fué en el tercio medio del conducto de un diente anterior, en tales casos habrá que preparar primero el acceso a la raíz. En el conducto se deja un instrumento o un cono de guta. Se levanta un colgajo, la zona perforada en el hueso se agranda ligeramente, se obtura con amalgama contra el instrumento dejado en el conducto de modo que éste no quede obstruido; el colgajo se repone en su sitio y se sutura, finalmente se retira el instrumento del conducto.

Si la perforación es hacia el paladar, la cavidad se prepara desde la zona vestibular, para facilitar el acceso.

Cuando el tercio apical de la raíz ha sido perforada con un escariador o con una lima, habrá que considerar la posibilidad de realizar una apicectomía.

Sin embargo, cuando no haya o sólo se acuse una ligera hemorragia, y la perforación se encuentre cerca del ápica en un diente multi radicular sin zonas de rarefacción, el conducto deberá irrigarse bien y podrá hacerse caso omiso de ella. Después de obtenerse un cultivo negativo, con el conducto listo para ser obturado se utilizará un exceso de cemento para conductos, en un esfuerzo por ocluir la perforación.

Si la perforación ocurre en un diente anterior y es debida a una exagerada curvatura de la raíz, puede ser una solución obturar el conducto hasta dicha curvatura y realizar luego una apicectomía. O también, una apicectomía con amalgama por vía retrógrada.

#### OBSTRUCCIONES EN LOS CONDUCTOS RADICULARES.

La radiografía puede determinar el recorrido, la longitud y el diámetro de los conductos radiculares. Antes de iniciar cualquier tratamiento de conductos se le estudiará cuidadosamente



para observar la accesibilidad del forámen apical, la posible existencia de obstrucciones y la mejor manera de vencerlas. En ciertas ocasiones, un nódulo pulpar como sucede casi siempre, su remoción es relativamente simple, en cambio, puede ser muy difícil y aún imposible si se lo realiza en el conducto radicular. Si estuviese adherido a una de las paredes del conducto, pero aún permitiera el deslizamiento del instrumento a lo largo de la otra pared, deberá ensancharse el conducto a expensas del nódulo, sin tratar de removerlo en su totalidad. Si el nódulo pulpar estuviese libre en el conducto, pero terminara enclavándose al intentar removerlo, puede permitirse el empleo de un instrumento a torno a fin de desgastarlo parcialmente y facilitar su remoción.

El taladro usado será resistente y grueso, de calibre semejante al del conducto, para evitar que se rompan en caso de quedar enclavado entre las paredes del conducto y el nódulo. Si el nódulo obstruye casi todo el conducto, puede emplearse un procedimiento similar con un instrumento de mano (lima), en un esfuerzo por llegar al forámen apical. Esta situación se presenta raras veces.

Cuando la porción apical del conducto radicular está aparentemente bloqueada por una barrera efectiva que impide el pasaje de un instrumento muy fino, debe sospecharse la presencia de cemento que obstruye el forámen apical. En este caso, se estudiará minuciosamente la radiografía para observar si existe algún indicio del conducto. Si no observara ni existiera zona de rarefacción periapical y el diente no ocasionara molestia alguna, no deberá intentarse llegar al forámen apical. En tales casos debe suponerse que éste se ha calcificado con cemento secundario y está mejor obturado de lo que se podría hacer con una obturación de conductos. En cambio, si el diente ocasiona molestias o presentase una zona de rarefacción apical y la calcificación fuera incompleta, deberá llegarse hasta el ápice y tratar el conducto en toda su longitud para alcanzar los tejidos periapicales. Esto debe realizarse

mediante la instrumentación persistente, con ayuda de EDTA o de un ácido adecuado. En algunos casos, sin embargo, puede ser necesario realizar una apicectomía, crear un foramen artificial y obturarlo con amalgama a fin de impedir la penetración de los microorganismos.

#### Instrumentos Fracturados en el Conducto Radicular.

Otra obstrucción que a veces imposibilita el acceso al ápice es la rotura de un instrumento en el conducto radicular.

Nada resulta más molesto y desalentador para el dentista que este accidente. Sin embargo, el percance puede evitarse fácilmente empleando instrumentos nuevos en abundancia. El costo adicional es insignificante con relación a la agustia, la pérdida de tiempo y las dificultades que significan retirar un instrumento roto.

Para evitar la rotura de los instrumentos nos ayudamos con las siguientes normas.

Los instrumentos nuevos serán provistos de discos de goma que servirán de tope. Tan pronto se les haya utilizado en el conducto, si no evidencian señales de torsión y las espiras no se han deformado, se les adaptará un nuevo tope de goma para indicar que pueden ser usados por segunda vez, después de lo cual el instrumento será desechado. Los instrumentos con números superiores al 40 podrán emplearse por tercera vez siempre que no presenten signos de torsión, ajustándoles un tope de goma rojo que indicará un uso cuidadoso y su inmediato descarte posterior. En ciertos casos, sin embargo, dos o tres instrumentos del mismo tamaño quedarán retorcidos y con las espiras irregulares, antes de explorar, limpiar y ensanchar un conducto hasta el foramen apical. A veces ha sido necesario

desechar más de media docena de instrumentos nuevos al preparar el conducto. Ello resulta más económico que quebrar un instrumento en un conducto. El autor en una evaluación realizada en dientes endodónticamente tratados con instrumentos fracturados en el conducto encontró que cuando la estructura ósea era normal antes de la rotura, permanecía normal a pesar del instrumento fracturado. En cambio, si originalmente existía una zona de rarefacción, ella persistía.

Hay ocasiones, sin embargo, en que resulta indispensable saber cómo renovar un instrumento roto. No existe un remedio soberano o una técnica única pero pueden ensayarse diversos procedimientos según el tamaño del fragmento, su posición en el conducto y el obstáculo que lo retenga. La remoción de un fragmento muy pequeño que sobrepasa el foramen apical ofrece enormes dificultades y no debe intentarse en estos casos habrá que hacer una apicectomía o una reimplantación intencional. Con mayor frecuencia la totalidad del fragmento está alojado dentro del conducto, se intentará entonces su remoción por medios mecánicos o químicos. Primeramente se tomará una radiografía para localizarlo; luego, se tratará de desalojarlo usando liras, para enganchar y revisar la parte coronaria del fragmento. Si se tratara de un trazo de tiranervios podrá emplearse otro tiranervios para desalojarlo.

Se coloca en el conducto un tiranervios fino al que se habrán enrollado una fibra de algodón y se le hace girar parcialmente para que se enganche al tiranervios roto. Luego se retira el instrumento lentamente y se ha tenido la suerte de enganchar el fragmento roto, éste se desprenderá y será arrastrado con el algodón. También puede intentarse liberarlo desgastando los alrededores del instrumento con una fresa aunque casi siempre el trozo está demasiado lejos para poder ser alcanzado con la fresa. Si el fragmento está retenido en un escalón pero no llega a impedir el

acceso al foránen apical y no es posible removerlo, se le puede dejar en el conducto radicular, y tratar el caso: como una obturación parcial, siempre que se hubiera esterilizado completamente el conducto. Esta situación, enpero, se presenta rara vez. Los instrumentos de acero inoxidable aventajan a los de acero al carbono porque no se oxidan ni entran en descomposición y por lo tanto tienen menores probabilidades de irritar los tejidos periapicales.

Cuando los medios mecánicos fracasan, se emplearán los químicos. Los compuestos de iodo son probablemente los más adecuados. Waas ha recomendado una solución al 25% de tricloruro de iodo para disolver los instrumentos rotos. Prinz ha sugerido una solución concentrada de Lugol. Sólo quienes han tratado de remover un instrumento roto, conocen las dificultades de esta operación. Sin embargo, con gran perseverancia y paciencia, las tentativas pueden tener éxito.

Otro caso de obstrucción que impide el acceso al ápice es un conducto obturado previamente, situación que se presenta cuando debe rehacerse un tratamiento. Para remover las obturaciones de gutapercha del conducto pueden emplearse xilol o cloroformo. Con una fresa se retira del conducto, la mayor cantidad posible de gutapercha. Luego se llevan unas pocas gotas de cloroformo o de xilol por vez a la cavidad pulpar con una jeringa, a la cual se habrá ajustado una aguja y se emplea un escariador o una lima para retirar los trocitos ablandados de gutapercha. Se lleva más disolvente al conducto y se repite la operación hasta remover todo el material para obturación. La cámara pulpar debe inundarse con cloroformo durante todo el tiempo, a fin de asegurar una adecuada provisión de disolvente. Para eliminar los últimos restos de gutapercha, se inunda el conducto con cloroformo. En caso de obturaciones mal condensadas, el profesional quizá tenga la suerte de poder introducir un instrumento entre la obturación y la pared del conducto y removerla intacta. Las obturaciones medicamentosas

del conducto con pastas, generalmente requieren cierta presión mecánica con un instrumento para desgregar el material, completada con abundante aplicación de xilol o de cloroformo.

No debe intentarse rehacer un tratamiento de conductos en dientes obturados con cemento de oxiclomuro o de oxifosfato de zinc, por la dificultad que presenta desgastar esas obturaciones o disolverlas, aún con ácidos inorgánicos fuertes.

#### Preparación Química.

El autor muy rara vez utiliza agentes químicos energéticos para destruir los restos pulpares o ensanchar los conductos, limitándose casi exclusivamente al empleo de instrumentos para preparar el conducto radicular. No obstante, en casi todos los casos se les requiere para eliminar los restos de tejido pulpar e para lograr la accesibilidad de un conducto, especialmente si es muy estrecho.

Los agentes químicos pueden emplearse sea para disolver la dentina o los restos pulpares. Los agentes quelantes y los ácidos generalmente si es muy estrecho.

Los agentes químicos pueden emplearse sea para disolver la dentina, en tanto que los alcalis se utilizan para desorganizar, destruir o disolver el tejido pulpar. Ninguno de ellos se aplica exclusivamente, sino como complemento de la instrumentación.

Los agentes quelantes se combinan con el ion calcio inactivándolo de esta manera ejercen su efecto descalcificante sobre la dentina. Los ácidos disuelven la estructura inorgánica de la dentina, la matriz orgánica remanente ofrece entonces menor resistencia a los instrumentos y permite el ensanchamiento del conducto y el acceso al foramen apical y a los tejidos periapicales. En el pasado, los ácidos más usados para ensanchar los conductos radiculares fueron el clorhídrico y el sulfúrico.

Cuando se emplean álcalis para ensanchar los conductos, la sustancia orgánica de la dentina se hace friable y menos resistente a la presión ejercida para el avance del instrumento. Los álcalis utilizados antiguamente con esta finalidad como también para destruir los restos pulpares, son la aleación de sodio-potasio y el bióxido de sodio.

Los álcalis también pueden emplearse para eliminar los restos de tejidos blandos, a veces se han usado con este fin los hidróxidos de sodio de potasio, la solución de hipoclorito de sodio y la urea. Por otra parte, para digerir los restos de tejidos necrotificados se han empleado enzimas, como el enzimal, la papaína, la estreptoquinasa, la estroptodomas (varidasa) y el triptar (tripsina purificada).

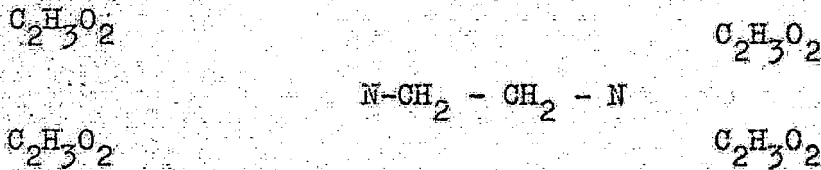
#### Agentes Quelantes.

El término quelante deriva de la palabra griega "chele" que significa garra. Un agente quelante tiene la propiedad de combinarse con un ion metálico inactivándolo. Su capacidad de combinación depende de la disociación y concentración de los iones sobre los cuales actúa. Los iones metálicos son más difíciles de quelar que los del grupo alcalino-térreo, como el calcio y el magnesio; los iones del grupo de los metales alcalinos, como el sodio, potasio o litio, forman quelatos más fácilmente. Los iones metálicos reaccionan con ambos extremos al agente quelante y forman un anillo, quedando así el ion metálico bien ligado al mismo.

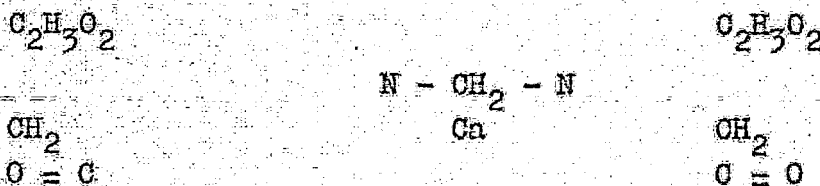
De esta manera el ion metálico queda inactivo y se impide su ulterior reacción química. El complejo así formado es muy estable a los cambios de pH, temperatura y concentración. La estabilidad de los quelantes formados depende de los cationes. Con los metales como el plomo el zinc y la ligadura es más fuerte que con el calcio y el magnesio.

El ejemplo más común de un agente quelante es el ácido etilendiaminetetraacético (EDTA) que contiene cuatro grupos de ácido acético unidos al radical etilen diamina.

La fórmula estructural de EDTA es la siguiente:



Es relativamente poco tóxica y solo ligeramente irritante en soluciones débiles. Forma quelantas metálicas muy estables y solubles en combinación con los iones de los metales pesados o alcalinotérreos. Puesto que no se metaboliza, puede utilizarse para remover calcio del organismo mediante la formación de un quelante de calcio que según Abigten, tendría la siguiente estructura:



Las sales de EDTA pueden emplearse para quelar los iones de calcio de la estructura dentaria y así descalcificar la dentina. Nygaard - Ostby ha sugerido el empleo de la sal disódica del EDTA, de acuerdo con la siguiente fórmula:

Sal disódica de EDTA	17,00 g
Agua destilada	100,00 cc
5/N hidróxido de sodio	9,25 cc
Si se desea, puede agregarse 0,84 g. de Cetavlen.	

Esta es una solución al 15% de EDTA, cuyo pH tiene un valor aproximado de 7.3.

Patterson estudió los diversos efectos de EDTA tanto in vitro como in vivo y llegó a las siguientes conclusiones: 1) el EDTA es eficaz para ablandar la dentina como se comprobó con el inventor de Knopp; 2) posee definida actividad antimicrobiana; 3) es moderadamente irritante; 4) utilizando clínicamente en solución para irrigaciones no mostró consecuencias perniciosas.

Fehr y Nygaard-Ostby comprobaron que la sal disódica de EDTA causa la desmineralización de la dentina hasta una profundidad de 20 a 30 micrones, en el lapso de cinco minutos.

Zerosi y Biotti y también Nicholson et al, sostienen que la amplitud de los efectos desmineralizantes son proporcionales al tiempo de exposición. Heling et al, aseguran que el EDTA es tan eficaz como el ácido clorhídrico al 20%. Para Steward una combinación de EDTA y peróxido de urea resulta eficaz como lubricante y agente de limpieza para conductos, los que facilitan la profunda penetración del medicamento en la dentina.

El autor ha empleado esta solución en conductos estrechos e curvos, con resultados muy favorables. Presenta menos peligro de irritación para los tejidos periapicales que cuando se emplean ácidos y la solución no necesita ser neutralizada pues de una reacción ligeramente alcalina.

El EDTA se emplea depositando algunas gotas en la cámara pulpar con una jeringa; luego, cuidadosamente, se bombea la solución dentro del conducto con una sonda lisa u otro instrumento fino. La instrumentación biomecánica se continúa mientras la solución baña ininterrumpidamente el conducto, hasta obtener el grado de ensanchamiento deseado.



Cuando se ha localizado un orificio y haya dificultad para introducir un escariador o una lima en el conducto, se hará una tentativa para forzar el EDTA delante del instrumento. Idéntica técnica se utilizará para alcanzar el forámen, si el conducto es accesible, excepto los 2 ó 3 mm apicales. En estos casos, si se trata de un diente posterior con un conducto estrecho en que se corre el riesgo de quebrar un instrumento fino, es preferible bombear EDTA en el conducto y esperar dos o tres minutos, antes de proseguir con la instrumentación. Una vez alcanzado el forámen apical y ensanchado el conducto, éste será irrigado en la forma habitual.

#### Emplee de Ácidos.

Los ácidos generalmente usados para ensanchar los conductos y permitir el acceso al forámen apical son el clorhídrico al 30% y sulfúrico al 50%. Ocasionalmente, también se emplean el ácido fenolsulfónico y una solución al 50% de agua regia en proporciones invertidas.

El propósito que se persigue al emplear un ácido, es ayudar a que los instrumentos lleguen al forámen apical cuando se trata de un conducto muy estrecho o bloqueado, o facilitar el ensanchamiento de los conductos estrechos. Con un instrumento se bombea el ácido hasta donde se puede dentro del conducto y se le deja durante unos minutos para ablandar la dentina de sus paredes. Se continúa luego con los instrumentos hasta ensanchar el forámen apical o ensanchar suficientemente el conducto. Los instrumentos para conductos son rápidamente atacados por los ácidos, por lo que es necesario examinarlos y renovarlos a menudo para no correr el riesgo de su rotura.

El ácido clorhídrico se emplea generalmente en solución al 30%. Es más activo que el sulfúrico y no tiene acción autaliniante, es decir, que no forma ión la dentina. Un producto

insoluble por acción recíproca. Experiencias in vitro realizadas por el autor, mostraron que la dentina es más soluble en ácido clorhídrico que en ácido sulfúrico. Por otra parte, la reacción no deja residuos, pues el cloruro de calcio resultante se disuelve fácilmente en un exceso de ácido.

El ácido sulfúrico fue introducido en 1894 por Callahan para el tratamiento de conductos. En concentración del 40 al 50% destruye el tejido pulpar por precipitación de proteínas y sustracción de agua. Su acción disolvente sobre la dentina es autolimitante porque forma un sulfato de calcio insoluble o yeso de Parsi modificado. Por esta razón a veces anula su propia finalidad, pues este sulfato de calcio casi insoluble puede bloquear ocasionalmente el conducto radicular. Cuando se le emplea clínicamente, el conducto debe irrigarse a menudo con agua o con una solución débil de bicarbonato de sodio a fin de arrastrar el sulfato de calcio formado.

El ácido fenolsulfónico fue recomendado por Buckley en 1917, por ser menos destructivo que el ácido sulfúrico y porque su consistencia de jarabe facilita su transporte al conducto. En la actualidad se le emplea muy poco; es menos activo que el ácido sulfúrico o el clorhídrico.

El autor observó en diversas experiencias que el ácido nítrico es ligeramente más efectivo que el ácido sulfúrico porque su

consistencia de jarabe facilita su transporte al conducto. En la actualidad se le emplea muy poco, es menos activo que el ácido sulfúrico o el clorhídrico.

El autor, observó en diversas experiencias que el ácido nítrico es ligeramente más efectivo que el clorhídrico, pero esta ventaja queda anulada porque sus vapores son muy irritantes. Como la diferencia de acción entre ambos no es muy grande, se prefiere el empleo del ácido clorhídrico.

En casos rebeldes, en que se hace muy difícil lograr el acceso al conducto con el ácido clorhídrico, puede ensayarse una solución al 50% de agua regia invertida, sugerida originalmente por Sintenis, cuya fórmula consta de: ácido clorhídrico (1 parte), ácido nítrico (4 partes) y agua destilada (5 partes). El autor ha encontrado que esta solución posee mayor capacidad disolvente sobre la dentina que cualquier otro ácido empleado en el tratamiento de conductos. La solución debe conservarse bien tapada, en frascos con tapón esmerilado y alejada de los instrumentos de acero, pues sus vapores atacan rápidamente al metal. Se llevará al conducto preferentemente con un alambre fino de paladio. El agua regia invertida no debe emplearse como método de rutina; se recurrirá a ella sólo cuando la aplicación del ácido clorhídrico haya fracasado. Cualquiera que sea el ácido empleado, debe tenerse gran cuidado de que quede confinado exclusivamente en el conducto. Por otra parte, los instrumentos para conductos se examinará repetidas veces minuciosamente, pues los ácidos los atacan y debilitan, y pueden romperse dentro del conducto.

Disolventes del tejido pulpar. Para obtener éxito en el tratamiento de conductos radiculares es de extrema importancia la eliminación de los restos pulpares. Estos pueden servir de refugio para grandes colonias de microorganismos, impidiendo la completa esterilización del conducto radicular, se han ensayado gran número de agentes para disolver dichos restos alcalis, como el hidróxido de sodio o de potasio, y bióxido de sodio, aleación sodio-potasio,

metilado de sodio, hipoclorito de sodio y urea, ácidos como el sulfúrico y el clorhídrico, disolventes enzimáticos, como la papaína, el enzimol, la tendra, la estreptoquinasa y la estreptodornasa (viridasa) y el triptar; y finalmente, larvas vivas de moscas. De los múltiples agentes estudiados por el autor y Meiman ninguno resultó tan efectivo como la solución de hipoclorito de sodio al 5%, que disolvió completamente pulpas enteras colocadas en esta solución, en lapsos variables entre 20 minutos y 2 horas; mientras que el agente que la siguió en eficacia requirió un mínimo de 24 hrs. para cumplir el mismo fin. Masterton ha confirmado la acción disolvente del hipoclorito de sodio sobre los tejidos.

La solución de hipoclorito de sodio empleada en endodoncia, es una solución transparente, incolora o con ligero tono ámbar, que contiene aproximadamente 5% de cloro libre. La solución debe conservarse en lugar fresco, alejado de la luz solar; se deteriora con el tiempo y debe descartarse si tiene más de tres meses, pues habrá perdido mucho de su actividad. Los agentes blanqueantes comunes para uso doméstico con soluciones de hipoclorito de sodio al 5% resultan muy satisfactorias. La solución de hipoclorito de sodio puede sellarse en el conducto como cuación inicial para disolver los restos pulpares; en necrosis o gangrenas pulpares o emplearse para irrigar el conducto radicular sola o en forma alternada con el agua oxigenada. Se le emplea generalmente para este último fin en la forma recomendada por el autor.

Se han sugerido varias preparaciones enzimáticas para digerir el tejido mortificado. Para el desbridamiento de heridas se ha empleado una combinación de estreptoquinasa y de estreptodornasa (viridasa) que disuelve y diluye los exudados. La estreptoquinasa produce la licuefacción de la fibrina y se obtiene de cultivos de estreptococo hemolítico. Tiene su máxima actividad a un pH 7,3 a 7,6 y se vuelve inactiva fuera del intervalo de pH 5 a 9. La estreptoquinasa disuelve el exudado fibrinoso y los coágulos por su parte, la estreptodornasa disuelve el exudado purulento. La estreptodornasa determina la degradación o desdoblamiento de la

desoxiribonucleoproteína y del ácido desoxiribonucleico. No actúa sobre las células vivas. A medida que las moléculas se degradan, el espeso material purulento se transforma en una solución fluída. Tanto la estreptoquinasa como la estreptodornasa se han empleado en conductos radiculares con resultados variables.

Otra enzima empleada para la digestión de las proteínas en el conducto radicular es el triptar; es una preparación de tripsina cristalina pura derivada del ácido pancreático. Los experimentos realizados por el autor in vitro mostraron que el triptar es mucho menos efectivo que la solución de hipoclorito de sodio para disolver el tejido pulpar.

## VIII. MATERIALES Y TECNICAS PARA OBTURAR EL CONDUCTO UNIRADICULAR.

La función de la obturación radicular es sellar el conducto herméticamente y eliminar toda puerta de acceso a los tejidos periapicales. Esto no siempre es posible lograr la obliteración completa tanto apical como lateral. Por ejemplo, en dientes con conductos muy estrechos o bien en dientes jóvenes, en los que el forámen apical es más amplio que la cámara pulpar, puede ser necesaria una apicectomía para eliminar la porción radicular no obturada.

Lo que se logra con la abliteración completa del conducto es:

1) Evitar la penetración del exudado periapical en el espacio no obturado del conducto, donde se estancaría. La desintegración de la materia protéica estancada irritaría el tejido periapical provocando su reabsorción.

2) Impedir que cualquier microorganismo que alcanzara el tejido periapical durante una bacteremia transitoria se albergara en la porción no obturada del conducto, donde podría instalarse e irritar el tejido periapical.

3) En caso de que el tejido periapical no fuese estéril, los microorganismos quedarían encerrados en los canalículos dentinarios entre el cemento y la obturación radicular, donde si el conducto estuviera totalmente obliterado tanto en longitud como en diámetro, no podrían sobrevivir.

### Materiales de Obturación.

Acrílico, Algodón, Amalgama, Amianto, Bambú, Cera, Cardo, Caucho, Cemento, Cera, Cobre, Fibra de vidrio, Gutapercha, Indio, Marfil, Oro, Plata, Papel, Vidrio, Parafinas, Estas, Plomo, Resina, Sustancias Cristalizables y Yesca.

Pueden agruparse arbitrariamente en Cementos, Pastas, Plásticos y Sólidos. Los cementos comprenden cementos de oxiclорuro, oxisulfato, oxifosfato de Cinc o de Magnesio, de óxido de cinc o de sus múltiples modificaciones, Yeso de Paris y sustancias cristalizables. Pese a las múltiples cualidades de los cementos, a veces ofrecen dificultad para ser introducidos en los conductos estrechos, tienden a sobrepasar el ápice en casos de forámen apical amplio y pueden ser de difícil remoción. Además, algunos son irritantes y fraguan demasiado pronto, dificultando con ello la obturación del conducto radicular lo cual exige gran precisión.

Las pastas pueden ser: blandas o duras. Generalmente están compuestas por una mezcla de varias sustancias químicas a las que se adiciona glicerina. La base de la mayor parte de las pastas para obturación de conductos es el óxido de Cinc con el agregado de glicerina o de un aceite esencial. Por lo común, son fáciles de introducir en el conducto, pero pueden sobrepasar el forámen apical con mucha facilidad y son porosas. Algunas pastas se colocan con el deliberado propósito de sobrepasar el forámen apical donde pueden ejercer una acción estimulante sobre los tejidos periapicales y acelerar la reparación.

Los plásticos comprenden el monómero de acrílico, las resinas epóxicas, la amalgama, la parafina, la cera, la brea, el caucho sin vulcanizar, las resinas sintéticas, el xilol y los bálsamos. También pueden incluirse aquí la gutapercha solubilizada.

Sólidos. Algodón, el papel, la madera, el amianto, la fibra de vidrio condensada, el marfil, la gutapercha, la yesca, los caridos y los metales. Entre los metales sólo la plata se empleó con gran popularidad aunque también se emplearon conos de indio, de plomo, oro y de iridioplatino en combinación con un cemento.

Muchas obturaciones de conductos se realizan en forma combinada, por ejemplo cloropercha o de marfil, pastas anticépticas con conos de gutapercha o de marfil, pastas anticépticas con conos de gutapercha, o de marfil o de metal.

El objeto de los conos es obturar la mayor parte del conducto con un material, sólido y el resto incluyendo irregularidades e intersticios con una substancia más adaptable.

La finalidad de la obturación radicular es reemplazar la pulpa destruida o extirpada por una masa inerte, capaz de hacer un cierre hermético para evitar infecciones posteriores a través de la corriente sanguínea o de la corona del diente.

Requisitos que debe llevar un material de obturación.

- 1) Fácil de introducir en el conducto.
- 2) Ser preferentemente semisólido durante su colocación y modificarse después.
- 3) Sellar el conducto tanto en diámetro como en longitud.
- 4) No contraerse una vez colocado.
- 5) Ser impermeable a la humedad.
- 6) Ser bacteriostático o, al menos, no favorecer el desarrollo bacteriano.
- 7) Ser radiopaco.
- 8) No colorear el diente.
- 9) No irritar los tejidos periapicales.
- 10) Ser estéril o de fácil y rápida esterilización antes de su colocación.
- 11) Poder retirarse fácilmente del conducto, en caso necesario.

Cuando debe obturarse el conducto radicular.

Si el diente está sano y no se ha presentado periodontitis radicular desde el último tratamiento; si el exudado periapical drenado del conducto radicular no es excesivo; si, existiendo con anterioridad una fístula, se ha cicatrizado completamente y si el cultivo o los cultivos practicados han resultado negativos, se podrá obturar el conducto radicular. Cuando haya demasiado exudado



en el conducto radicular, éste deberá ser sellado con una solución yodo-iodurada de cinc, como la que se emplea en el tratamiento electrolítico, durante 24 horas por lo menos a fin de reducir la afluencia de exudado periapical. También podrá limpiarse el conducto con puntas absorbentes impregnadas en agua oxigenada (superexol) al 30%. Se irrigará cuidadosamente. Está totalmente contraindicado obturar el conducto si el diente está sensible (lo que indica la presencia de una periodontitis), o que no se ha obtenido un cultivo negativo.

Técnicas de Obturación del Conducto con Conos de Gutapercha.

Existen varios métodos para la obturación del conducto radicular. ;

En algunos se utilizan cementos, soluciones o pastas conjuntamente con un cono único de gutapercha, mientras en otros se usan varios conos (condensación lateral, Callahan Johnston) o fragmentos de conos (seccional).

Obturación con cono único.

La técnica para obturar un conducto con un cono de guta único y cemento para conductos es en esencia la siguiente: mediante la radiografía se observa la longitud, el recorrido y el diámetro del conducto que se habrá preparado mecánicamente y se elige un cono estandarizado de gutapercha del mismo tamaño. La extremidad gruesa del mismo se recorta según la longitud conocida del diente. Se lo introduce en el conducto y si el extremo grueso está a nivel de la superficie oclusal o incisal del diente, el extremo fino debe llegar a la altura del ápice. Se toma una radiografía para determinar la adaptación tanto en longitud como en diámetro; si pasara el forámen, se recorte el exceso correspondiente. Si no alcanzara el ápice pero se aproximara hasta 1 ó 2 mm del mismo, se le puede empujar con un obturador de conductos. A veces, al intrducir el

cono de gutapercha éste proyecta dolor pasajero. En ese caso, debe ser retirado y colocado otra vez cuidadosamente, deslizándolo; a lo largo de una de las paredes para facilitar la salida del aire. Elegido el cono, se mezcla el cemento para conductos con una espátula y vidrio estériles, hasta obtener una mezcla uniforme, gruesa y de consistencia espesa. Se forran las paredes aplicando una pequeña cantidad de cemento en un atacador flexible de conductos. Los atacadores para conductos de Crescent No.s 33 y 34 son apropiados para este fin. Se repite 2 ó 3 veces la operación hasta cubrir todas las paredes con cemento. Luego se pasa el cono de gutapercha por el cemento cubierto bien la mitad apical y se le lleva al conducto con una pinza para algodón, hasta que su extremo grueso quede a la altura del borde incisal o de la superficie oclusal del diente. Se toma luego una radiografía; si la adaptación del cono es satisfactorio, se secciona con un instrumento caliente el extremo grueso del cono, a nivel de la cámara pulpar, o mejor aún, 2 mm más allá, hacia el ápice.

Si el cono fue bien adaptado, el resultado será una obturación radicular satisfactoria. Si la radiografía revelase que el cono no llegó al ápice, recortarlo a nivel del piso de la cámara pulpar y empujarlo mediante una ligera presión. Si sobrepasa ligeramente el ápice, retirarlo del conducto, recortar la parte correspondiente a la punta y volver a cementarlo. Como el cemento fragua muy lentamente, proporciona el tiempo necesario para hacer estas modificaciones.

Si bien debe eliminarse de la cámara la mayor cantidad posible del remanente del cemento para conductos, su remoción total resulta difícil y no es necesaria en ese momento, pues el mismo no mancha la estructura del diente. En consecuencia puede colocarse a continuación una base de cemento de fosfato de cinc, seguida por una obturación temporal, o también obturarse tanto la cámara pulpar como la cavidad, y remover posteriormente algo de cemento reemplazándolo con una restauración. Si se emplean conos de guta

de los convencionales, no estandarizados, se recorta el extremo fino de modo que tenga aproximadamente el mismo diámetro que el forámen apical, para evitar así la irritación del tejido periapical. El extremo grueso se secciona según el largo del diente y el cono se inserta en el conducto para tomar una radiografía. El resto de la técnica para obturar el conducto no difiere de la del cono estandarizado.

Técnica de Condensación Lateral.

Si el conducto es amplio y no puede obturarse con un cono único de guta, como sucede en algunos dientes anterosuperiores y en premolares, se emplearán varios conos de guta comprimiéndolos unos sobre otro y contra las paredes del conducto mediante la condensación lateral, cubriendo con cemento las paredes del conducto y el cono principal pero no los conos secundarios.

La técnica para obturar un conducto por condensación lateral es la siguiente: seleccionar un cono de guta que haga buen ajuste apical, luego de cortarle la punta, como se hace en el método del cono único. Introducirlo y llevarlo lo más cerca posible del ápice, sin sobrepasar el forámen y recortar su extremo grueso a nivel de la superficie incisal u oclusal del diente. Tomar una radiografía para verificar la adaptación del cono y hacer las correcciones necesarias con respecto a la longitud.

Es conveniente que la punta del cono principal no llegue al ápice ( 1 mm más corto) pues la presión utilizada para condensar los conos secundarios puede empujar ligeramente el cono principal a través del forámen apical. Sumergir el cono en tintura de metafén incolora para mantenerlo estéril; cubrir las paredes del conducto con cemento; retirar el cono de la solución antiséptica, lavarlo en alcohol y dejarlo secar al aire. Cubrirlo con cemento e introducirlo hasta que su extremo quede a la altura de la superficie incisal u oclusal del diente. Con un espaciador No. 3 comprimir el cono contra las paredes del conducto. Mientras se

retira el espaciador, con un movimiento de vaivén hacia uno y otro lado, se colocará un cono fino de guta Moyco exactamente en la misma posición que aquél ocupaba.

Es aconsejable retirar el espaciador con la mano izquierda e introducir el cono con la derecha, siguiendo la misma dirección en la que estaba colocado el espaciador. Colocar éste nuevamente, presionándolo, para hacer lugar a otro cono y repetir el proceso hasta que no quepan más en el ápice o en el tercio medio del conducto. Debe tenerse cuidado de no desalojar el cono primario de su posición original en el conducto durante el empleo del espaciador. Con un instrumento caliente seccionar el extremo grueso de los conos y retirar el exceso de guta y de cemento de la cámara pulpar. Finalmente, tomar una radiografía de la obturación terminada.

Se objeta algunas veces la necesidad del método de condensación lateral para obturación de conductos, pues el tercio apical del conducto generalmente queda redondeado después de la preparación mecánica, aún cuando el tercio coronario tenga forma oval o elíptica. Además, la única parte del conducto que exige un sellado perfecto es el tercio apical. No obstante, se presentan situaciones que hacen necesario acudir a este método para obliterar los espacios entre la pared del conducto y la obturación o para sellar los conductos accesorios que pueden presentarse en la porción apical o el tercio medio del conducto.

#### Técnica de Condensación Vertical.

Este método, llamado también "Método de la Gutapercha Caliente" fue propuesto por Shiler con el objeto de obturar los conductos accesorios, además del principal. En la condensación vertical, la guta es ablandada por el calor y la presión se aplica verticalmente como para obturar toda la luz del conducto mientras la guta está en estado plástico. Esta plasticidad permite la obturación de los conductos accesorios con guta o cemento. El método podrá emplearse en pacientes con amplio orificio bucal y conductos gradualmente crónicos para que la presión que deba aplicarse no haga correr el riesgo de la extrusión apical de la gutapercha.

Las etapas de técnicas son las siguientes: 1) Se ajusta el cono de guta en el conducto de la manera habitual; 2) la pared del conducto se recubre con una delgada capa de cemento para conductos; 3) se cementa el cono; 4) el extremo coronario del cono se secciona con un instrumento caliente; 5) un "portador de calor" tal como un espaciador, se calienta al rojo y se introduce inmediatamente con fuerza en el tercio coronario de la gutapercha; 6) se aplica un obturador y con presión vertical se fuerza el material reblandecido hacia el ápice; 7) algo de la gutapercha es arrastrada por el espaciador cuando éste se retira del conducto; 8) el empuje alternado del portador de calor dentro de la guta, seguido por la presión con el atacador frío, produce una onda de condensación de la guta caliente por delante del atacador que: a) sellará los conductos accesorios más grandes y b) obturará la luz del conducto en sus tres dimensiones a medida que se vaya aproximando el tercio apical; 9) el remanente del conducto se obturará por secciones con gutapercha caliente, condensando cada sección pero impidiendo que el instrumento caliente arrastre la guta.

#### Técnica del Cono Invertido.

Se emplea cuando el diente no está completamente formado y el foramen apical es muy amplio, como sucede en los dientes anterosuperiores de niños.

Colocar un cono de gutapercha con su extremo más grueso hacia el ápice y empaquetar luego conos adicionales de la manera usual. Tomar una radiografía del cono invertido para verificar el ajuste a nivel del ápice, haciendo en ese momento las correcciones necesarias. Cubrir las paredes del conducto y del cono con cemento para conductos y colocar éste hasta la altura correcta.

Agregar nuevos conos alrededor del cono invertido en la forma habitual, hasta obturar totalmente el conducto. Como el diámetro de los conductos en los dientes anteriores de niños, con frecuencia tiene su mayor amplitud a la altura del foramen apical,

mayor que la del conducto mismo, algunas veces es necesario obturarse con gutapercha y un exceso de cemento y hacer la apicectomía inmediatamente después, condensando la gutapercha desde el extremo apical y recortando lo suficiente desde el extremo radicular para lograr una superficie suave, uniforme y bien obturada.

#### Conos de Gutapercha Enrollados.

Cuando el conducto radicular es amplio pero sus paredes son bastantes paralelas, la forma cónica de los conos de gutapercha que se expenden en el comercio no ajusta adecuadamente en el conducto. En tal caso, es necesario enrollar conjuntamente tres o más conos de gutapercha sobre una loseta de vidrio entibiada, para confeccionar un cono de gutapercha sobre una loseta fría, con una espátula amplia previamente calentada.

Si el cono no resulta suficientemente rígido para probarlo en el conducto, se enfría con cloruro de etilo. El cono terminado se esteriliza en tintura incolora de metafén o de mercurio y se lo lava en alcohol, que también ayuda a enfriarlo, a fin de darle mayor rigidez; entonces está listo para la prueba.

El extremo fino del cono se ablanda por un momento en cloroformo y el cono se inserta en el conducto ejerciendo presión para forzarlo hasta el ápice. Se determina su posición con una radiografía.

Si la punta del cono no alcanza el extremo de la raíz, se repite el procedimiento de blandarla en el cloroformo. El cono debe adaptarse con el conducto húmedo; es decir, inmediatamente después de haberlo irrigado. Si el cono fuera muy grueso para alcanzar el ápice, puede ser necesario enrollarlo más, hasta hacerlo más delgado. Si no tuviera grosor suficiente, se agrega un cono delgado de gutapercha, se lo enrolla como se indicó antes, se le esteriliza y se alarga la longitud deseada y se le prueba en el conducto. Estos conos pueden prepararse de antemano en diferentes grosores, para tenerlos a mano en el momento necesario y guardarse en frascos con alcohol.

Cuando el forámen es infundibuliforme es decir, más amplio que el mismo conducto, se prepara una mezcla espesa de cemento para conductos y (una vez adaptado el cono) se la lleva hacia el ápice con un atacador rombo o un léntulo, con el fin de obturar los huecos que el cono no podrá llenar. El cono ya adaptado, se cementa entonces con cemento para conductos de consistencia normal. Un tiempo después puede ser necesario regularizar el ápice radicular hasta la parte estrecha del conducto que quedé obturada con guta más bien que con cemento.

#### Técnica de Obturación Seccional.

Este método puede utilizarse para obturar el conducto en su totalidad o sólo parcialmente, cuando va a colocarse una corona o perno, por ejemplo, un mufón de oro.

Por este método el conducto se obtura con secciones o con una sección de un cono de gutapercha. Seleccionar primero un atacador de conductos e introducirlo hasta unos 3 ó 4 mm. del ápice. Colocar en el mismo un tope de goma de dique, luego elegir un cono de guta de tamaño aproximado al del conducto, se prueba en el mismo y se corta en secciones de 3 ó 4 mm. se toma la sección apical con un atacador para gutapercha. Esterilizándolo en el esterilizador de sal caliente durante 10 segundos, en lugar de los 5 usuales, el atacadero para guta se calentará lo suficiente para adherir al mismo el trocito del cono de guta. Llevar el trozo de gutapercha al conducto hasta el ápice, previa inmersión en eucaliptol; girar el atacador en arco, con un movimiento de vaivén y desprenderlo del cono.

Tomar una radiografía para determinar el ajuste del cono; si fuese satisfactorio agregar nuevos fragmentos de guta hasta obturar el conducto totalmente, condensando cada sección sobre la anterior. Si se fuera a colocar una corona a espiga, al obturar el conducto se empleará sólo la primera porción o sección apical del cono de guta. Terminada la obturación, tomar una radiografía.

En lugar de eucaliptol, la sección de guta puede calentarse con un atacador o ser calentado sobre la llama y condensada en el conducto mientras está caliente.

El inconveniente de este método es que a veces uno de los fragmentos de gutapercha pueden desprenderse del atacador y quedar retenido en el conducto antes de alcanzar el ápice resultado difícil empujarlo o abrirse camino de costado; la obturación radical terminada puede entonces mostrar la existencia de espacios entre los fragmentos de gutapercha, si éstos no han sido suficientemente comprimidos. Si se ha empleado demasiada presión, el trozo apical puede ser desplazado y forzado hacia los tejidos periapicales.

#### Técnica de Obturación de Cloropercha.

La cloropercha es una pasta que se prepara disolviendo gutapercha en cloroformo. Se le emplea junto con un cono de gutapercha. Se logra mejor adaptación de la guta, contra la pared del conducto y frecuentemente se obturan también los conductos laterales. Para emplear cloropercha en lugar de cemento para obturar lateralmente el conducto, se la debe llevar en un atacador liso y flexible hasta recubrir bien toda su superficie. Los conductos amplios requieren menos cloropercha que los estrechos, pues son más fáciles de obturar y no necesitan lubricantes o agentes cohesivos, tal como la cloropercha. Además si se emplea una gran cantidad, puede sobrepasarse el foramen en apical e irritar los tejidos periapicales.

La cloropercha puede prepararse disolviendo suficiente cantidad de gutapercha laminada en cloroformo, hasta obtener una solución de cloroformo. También puede prepararse en el momento de su empleo colocando unas gotas de cloroformo en un vaso de vidrio estéril y agitando un cono de guta en solución. Cuando la superficie del cono se ha humedecido, llevarlo al conducto; la cloropercha formada en su superficie, se emplea para cubrir las paredes del mismo. Retirar este cono de guta, desmontarlo y emplear



otro nuevo para hacer la obturación. Este método es adecuado sólo para obturar conductos amplios.

Johnston preconizó otro método de obturación de conductos con el cual muchas veces se consigue obturar espectacularmente los conductos laterales. Es una modificación del método de Callahan que en esencia consiste en obturar las estrechas ramificaciones apicales con una pasta espesa de gutapercha y el conducto principal con un núcleo compacto del mismo material. Debido a la técnica usada para condensar la gutapercha, generalmente se consigue también la obturación de los conductos laterales. El procedimiento es el siguiente: primero se inunda el conducto con alcohol de 95 por ciento durante 2 ó 3 minutos, que se absorbe con puntas de papel y luego se le impregna con una solución de resina-cloroformo de Callahan que se dejar por igual tiempo, ésta se torna muy espesa en el conducto, debido a la evaporación o difusión del cloroformo, se le agregará más cloroformo.

Se coloca luego un cono adecuado de gutapercha que se remueve y comprime lateralmente contra las paredes del conducto. Puede colocarse un segundo y aún un tercer cono, comprimiéndolos con el primero, hasta conseguir una obturación completa. Debe evitarse sobrepasar el ápice con el material obturador. Se dejará transcurrir el tiempo necesario para que el cloroformo se evapore y la gutapercha deberá condensarse bien si se quiere lograr una obturación homogénea. Este método, ejecutado correctamente, supera la principal objeción que se hace a las obturaciones de gutapercha, de no obturar los conductos lateralmente.

Las alteraciones de volumen que se producen después de la evaporación del cloroformo provocan una gran contracción de la obturación McElroy ha demostrado que en el mejor de los casos, aún cuando se agreguen conos adicionales de gutapercha a la cloro-percha, se produce una pérdida en volumen de 7.5 por ciento debido a la contracción.

## Cementos para conductos radiculares.

Para la obturación radicular debe usarse un cemento adecuado para conductos, juntamente con el cono de gutapercha o de plata. Desde cierto punto de vista, la verdadera sustancia obturadora sería el cemento; los conos actuarán sólo como medios para transportarlo con el fin de revestir las paredes y servir al mismo tiempo de núcleo obturatriz de la luz del conducto. Desde otro, el cono de guta o de plata constituiría la obturación y compensaría el pequeño espacio que queda entre ésta y las paredes del conducto. Cualquiera que sea el punto de vista que se adopte, el cemento es una parte importante de la obturación.

Los requisitos necesarios para un buen cemento para obturación radicular son los siguientes: 1) el cemento deberá ser pegajoso cuando se mezcle y proporcionará buena adhesión a las paredes del conducto una vez fraguado; 2) deberá proporcionar un sellado hermético; 3) deberá ser radiopaco para que pueda verse en la radiografía; 4) las partículas del polvo que componen el cemento tendrán que ser muy finas para que puedan mezclarse fácilmente con el líquido; 5) no se contraerá durante el fraguado; 6) no alterará el color del diente; 7) será bacteriostático o por lo menos no favorecerá el desarrollo bacteriano; 8) fraguará lentamente; 9) será insoluble en los líquidos hísticos; 10) deberá ser tolerado por los tejidos, es decir, que no irritará los tejidos periapicales; 11) deberá ser soluble en los disolventes comunes por si fuese necesario removerlo del conducto.

El tiempo de fraguado del cemento depende de la cantidad de la resina empleada proporciona tiempo suficiente para hacer la obturación del conducto, pues no comienza a fraguar hasta 10 min. después de 6 a 8 horas; en el conducto, a la hora y media próximamente, debido a la humedad presente en los canaliculos dentinarios. No irrita los tejidos periapicales, aún cuando sobrepase el foramen apical; no obstante, debe evitarse una sobre obturación excesiva. Los estudios de Kapsimalis y Evans sobre filtraciones con isótopos radiactivos, comprobaron que el cemento para conductos de Grossman impide la penetración de isótopos en los conductos sellados con el cemento. También se demostró en otros ensayos sobre toxicidad,

que el cemento posee una acción irritante mínima y una elevada actividad antimicrobiana.

Las características del fraguado del cemento varían de acuerdo con los ingredientes usados, la humedad presenta en el polvo de óxido de zinc y, aún la del ambiente en el momento de preparar el polvo o mezclar el cemento, pues cuando más humedad contenga, tanto más rápidamente fraguará el cemento.

Para mantener la cadena de asepsia, el vidrio empleado para hacer la mezcla deberá ser frotado con tintura de metafén incolora y luego con alcohol o bien hervirlo antes de usarlo, teniendo cuidado de aumentar lentamente el calor. La espátula se esteriliza pasándola 2 o 3 veces por la llama, y se dejará enfriar antes de utilizarla para evitar que partículas de resina, una de los componentes del polvo de cemento, entren en fusión y se adhieran a ella. No se emplearán más de dos gotas de líquido por vez. Serán suficientes para preparar la cantidad de cemento requerido para la obturación de un diente multiradicular. Se mezclará luego el cemento en vidrio liso, espatulado durante 3 minutos por cada gota de líquido, hasta obtener una mezcla espesa de consistencia uniforme. Esta no debe desprenderse de la espátula hasta haber transcurrido 10 ó 15 segundos. Al levantar la espátula de la mezcla debe arrastrar el cemento en forma de hilos hasta dos centímetros y medio de altura, romperse y caer.

El cemento fragua muy lentamente dando tiempo suficiente al operador para obturar el conducto. Si accidentalmente quedara algo de humedad en éste, acelerará el tiempo de fraguado del cemento pero no dificultará su adhesión o endurecimiento. Por supuesto, se hará todo lo posible para obtener el máximo de sequedad del conducto, antes de hacer la obturación.

Mezclado el cemento, se llevará al conducto en un atacador flexible, estéril, como el Crescen núms 33 y 34. Cubrir las paredes con un movimiento lateral de rotación llevando el material

lentamente hacia el ápice. Luego con un lento movimiento de bombeo hacer lo posible por obturar el ápice completamente y al mismo tiempo desalojar el aire que pudiera haber quedado retenido en el cemento. Frecuentemente se comete el error de llevar el conducto demasiada cantidad de cemento por vez; queda entonces la mayor parte en la entrada, sin penetrar, pues no deja lugar a la salida del aire. Es preferible introducir una pequeña cantidad a lo largo de la pared y repetir la maniobra. Una vez revestida la pared, cubrir el cono de guta o de plata con cemento en su mitad apical e introducirlo en el conducto hasta la altura previamente establecida.

El cemento también puede llevarse al conducto con un obturador lento. Se introduce el obturador con una pequeña cantidad de cemento en el conducto radicular sin accionar el torno al comienzo, luego se le hace marchar lentamente hasta cubrir las paredes del mismo. A medida que el obturador se va retirando del conducto, se le presiona suavemente contra las paredes del mismo. El lento se usará únicamente en conductos suficientemente amplios, pues en caso contrario puede fracturarse. Asimismo presenta el riesgo de impulsar una cantidad apreciable de cemento a través de foramen apical. El autor no recomienda este método para cubrir las paredes del conducto, debido a la posibilidad de fracturar del obturador y su tendencia a impulsar el cemento y sobre obturar el conducto.

El cemento se remueve fácilmente del vidrio y la espátula con alcohol, o cloroformo. El vidrio puede limpiarse primeramente con servilletas de papel para remover la mayor parte del mismo; el resto, se quita con un trozo de gasa humedecida en alcohol, los últimos restos se eliminan con cloroformo.

#### Técnica de la Inyección para obturación de conductos.

Greenberg presentó un nuevo método para obturar conductos por medio de una jeringa de presión por propulsión del cemento en el conducto.

Esta técnica fue difundida por Krakow y Berk. El conducto puede obturarse totalmente con cemento, sin emplear un núcleo (cono de guta o plata), o si no, obturarse tan sólo dos milímetros apicales con cemento, insertando luego los conos para completar la obturación.

En esencia, la técnica consiste en llenar el intermediario de la aguja con cemento y colocarlo en la jeringa, introducir la aguja en el conducto radicular hasta 2 mm del foramen, siguiendo la indicación del tope previamente colocado. Comprobar radiográficamente la posición de la aguja en el conducto propulsar el cemento dándole al mango de la jeringa un cuarto de vuelta.

Luego introducir al conducto un cono de guta o de plata para completar la obturación ó si nó, seguir propulsando el cemento por etapas, según la determinen las radiografías, hasta obturar por completo el conducto con cemento. Este método es aplicable para ápices no desarrollados, donde el foramen es más amplio que el conducto.

El autor opina que será preferible el empleo de un conducto de guta o de plata asociado a la técnica por inyección, pues no existen pruebas de que el cemento no se reabsorba con el tiempo.

La fórmula del cemento utilizado con la jeringa de presión es la siguiente: óxido de cinc, 10 partes; estearato de cinc, 5 partes; fosfato tribásico de calcio, 2 partes; y subnitrate de bismuto, 4 partes. El líquido está constituido por eugenol.

#### Obturación del conducto con conos de plata.

Pese a que los conos de plata se fabrican a máquina según medidas precisas, no siempre corresponden exactamente al diámetro y conicidad del conducto aún cuando se hayan utilizado instrumentos estandarizados, pues éstos pueden adaptarse apretada o flojamente y en unos casos existirá un encaje ajustado y en otros, más bien holgado.

## Técnica de la Obturación con Conos de Plata.

Se supone que, realizando el control bacteriológico, el conducto se encontró estéril y se completaron los pasos preparatorios para obturarlo, tales como secado, etc. Se selecciona entonces un cono de plata del mismo tamaño que el instrumento de mayor tamaño usado en el conducto. Se corta a la longitud correcta y se esteriliza sobre la llama o en el esterilizador "de sal caliente" y se introduce hasta que se adhiera a las paredes. Se toma una radiografía para determinar el ajuste del cono.

Otro método sería esterilizar el cono de plata, insertarlo en el conducto apretadamente y después cortar el extremo grueso a nivel de la superficie incisal u oclusal. Si lo sobrepasa, cortar el excedente con unas tijeras y alisar el extremo con un disco de papel de lija fino. Una vez esterilizado, introducirlo nuevamente en el conducto y tomar una radiografía, para ello no es necesario retirar el dique. En el maxilar superior se colocará la película en posición, levantando ligeramente el dique, en el inferior, se tomará un borde de la película con una pinza hemostática, usándola como guía para ubicarla en posición. El paciente ejerciendo una ligera presión sobre el fórceps mantendrá la película en posición, levantando ligeramente el dique, en el inferior, se tomará un borde de la película, ejerciendo una ligera presión sobre el fórceps, mantendrá la película en su lugar. Si el cono no llegase al ápice, se seleccionará otro que obture el conducto más ajustadamente. Elegido el cono apropiado se le corta el extremo grueso de modo que sobresalga un poco del piso de la cámara pulpar. En los dientes anteriores, se recorta a nivel del cuello del diente.

Con frecuencia puede seleccionarse el cono de plata mucho antes de hacer la verdadera obturación. En la primera visita, una vez terminado la instrumentación biomecánica del conducto, puede ajustarse un cono de plata en el conducto. Se archiva el cono junto con la radiografía del paciente hasta que el conducto esté en condiciones de ser obturado.

Una vez recubierto el conducto con cemento, se esteriliza el cono de plata pasándolo por la llana. Cuidando de no fundir su extremo. Manteniéndolo con una pinza para algodón, se le deja enfriar y se le hace rodar en la masa de cemento hasta que se recubre completamente. Si se profiere, el cemento para cubrir el cono, puede mezclarse hasta obtener una consistencia más espesa. Entonces se introduce el cono de plata en el conducto hasta que quede fijado ajustadamente. Se puede usar un atacador estriado para forzar el cono en el conducto, hasta que alcance el ápice.

Se toma entonces una radiografía, sin retirar el dique, para determinar si la obturación ha llegado hasta el ápice. De no ser así, con una pequeña presión en dirección hacia aquél se logrará el efecto deseado. Si el cono de plata hubiese sobrepasado el ápice, se lo retira un poco con un excavador aplicado sobre un costado, ejerciendo un efecto de tracción. O también puede removerse, cortar el exceso, forrarlo y cementarlo nuevamente. En caso necesario como el cemento fragua tan lentamente, proporcionará el tiempo suficiente para corregir su posición en el conducto.

Obturado correctamente el conducto, se elimina el exceso de cemento que refluye hacia la cámara pulpar con una terunda de algodón, con otra, humedecida con cloroforno-no saturada, se remueven los últimos restos.

Si el extremo grueso del cono de plata se extendiera hasta la cámara pulpar de un diente anterior, no debe intentarse su remoción, podría aflojarse. En la siguiente visita, la parte saliente del cono dentro de la cámara pulpar, puede recortarse mediante una fresa redonda o de fisura, utilizándolo de preferencia alta velocidad.

#### Conos Seccionados o Partidos.

La técnica del cono de plata seccionado, llamada también técnica del cono partido, se ha concebido para los casos en que se prevé la colocación de una corona con perno inmediatamente

después del tratamiento endodéptico, o bien con posterioridad, cuando por ejemplo, la corona se ha debilitado o fracturado y es necesario reemplazarla por una corona artificial.

La técnica consiste en acuñar un cono de plata, que debe adaptarse al conducto en la zona apical y quedar ajustado en el mismo como una cuña. Con un disco de talla un surco alrededor del cono a unos 5 mm de su punta, donde el extremo apical debe ser separado del resto del cono; luego se lo cementa de la manera habitual. Ejerciendo presión en dirección apical y retorciendo el cono, la porción acuñada del mismo quedará en la zona apical. El resto del conducto puede ser obturado con gutapercha, o si se va a colocar una corona de perno, éste se adaptará en seguida que el cemento haya endurecido. La técnica fue descrita primero por Nicholls y después por Soltanoff y Parris.

#### Conos Apicales.

En el comercio pueden obtenerse conos de plata de 3 y 55 mm de largo aproximadamente. En uno de sus extremos tienen una rosca macho que permite enroscarlos a un mandril de 40 mm de longitud; éste a su vez posee una rosca hembra, que recibirá la sección apical del cono. Una vez ajustado y cementado el cono en el conducto, se desenroscan el mandril dejando la sección del cono acuñada en la zona apical. Estos conos son particularmente útiles para la obturación de conductos en casos en que la corona será restaurada con una corona de perno.

#### Resinas Epoxicas.

Son polímeros sintéticos, de fraguado térmico, que se adhieren a los metales, vidrio, plásticos, caucho, cerámicas y otras sustancias, mediante la adición de un agente de curado tal como una amina, diamina, poliamina, amida, anhídrido o fluoruro inorgánico.



Las resinas opáxicas, generalmente son líquidas pero pueden llegar a alcanzar estado sólido, mediante la polimerización. Una vez curadas, forman un material duro, no fusible, insoluble resistente a los agentes químicos, solventes, o al calor. Al agregarles un agente de curado, tiene lugar una ligera contracción que puede reducirse hasta el 0.5% o aún menos, con el agregado de una sustancia inerte. Una vez que la resina ha endurecido, carece totalmente de acción irritante.

Debido a la cualidad no sensibilizante, no irritante, atóxica e inerte de la resina fraguada o curada, las resinas atóxicas merecen consideración como posibles sucesores de los materiales para obturación radicular que se usan actualmente. En forma líquida sirven como medio de unión en lugar del cemento para conductos, y cuando se les pueda obtener en forma polimerizada, podrían reemplazar los conos de gutapercha, pues a pesar de ser flexibles, son más rígidos que estos, y podrían ser moldeadas en tamaños y conicidades que concuerden con los de los instrumentos para conductos.

AH 26. Es una resina atóxica que contiene un endurecedor atóxico. La plata metálica le concede propiedades radiopacas. Tiene buenas condiciones adhesivas y al fraguar apenas se contrae un poco.

El AH 26 endurece lentamente la temperatura del organismo entre las 36 y 48 horas, de modo que no deberá efectuarse una obturación hasta que transcurra ese lapso, a menos que se llene la cámara pulpar de oxifosfato de zinc.

#### Resinas Polivinílicas.

Una resina polivinílica, el Diaket, introducido en Europa por Schmitt en 1951, ha sido estudiada por Stewart. Según Waechter el Diaket es un cemento-complejo en el cual los agentes orgánicos neutros reaccionan con las sales básicas e con los óxidos metálicos

básicos. La sustancia neutra pertenecen a la clase de las poliacetonas y mediante su unión con agentes metálicos, forman complejos cíclicos. El producto final no es soluble en agua pero es soluble en solventes orgánicos especiales y en cloroformo. El Diaket consiste en un polvo fino, blanco, puro y en un líquido viscoso de color de miel. Dos gotas del líquido se utilizan de ordinario para una cucharada de polvo. Las instrucciones señalan que si se emplea muy poca cantidad de polvo, el material carecerá de la suficiente dureza y la radiopacidad se reducirá.

El Diaket se endurece rápidamente y fragua a unos 6 minutos en la loseta y más rápido aún en el conducto. En un estudio comparativo, Stewart encontró que el Diaket era "superior a otros cementos para conductos por su fuerza a la tensión y su resistencia a la permeabilidad".

Murazábal y Brausquin estudiaron la reacción al AH 26 y al Diaket en molares de rata. En observaciones preliminares comprobaron una ligera reacción inflamatoria cuando los conductos fueron sobreobturados. Cuando la sobreobturación era grande, se observó "mortificación" del cemento apical y del hueso alveolar. El Diaket mostró mayor tendencia a la encapsulación fibrosa, mientras que el AH 26 tenía a desintegrarse en finos gránulos, que eran fagocitados.

#### Obturaciones Combinadas.

Cuando dos o más sustancias sólidas se combinan en un conducto o en distintos conductos de un mismo diente, estamos en presencia de una obturación combinada.

La condensación lateral se realiza algunas veces cementando un cono de plata en un conducto y empaquetando conos de gutapercha a su alrededor. Esto puede hacerse por ejemplo, en un conducto de sección oval o en un conducto cónico como sucede en el canino c

en el conducto palatino de un molar superior. En estos casos los conos están uno al lado del otro. Nicholls ha propuesto otro tipo de obturación, extremo a extremo. En tales casos, cuando se ha contemplado la posibilidad de colocar en el futuro una corona de perno, dicho autor utiliza una porción de un cono de plata para el tercio apical del conducto y obtura el resto del mismo con gutapercha. La técnica de obturar un conducto con un cemento o pasta reabsorbible no reabsorbible, puede incluirse en este grupo de obturaciones combinadas pues se utilizan dos tipos diferentes de materiales. La pasta reabsorbible por lo general es proyectada a través del forámen apical con el objeto de influir favorablemente en la reparación de los tejidos periapicales dañados, mientras que la pasta no reabsorbible se emplea para obturar la mayor porción del conducto. La pasta reabsorbible consiste casi siempre en clorfenol, alcanfor, mentol y iodoformo (pasta de Walkhoff); los componentes de la no-reabsorbible son esencialmente óxido de cinc y eugenol. Herrmann recomienda una pasta de hidróxido de calcio, cloruro de calcio, cloruro de potasio, cloruro de sodio y carbonato de sodio (calxyl). En lugar de hidróxido de calcio, Bernard ha recomendado una pasta anhidra de óxido de calcio que al sustraer agua de los túbulos dentinarios se convierte en hidróxido de calcio, según se supone.

#### Obturación del Apice Radicular.

Si bien es aconsejable obturar los conductos hasta el forámen apical, no siempre se le puede lograr. Grove demostró que el periodonto puede invaginarse dentro del forámen y que el tejido pulpar comienza en el límite cementodentinario, y puede encontrarse a alguna distancia del ápice.

El autor nos dice, la obturación radicular debe extenderse hasta el ápice o un poquito antes, en los casos de pulpoclonía para nos traumatizar los tejidos blandos apicales, por otra parte, el

límite cementodentinario, donde termina la pulpa y comienzan los tejidos periapicales, está dentro del conducto, 1 mm aproximadamente antes de llegar al ápice. No obstante, en dientes con zonas de rarefacción, la obturación debe extenderse hasta el forámen apical o sobrepasarlo ligeramente, pues en estos casos no existe tejido vital posible de ser traumatizado y el sellado hermético del forámen apical o sobrepasarlo ligeramente, pues en estos casos no existe tejido vital posible de ser traumatizado y el sellado hermético del forámen apical es importante.

Quando la obturación ha quedado algo corta, en ausencia de infección y existen tejidos vivos en contacto o en proximidad con la obturación radicular, probablemente se depositará cemento que obliterará la porción no obturada del conducto radicular. Quando la obturación es corta y hay una zona de rarefacción, existe siempre la posibilidad del estancamiento del exudado periapical en la porción no obturada del conducto, pudiendo actuar como irritante.

Además, existen probabilidades de reinfección desde algún nido de la pared del conducto o desde la corriente sanguínea, pues las defensas del organismo no pueden penetrar en el conducto para vencer la infección.

## IX. CONCLUSIONES.

En conclusión, el éxito de cualquier trabajo en odontología, independientemente de la rama que se trata, se debe al buen manejo de técnicas y equipo por parte del cirujano dentista, en este caso a las técnicas endodónticas.

La Endodoncia es un auxiliar para la conservación de un diente, que nos brinda cualidades anatómo-fisiológicas y estéticas, que son fundamentales para los tratamientos ortodónticos.

En Clínica Integral, a los tratamientos convencionales que irremediablemente están expuestos a la extracción, serán mantenidos dentro de la cavidad oral, para el mejor funcionamiento de la masticación.

Los beneficios de la Endodoncia, que es una de las ramas de la Odontología, cuya labor nos auxilia, evitando así, la mutilación de las piezas dentales, dentro de la cavidad oral, que en la mayoría de las veces son innecesarias, con la ayuda de la terapéutica Endodóntica.

## X. BIBLIOGRAFIA.

LUIS I GROSSMAN.

Práctica Endodóntica, séptima edición, Editorial Mundi, S.A.

V. PRECIADO Z.

Manual de Endodóncia, Guía Clínica, Cuellos o Ediciones.

MAISTO OSCAR A.

Endodóncia - Segunda Edición, Editorial Mundi, S.A.

COMPENDIO DE FARMACOLOGIA.

Segunda Reimpresión, Buenos Aires, 1973, El Ateneo.

FARMACOLOGIA CLINICA.

Quinta Edición, Meyers, Jawetz, Goldfion, Manual Moderno.

PROPEDEUTICA CLINICA MEDICA.

Hobson, Primera Reimpresión, 1981, El Manual Moderno, S.A.

SAMUEL CH. MILLER,

Diagnóstico y Tratamiento Bucal.