

214  
25j

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA C.U.

*Rev. y Anticipo  
Castañeda*



## PREPARACION ENDODONTICA DE CONDUCTOS RADICULARES EN PROTESIS FIJA



EXAMENES  
PROFESIONALES

### T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A

DANIEL HERNANDEZ MIRANDA

DIRECTORA DE TESIS  
MEXICO, D F.

MARTHA E. CASTAÑEDA DIAZ  
1986



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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

# I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	1
1. PULPECTOMIA PULPAR	4
2. ANATOMIA DENTAL	6
3. INSTRUMENTAL	17
4. ESTERILIZACION	25
5. AISLAMIENTO DEL CAMPO OPERATORIO	29
6. APERTURA DE LA CAVIDAD Y ACCESO PULPAR	35
7. EXTIRPACION DE LA PULPA	43
8. CONDUCTOMETRIA O MENSURACION	52
9. AMPLIACION DE LOS CONDUCTOS	57
10. NORMAS PARA UNA AMPLIACION CORRECTA DE CONDUCTOS	61
11. IRRIGACION DE CONDUCTOS	67
12. ESTERILIZACION DE CONDUCTOS	71
13. MEDICACION DE ANTISEPTICOS	73
14. OBTURACION DE CONDUCTOS	76
15. MATERIALES DE OBTURACION	78
16. TECNICA DE OBTURACION DE CONDUCTOS	85
17. TECNICA DIRECTA PARA LA CONFECCION DE PERNO-MUÑONES	96
18. PREPARACION DE EL CONDUCTO	
19. TECNICA DIRECTA PARA LA CONFECCION DE LOS PATRONES DE CERA	
20. CEMENTADO DE LOS PERNO-MUÑONES	103
21. TECNICA DE IMPRESION UTILIZANDO COFIAS DE TRANSFERENCIA	106
22. TECNICA DE IMPRESION CON BANDA DE COBRE	109
CONCLUSIONES	112
BIBLIOGRAFIA	113

## INTRODUCCION

La odontología es una de las ciencias de la salud que abarca el estudio de una terapéutica destinada a prevenir el deterioro del aparato dentario y el uso de los procedimientos clínicos pertinentes que sirvan para el mejoramiento de los pacientes. Entre sus muchas ramificaciones está el alivio al dolor, el tratamiento de las enfermedades bucales, el mantenimiento de la eficacia masticatoria de la persona, y la conservación o restauración de las cualidades estéticas bucal y facial de ésta. Una de las funciones de la práctica dental que se omite frecuentemente es la de combinar y coordinar los esfuerzos de investigación y los educacionales de prevención y clínicos para que un número cada vez mayor de personas pueda evitar el tratamiento restauratorio de sus piezas dentales.

La odontología preventiva clínica puede separarse en varias fases o especialidades. El orden con que cabe administrar las con mayor eficacia para conseguir la conservación o estabilización de la dentadura es el siguiente: (1) educación al paciente y tratamiento para el control de caries, (2) operatoria dental, (3) periodoncia (estas tres especialidades se hallan en interrelación estrecha), (4) endodoncia, (5) planeamiento y construcción de puentes fijos, (6) diseño y colocación de prótesis -

parciales removibles luego que la boca haya sido adecuadamente preparada, (7) cirugía, (8) ortodoncia.

Si el paciente acude al odontólogo a edad temprana y está convencido de los beneficios que reportará una política de terapia preventiva, una correcta higiene bucal y la inmediata reparación del diente cuando la caries ha penetrado en el esmalte, más adelante habrá poca necesidad de recurrir a procedimientos restauradores de mayor envergadura. Si la pérdida de un diente fuese inevitable, el deber del odontólogo será informar al paciente que es imprescindible llenar ese espacio en cuanto se haya producido la cicatrización después de la cirugía y remodelado del reborde. Muy a menudo observamos que no se hace tal sugerencia o se hace sin mayor convicción. No se recalca la importancia de mantener intactos los arcos, ni se expone con suficiente énfasis las secuelas de la falta de reemplazo de dientes. Puesto que la pérdida de un diente afecta las posiciones y relaciones de contacto de todos los dientes remanentes de la boca, resulta obvio el aconsejar la conveniencia de reempazar el diente ausente en el mismo momento de hacer la cirugía.

De acuerdo a mi práctica profesional, y a la investigación de estos temas, puedo asegurar, que los puentes fijos, cuando son indicados y adecuadamente instalados, dan resultados positivos a diferencia de otra clase de restaciones, en el aspecto de salud, y función natural, como desde el punto de vista estético y cualidades de perduración del diente. La prótesis fija es la restauración que menos dificultades presenta para su cuidado

higiénico y es la que con mayor aproximación satisface la autoestima y la tranquilidad del paciente, y la que más se asemeja al mecanismo masticatorio natural que cualquier tipo de prótesis removible.

## PULPECTOMIA PULPAR

Es la eliminación o exéresis de toda la pulpa, tanto coronaria, como radicular, complementada con la preparación o rectificación de los conductos radiculares y la medicación antiséptica.

La fase final de la terapéutica en la pulpectomía total, y que es común a la terapéutica de los dientes con pulpa necrótica, consiste en la obturación permanente de los conductos previamente tratados.

La pulpectomía total puede hacerse de dos maneras distintas: biopulpectomía total y necropulpectomía total.

Biopulpectomía total. Es la técnica corrientemente usada y en la cual se realiza la eliminación pulpar con anestesia local; este trabajo está basado principalmente en esta técnica.

Necropulpectomía total. Se emplea excepcionalmente y consiste en la eliminación de la pulpa, previamente desvitalizada por la aplicación de fármacos arsenicales y ocasionalmente formolados. Está indicada en los pacientes que no toleran los anestésicos locales por cualquier vía, a los que no se ha logrado anestesiar o en los que padecen graves trastornos hemáticos o endocrinos.

Está indicada en todas las enfermedades pulpares que se consideran irreversibles o no tratables como son:

1. Lesiones traumáticas que involucran la pulpa del diente adulto.
2. Pulpitis crónica parcial con necrosis parcial.
3. Pulpitis crónica total.
4. Pulpitis crónica agudizada.
5. Resorción dentinaria interna.
6. Ocasionalmente, en dientes anteriores con pulpa sana o reversible, pero que necesitan de manera imperiosa para su restauración la retención radicular.

## ANATOMIA DENTAL

Para lograr el éxito al llenar un conducto radicular, es esencial tener un conocimiento adecuado de la anatomía de la cavidad pulpar, y de cómo esta cavidad puede ser instrumentada lo mejor posible.

Cada diente en particular tiene su anatomía, esta se asemeja en algunas piezas que a continuación refiero:

Incisivo central y lateral superior. Estos se consideran juntos debido a que los contornos de estos dientes son similares, y consecuentemente las cavidades pulpares lo son también. Hay por supuesto variaciones en tamaño, y los incisivos centrales tienen un promedio de 23 mm. de largo. Es extremadamente raro en estos dientes que tengan más de un conducto.

La cámara pulpar, cuando es vista labiolingualmente, se observa que apunta hacia la posición incisal y la parte más ancha al nivel del cuello. Mesiodistalmente ambos dientes siguen el diseño general de su corona y son, por lo tanto, mucho más anchos en sus niveles incisales.

Los incisivos centrales de los pacientes jóvenes normalmente muestran tres cuernos pulpares. Los incisivos laterales tienen por lo general, 2 cuernos pulpares y el contorno incisal

de la cámara pulpar tiende a ser más redondeado que el contorno del incisivo central.

El conducto radicular difiere mucho en contorno, generalmente muestra un conducto recto y delgado. Bucolingualmente el conducto es mucho más amplio, y a menudo muestra una constricción justo por debajo del nivel cervical.

Generalmente hay muy poca curvatura apical en los incisivos centrales, en el caso de haberla usualmente es distal o labial.

Sin embargo, el ápice de los incisivos laterales está a menudo curvado y por, lo general en dirección distal.

A medida que el diente envejece, la anatomía de la cavidad pulpar se altera por el depósito de dentina secundaria. El techo de la cámara pulpar retrocede y se puede encontrar hasta el nivel del margen cervical. El conducto aparenta ser más estrecho mesiodistalmente en una radiografía.

Canino superior. Este es el diente más largo en la boca, posee una longitud promedio de 26.5 mm, y muy rara vez tiene más de un conducto radicular.

La cámara pulpar es bastante angosta, y como sólo hay un solo cuerno pulpar, éste apunta hacia el plano incisal. La forma general de la cavidad pulpar es similar a la de los incisivos centrales y laterales, pero como la raíz es mucho más amplia en el plano labiolingual, la pulpa sigue este contorno, y es mucho

más amplia en este plano que en el mesiodistal.

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

Primer premolar superior. Este diente tiene dos raíces bien desarrolladas, las cuales normalmente comienzan con el tercio medio de la raíz. Puede ser también unirradicular. Independiente de su forma externa, el diente, por lo general, tiene dos conductos pueden abrirse a través de un orificio apical común. En un pequeño porcentaje de enfermos, el diente puede tener tres raíces, con tres conductos distintos, dos bucales y uno palatino.

La longitud promedio de los primeros premolares es de 21 mm., es decir sólo un poco más corto que los segundos premolares.

La cámara pulpar es amplia bucolingualmente, con dos diferentes cuernos pulpares. El piso está redondeado, con su punto más alto en el centro, generalmente por abajo del nivel del margen cervical.

Los conductos radiculares están normalmente separados y muy rara vez se unen en el conducto acintado frecuentemente visto en el segundo premolar. Son usualmente rectos, con un corte transversal circular.

Al envejecer el diente, las dimensiones de la cámara pulpar no se alteran apreciablemente, excepto en dirección cérvico oclusal. Se deposita dentina secundaria en el techo pulpar y esto tiene el efecto de acercar el techo al piso. El nivel del piso permanece por debajo de la zona cervical de la raíz, y el techo engrosado puede estar también por abajo del nivel cervical.

Segundo premolar superior. Este diente normalmente tiene una sola raíz con un conducto radicular único. Muy rara vez puede haber dos raíces a pesar de que su apariencia externa es similar a la del primer premolar. La longitud promedio del segundo premolar es ligeramente más grande que el primero, y promedia 21.5 mm.

La cámara pulpar es ancha bucopalatinamente y tiene dos cuernos pulpares bien definidos. A diferencia del primer premolar, el piso de la cámara pulpar se extiende apicalmente muy por abajo del nivel cervical.

El conducto radicular es amplio bucopalatinamente y angosto mesiodistalmente. Se estrecha gradualmente en sentido apical, pero rara vez desarrolla un conducto circular observable al corte transversal, excepto a dos o tres milímetros del ápice. A menudo el conducto radicular de este diente unirradicular se ramifica en dos ramas en el tercio medio de la raíz. Estas ramas se juntan casi invariablemente para formar un conducto común con un orificio relativamente amplio.

El conducto es usualmente recto, pero el ápice puede cur

vase distalmente y con menos frecuencia hacia el plano bucal.

Al madurar el diente, el techo de la cámara pulpar retrocede alejándose de la corona y las indicaciones mencionadas para el primer premolar se aplican igualmente para este diente.

Primer molar superior. Tiene normalmente tres conductos radiculares, correspondientes a las tres raíces. De éstos, el conducto palatino es el más largo y en promedio tiene una longitud de 21 mm.

La cámara pulpar es de forma cuadrilátera, y más amplia en sentido buccopalatino que mesiodistalmente. Tiene cuatro cuernos, de los cuales el mesiobucal es el más grande y de diseño más agudo. El cuerno pulpar distobucal es más pequeño que el mesiobucal, pero más grande que los dos cuernos pulpares palatinos.

El piso de la cámara pulpar está normalmente por abajo del nivel cervical, y es redondeado y convexo hacia el plano oclusal, los orificios dentro de los conductos pulpares tienen forma de embudo y se encuentran en la mitad de la respectiva raíz.

El conducto distobucal es el más corto y delgado de los tres conductos y sale de la cámara pulpar en dirección distal. Es de forma ovoide y también más angosto en el plano mesiodistal. Este disminuye gradualmente hacia el ápice y llega a ser circular en el corte transversal. El conducto en forma normal se curva mesialmente en la mitad apical de la raíz.

El conducto palatino es el más largo y ancho de los tres conductos y sale de la cámara pulpar como un conducto redondo que se estrecha gradualmente de tamaño hacia el ápice. En aproximadamente 50% de las raíces, éste no es recto, sino que se curva bucalmente en el tercio apical 4 ó 5 mm. Esta curvatura es obvia que no es aparente en las radiografías.

El envejecer el diente, los conductos se adelgazan y los orificios de las entradas de los conductos son más difíciles de encontrar. Por otro lado la dentina secundaria se deposita principalmente sobre el techo de la cámara pulpar, y en menor grado sobre el piso y las paredes.

Segundo molar superior. Esta pieza es por lo general, una réplica más pequeña del primer molar, a pesar de que las raíces son más esbeltas y proporcionalmente más largas. Como las raíces no se separan de manera tan pronunciada como en el primer molar, los conductos radiculares son, por lo general, menos curvados, y el orificio del conducto distobucal se halla, por lo general, menos cercano al centro del diente. Las raíces del diente pueden estar fusionadas, pero independientemente de esto, el diente casi siempre tiene tres conductos radiculares.

Tercer molar superior. La morfología de este diente difiere considerablemente, y puede variar de una réplica del segundo molar hasta un diente unirradicular con una sola cúspide. Inclusive cuando el diente está bien formado, el número de conductos radiculares varía considerablemente de lo normal de otros dientes superiores. Por esta razón, y también debido a que el ac

ceso a las muelas del juicio superiores es difícil, no es aconsejable la terapéutica de los conductos radiculares y si es imperativo que se conserve el diente, pudiendo ser de utilidad alguna técnica de momificación.

Las entradas de los conductos generalmente se encuentran dentro de dos tercios mesiales de la corona, y, por lo tanto, el acceso a la cavidad no es necesario extenderlo demasiado lejos - en sentido distal.

Incisivos central y lateral inferiores. Estos los consideramos juntos debido a que tanto su diseño exterior como interior son similares y, por consiguiente, también lo son sus cavidades pulpares.

Ambos dientes tienen un promedio de 21 mm., de longitud, a pesar de que el incisivo central es un poco más corto que el lateral. Usualmente se encuentra sólo un conducto único y recto, sin complicaciones.

Sin embargo, el incisivo lateral en especial, a menudo se divide en el tercio medio de la raíz para dar una rama labial y una lingual.

Debido a su posición, estas ramas no son visibles en las radiografías y este segundo conducto puede ser la causa del fracaso inexplicable de la terapéutica de conductos radiculares cuando no se instrumenta este conducto.

La cámara pulpar es una réplica más pequeña de la cámara de los incisivos superiores.

Está puntiaguda hacia el plano incisal, con tres cuernos pulpaes que no están bien desarrollados, y es oval en el corte transversal y más ancha en sentido labiolingual que en sentido mesiodistal.

El conducto radicular es normalmente recto, pero puede curvarse hacia el plano distal, y menos frecuente hacia el plano labial.

Camino inferior. Su anatomía es similar a la del canino superior, pero en dimensiones menores. Tiene una longitud de 22.5 mm.

La cámara pulpar y el conducto radicular son, por lo general, parecidos al canino superior, la única diferencia es que el conducto tiende a ser recto con raras curvaturas apicales hacia el plano distal. Muy poco frecuente es que este conducto se divida en dos ramas, de la misma manera que los otros incisivos inferiores.

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

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

La cámara pulpar es amplia en el plano bucolingual, y aun que hay dos cuernos pulpares, sólo el cuerno pulpar bucal está bien desarrollado. El cuerno pulpar lingual está muy poco pronunciado en el primer premolar, pero en el segundo premolar está mejor desarrollado.

El conducto pulpar. Los conductos pulpares de estos dientes son similares, aunque son más pequeños que los caninos y, por lo tanto son más anchos bucolingualmente hasta alcanzar el tercio medio de la raíz, cuando se constriñen en un corte transversal circular. Como se mencionó anteriormente, el conducto puede ramificarse temporalmente en el tercio medio y reunirse cerca del orificio apical.

Primero y segundo molar inferior. Debido a que estos dientes se parecen más entre sí que los que se asemejan a sus correspondientes superiores, se describirán juntos.

Normalmente ambos dientes tienen dos raíces, una mesial y otra distal. Esta última es más pequeña y redondeada que la mesial. Ambos dientes tienen por lo general tres conductos. El primer molar tiene una longitud promedio de 21 mm. mientras que el segundo es usualmente 1 mm. más corto.

La cámara pulpar es más amplia en sentido mesial que distal y tiene cinco cuernos pulpares en el caso del primer molar, y cuatro en el segundo molar; los cuernos pulpares linguales son más largos y más puntiagudos.

El piso es redondo y convexo hacia el plano oclusal, y -

se encuentra exactamente por debajo del nivel cervical. Los conductos radiculares salen de la cámara pulpar a través de orificios en forma de embudo, de los cuales el mesial es mucho más delgado que el distal.

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

El conducto mesiolingual es ligeramente más largo en sentido transversal, y generalmente sigue un curso más recto a pesar de que se curva hacia el mesial en la zona apical de la raíz, terminando en un orificio único.

Para asegurarse de que el conducto mesial se junta o permanese separado, se coloca un instrumento en un conducto, un poco antes del orificio apical, y se intenta instrumentar el otro conducto a su nivel correcto. Si el instrumento se dobla un poco antes de ese nivel se podrá asumir, con facilidad y seguridad, que los conductos se unen en este punto, y que conducen a un orificio apical común.

El conducto distal es usualmente más largo y oval en sentido transversal que los conductos mesiales. Es generalmente recto y presenta pocos problemas de instrumentación. Un pequeño número de dientes tienen dos conductos distales que se encuentran generalmente en individuos con molares grandes y muy bien formados, los cuales a menudo tienen contorno externo cuadrado. Si el primer molar tienen conductos distales gemelos, entonces es probable que el segundo molar los tenga también.

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

Tercer molar inferior. Este diente está a menudo malformado, con numerosas cúspides, o muy mal desarrolladas. Por lo general, tiene tantos conductos como cúspides. Los conductos radiculares son más largos que en los otros molares, probablemente debido a que el diente se desarrolla ya tarde en la vida del individuo. Las raíces y por lo tanto los canales pulpares, son cortas y mal desarrolladas.

A pesar de lo mencionado, es menos difícil instrumentar y obturar los molares del juicio inferiores que los superiores, debido a que el acceso es más fácil, porque la inclinación mesial de estos dientes lo facilita, y también porque es más probable que sigan la anatomía normal del segundo molar en lugar de una forma aberrante.

## EQUIPO E INSTRUMENTAL

En endodoncia se emplea la mayor parte del instrumental utilizado en la preparación de cavidades, tanto rotatorio como manual, pero existe otro tipo de instrumentos diseñados única y exclusivamente para la preparación y obturación de la cavidad pulpar y de los conductos.

En cualquier caso, el sillón dental, la unidad dental provista de baja y alta velocidad, la buena iluminación, el eyector de saliva y el aspirador quirúrgico, en perfectas condiciones de trabajo, serán lógicamente factores previos y necesarios para un tratamiento de conductos.

### PUNTAS Y FRESAS

Las puntas de diamante cilíndricas o troncocónicas son excelentes para iniciar la apertura, especialmente cuando hay que eliminar esmalte. En su defecto, las fresas similares de carburo de tungsteno a alta velocidad pueden ser muy útiles.

Además de las fresas cilíndricas o troncocónicas, las más empleadas en endodoncia son las redondas y es conveniente disponer tanto de las fresas de fricción o turbina de alta velocidad como las de baja velocidad.

Las fresas redondas de tallo largo son esenciales en endodoncia porque permiten una visibilidad óptima y pueden penetrar en cámaras pulpares profundas holgadamente.

Las fresas Batt, de punta inactiva, son muy útiles en la preparación y rectificación de las paredes axiales de los dientes posteriores.

Las fresas piriformes o fresas de llama, de diferentes calibres no deben faltar en el trabajo endodóntico y están indicadas en la rectificación ampliación de los conductos en su tercio coronario.

Las fresas o taladros de Gates, al tener un tallo largo y flexibles, son también muy útiles en la rectificación de la entrada de los conductos.

#### SONDAS LISAS

Llamadas también exploradores de conductos, se fabrican de distintos calibres y su función es el hallazgo y recorrido de los conductos, especialmente los estrechos. Su empleo va decayendo y se prefiere hoy día emplear como tales, las limas estandarizadas del n.º 8 y n.º 10, que cumplen igual cometido.

#### SONDAS BARBADAS

Denominadas también tiranervios, se fabrican en varios calibres: extrafinos, finos, medios y gruesos, pero modernamente algunas casas han incorporado el código de colores empleado en

los instrumentos estandarizados para conocer mejor su tamaño.

Estos instrumentos poseen infinidad de barbas o prolongaciones laterales que penetran con facilidad en la pulpa dental o en los restos necróticos por eliminar, pero se adhieren a ellos con tal fuerza que en el momento de la tracción o retiro de la sonda barbada arrastran con ella el contenido de los conductos - bien sea tejido vivo pulpar o material de descombro.

#### INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACION DE LOS CONDUCTOS

Están destinados a ensanchar, ampliar y alisar las paredes de los conductos, mediante un metódico limado de éstas, utilizando los movimientos de impulsión, rotación, vaiven y tracción.

Los principales son cuatro: limas, ensanchadoras o escañadores, limas de Hedstrom o escofinas y limas de púas o de cola de ratón.

Los más empleados en endodoncia son las limas y los ensanchadores, los cuales se diferencian entre si.

Primero, las limas tienen más espiras por milímetro oscilando de 22 a 34 espiras en total de su longitud activa, mientras que los ensanchadores tienen de 8 a 15 espiras en total de su longitud activa.

Segundo, aunque los fabricantes pueden fabricar todos los instrumentos de base o sección triangular, por lo general las limas son manufacturadas con sección cuadrangular, mientras que los

ensanchadores los hacen con sección triangular.

#### INSTRUMENTAL ESTANDARIZADO

Diferentes endodoncistas, a través del tiempo han demostrado lo que ya era opinión general, o sea, que los instrumentos convencionales eran irregulares en su fabricación y carecían de uniformidad en el aumento progresivo de su tamaño, diámetro y conicidad; cada marca los ofrecían distintos, a veces había gran diferencia entre la lima y el ensanchador del mismo número, existía demasiada diferencia entre los números 3 y 4 y poca o ninguna relación entre los instrumentos y las puntas o conos destinados a la obturación de conductos.

Por todo lo anterior y de acuerdo a un trabajo presentado por eminentes endodoncistas, se acordó que la fabricación de instrumentos para endodoncia sería estandarizada, esto quiere decir que cada instrumento deberá pasar por un estricto control micrométrico basado en normas geométricas previamente calculadas, dando a los instrumentos una uniformidad a su tamaño y al aumento progresivo de su diámetro y conicidad.

Elaborados los nuevos instrumentos según las normas acordadas, la Asociación Americana de Endodoncistas, publicó la nueva técnica estandarizada. Desde entonces, la aceptación del instrumental, material y técnica estandarizada ha sido universal y la casi totalidad de los fabricantes los producen.

La fórmula con base matemática para su construcción tiene las normas que se exponen a continuación:

1) La numeración de los instrumentos va del 8 al 140, numeración que corresponde al número de centésimas de milímetro del diámetro en su parte activa, llamado  $D_1$ .

2) El diámetro mayor de la parte activa del instrumento, llamado  $D_2$ , tiene siempre 0,3 mm. más que el diámetro menor y se encuentra exactamente a 16 mm. de él (posteriormente se aumentó el diámetro en  $D_2$  a 32 mm.).

3) Cada instrumento tendrá la misma uniformidad en el incremento de su conicidad a lo largo de su parte activa o cortante de 16 mm. según la fórmula:

$$\frac{D_2 - D_1}{\text{Longitud entre } D_2 \text{ y } D_1} = \frac{0.32}{16 \text{ mm.}} = 0.02 \text{ mm./mm.}$$

#### INSTRUMENTOS CON MOVIMIENTO ROTATORIO

Existen ensanchadores de la misma numeración que la convencional, con movimiento rotatorio continuo, para pieza de mano y contraángulo, pero su uso es muy restringido debido a la peligrosidad de crear falsas vías o perforaciones laterales e incluso apicales.

En los últimos años han aparecido dos aparatos con movimiento automático de instrumentos para conductos; son el giromatic y el W & H Racer.

El Giromatic es un aparato en forma de contraángulo, que proporciona un movimiento oscilatorio de un cuarto de círculo, retrocediendo al punto de partida. Se ha demostrado actualmente, que aunque puede ser útil en ciertos conductos estrechos o curvos de molares, en ningún momento puede sustituir la labor realizada por los instrumentos manuales estandarizados, cuya alta calidad actual logra vencer la mayor parte de los obstáculos.

El W & H Racer, diseñado también para un uso específico, es un aparato en forma de contraángulo, en el cual se puede montar fácilmente cualquier tipo de lima convencional. El movimiento rotatorio es transformado en un ligero movimiento circular de 45°, combinado con otro de en sentido vertical de 2 mm. de amplitud. De igual forma que el anterior, ninguno de estos dos aparatos han logrado superar el trabajo manual tradicional en endodoncia.

#### INSTRUMENTOS PARA LA OBTURACION DE CONDUCTOS

Los principales son los condensadores y los atacadores de uso manual y las espirales o lentulos impulsados por movimiento rotatorio. También se pueden incluir en este grupo las pinzas portaconos.

Los condensadores llamados también espaciadores, son vástagos metálicos de punta aguda, destinados a condensar lateralmente los materiales de obturación, y a obtener el espacio necesario para seguir introduciendo nuevas puntas. Se fabrican rectos, angulados, biangulados y en forma de bayoneta.

Los atacadores u obturadores son vástagos metálicos con punta roma y se emplean para atacar el material de obturación en sentido corono apical.

Las pinzas portaconos sirven, como su nombre indica, para llevar los conos o puntas de gutapercha y plata a los conductos, tanto en la tarea de prueba como en la obturación definitiva. La boca tiene la forma precisa que le permite ajustarse a la base cónica de los conos pueden ser de presión digital, con seguro de presión o forcipresión, como las diseñadas especialmente para conos de plata.

#### ESTUCHE DE ENDODONCIA

Es una cajita metálica de forma rectangular aplanada y dividida en varios compartimentos o gavetas, destinada a esterilizar y guardar el instrumental específico en endodoncia.

Será usado en las intervenciones de conductos y esterilizado en la estufa seca, después de limpiar y reponer el instrumental.

Se fabrican en distintos tamaños, por lo que en el comercio existen infinidad de ellos.

En estas cajas deben de estar ordenados, normalmente los siguientes instrumentos:

Limas y ensanchadores estandarizados de las dos numeraciones ya mencionadas anteriormente.

Condensadores y atacadores de conductos.

Pinzas algodonereras, para uso exclusivo en la toma de cul  
tivo.

Sondas barbadas, largas y cortas.

Rollos de algodón, puntas absorbentes surtidas, torundas  
de algodón e hilo dental de seda o nailon.

Optativamente, taladros de gates, fresas diversas, etc.

## ESTERILIZACION

La esterilización es un proceso mediante el cual se destruyen o matan todos los gérmenes contenidos en un objeto o lugar. La desinfección elimina algunas, pero puede dejar formas vegetativas, esporas o virus.

La esterilización en endodoncia es una necesidad quirúrgica para evitar la contaminación de la cavidad pulpar y la de los conductos radiculares y para que la interpretación o lectura de los cultivos tenga valor.

Por ello, todo el instrumental y material que penetre o se ponga en contacto con la cavidad o apertura del tratamiento endodóntico, deberá estar estrictamente estéril y, cuando existan dudas de que pueda estar contaminado por haber sido tocado con los dedos de la mano u otro lugar no estéril, deberá reesterilizarse, o en todo caso cambiarse por otro estéril.

Por el contrario, todo aquello que no toque la entrada pulpar o penetre en ella, como son las manos del operador, los manguitos de los instrumentos o la parte inactiva de cualquier instrumento manual (pinzas, algodonerías, espejos, condensadores, etc.), no es necesario que este estéril durante la intervención, sino tan solo limpio y desinfectado.

En ningún momento es aceptado en endodoncia corregir di-

gitalmente la forma de una lima, enderezar una punta absorbente o enrollar una torunda de algodón, ya que en caso contrario deberá ser reesterilizado.

A continuación se exponen los métodos más corrientes de esterilización y cuál de ellos es el más recomendado para cada uno de los instrumentos o útiles en endodoncia.

#### CALOR HUMEDO

La ebullición durante 10 a 20 minutos es un método corriente y popular de esterilización. Para evitar la corrosión o manchar el instrumental será necesario en algunas aguas la adición de sustancias o pastillas alcalinas de carbonato y fosfato sódico. Se emplean solamente para el instrumental corriente.

Es preferible utilizar el autoclave, con vapor a presión y a 120° de temperatura, durante 10 a 30 minutos. Por este sistema se puede esterilizar la mayor parte del instrumental quirúrgico y odontológico.

#### CALOR SECO

La esterilización por medio de la estufa u horno seco está indicada en los instrumentos delicados que pueden perder el corte o filo: limas, y ensanchadores de conductos, tiranervios, fresas, atacadores y condensadores, etc. y también para las puntas absorbentes.

Tanto el estuche o cajita de endodoncia, como el envoltorio

rio preparado con un paño o servilleta, conteniendo el instrumen tal será esterilizado por calor seco durante 60 a 90 minutos a - 160° de temperatura y no conviene sobrepasar esta temperatura pa ra evitar que se tuesten las puntas absorbentes y torundas de al godón.

#### ESTERILIZADOR DE ACEITE

Está indicado en aquellos útiles o instrumentos que tie nen movimiento rotatorio complejo, como las piezas de mano y con traángulos, ya que al mismo tiempo que esteriliza, lubrica y con serva. Está indicado también para esterilizar el portagrapas, y la perforadora de dique de goma.

#### FLAMEADO

La llama de un mechero de gas, esteriliza en breves se - gundos. Este método se aplica para esterilizar la boca de los tu bos conteniendo los medios de cultivo y algunas veces la punta - de las pinzas algodoneras y las losetas y vidrios para espatular.

#### CALOR SOLIDO DE CONTACTO

Algunos sólidos en forma de esferulas o gránulos, calen - tados a temperatura uniforme, pueden constituir un medio excelen te de esterilización. Existen esterilizadores patentados contien - do pequeñas bolitas de vidrio, calentadas por una resistencia - eléctrica a una temperatura óptima de 218° a 230°, mediante un - termostato que la regula. En ellos pueden esterilizarse, los ins

trumentos de conductos, la parte activa de pinzas, exploradores, condensadores, etc., con la simple introducción del objeto durante varios segundos en las bolitas de vidrio.

El tiempo necesario para lograr la esterilización oscila entre 1 y 25 segundos según el germen que haya que destruir, la temperatura existente y el material que hay que esterilizar.

#### AGENTES QUIMICOS

Se emplean mercuriales orgánicos, alcohol etílico de 70°, alcohol isopropílico, alcohol formulina, etc. Per los más importantes son los compuestos de amonio cuaternario y el gas formol o metanal.

Entre los compuestos de amonio cuaternario, la solución de cloruro de benzalconio al 1 x 1.000 es muy eficiente y activa después de varios minutos de inmersión en la solución acuosa.

El gas formol liberado lentamente por su polimero, el paraformaldehído, es muy esterilizador cuando actúa en recipientes estrictamente cerrados.

Un nuevo tipo de esterilización es el empleo de óxido de etileno a 65° de temperatura y en especiales condiciones de humedad, tiempo y concentración de gas. Lo citan con posibilidades futuras en endodoncia, aunque lo complejo de su uso lo hace en el momento impracticable, pero el hecho de que sea el método elegido para esterilizar a escala industrial las inyectoras y agujas lo hace ser muy prometedor.

## AISLAMIENTO DE CAMPO

Toda intervención endodóntica se hará aislando el diente mediante el empleo de grapas y dique de goma. De esta manera, las normas de asepsia y antisepsia podrán ser aplicadas en toda su extensión además se evitarán accidentes penosos, como la lesión gingival por cáusticos o la caída en las vías respiratorias y digestiva de instrumentos para conductos, y se trabajará con exclusión absoluta de la humedad bucal.

El trabajo endodóntico se hace así más rápido, cómodo y eficiente, evitando falsas contaminaciones del medio de cultivo y en ningún momento los dedos del operador, sus instrumentos o los fármacos usados tomarán contacto con los tejidos blandos y otros dientes de la boca.

El paciente podrá quizá extrañarse al principio, pero todos, al terminar el tratamiento, reconocen que con el dique de goma, se encuentran más cómodos, más seguros, y se muestran más satisfechos al conocer el porqué del uso del sistema de aislamiento aséptico y protector.

La aplicación del dique de goma exige una especial atención de los dientes y la encía correspondientes a la región donde se va a colocar. No solamente se eliminarán todas las caries existentes en el diente que hay que intervenir y en los proxima-

les, obturándolas con cemento de oxifosfato de zinc, de policarboxilato o al menos con oxido de zinc y eugenol, sino que se pulirán o eliminarán los puntos de contacto para ajustar mejor el dique. También se hará una tartrectomía al menos en la región cervical donde tengan que colocarse las grapas.

#### GRAPAS

Debe poseerse un amplio surtido de ellas. La S.S. White, Ash, e Ivory, que son las marcas más conocidas y pueden tener o no aletas laterales.

La selección de las grapas estará dada de acuerdo a los números clasificados por cada fabricante y depende un número a cada diente, existiendo una gran variedad para las diferentes necesidades que se presenten en el paciente.

Dentro de la utilización de las grapas tendremos que utilizarlas de acuerdo a su función específica; así tendremos las que nos sirven para tratamientos donde no hay retención coronaria, por hacer dos tratamientos simultáneos o por comodidad del operador, se desee colocar dos grapas, con doble o triple perforación, tendremos a elección personal los diferentes números que nos presentan los fabricantes.

Cuando se desee ampliar el campo o la visibilidad, es conveniente colocar en dos dientes vecinos o también sobrepuestas al dique en el lado contrario.

No es necesario que el profesional tenga todas las gra -

pas citadas y al no especialista le bastará con tener los números 26, 27 y 200 de S.S. White y 0 de Ivory para iniciar su trabajo endodóntico.

En cualquier caso, según el tipo de grapas, con aleta o sin ellas el diente por tratar y la técnica acostumbrada, la colocación de grapa y dique podrá hacerse según los tres métodos ya conocidos: 1) Llevar la grapa y el dique al mismo tiempo. 2) Colocar primero el dique y luego la grapa. 3) Insertar la grapa, para hacer deslizar el dique bien lubricado por el arco posterior y por debajo de cada aleta lateral hasta su ajuste cervical.

El empleo de ligaduras complementará en algunos casos la fijación del dique al cuello dentinario y asegurará la eliminación de saliva.

En caso de sensibilidad gingival y cuando no haya anestado localmente es aconsejable embadurnar la parte activa con unguento de xilocaina.

#### DIQUE DE GOMA

Se fabrica en colores claros y obscuro y en diferentes espesores y anchos. Se cortará según las necesidades y es muy práctico presentado ya cortado y listo para su uso.

Se le hará perforaciones correspondientes y será bien lubricado alrededor y a través de ellas con jabón líquido y vaselina.

## PINZAS PERFORADORAS Y PORTAGRAPAS

La pinza perforadora puede realizar cinco tipos de perforaciones circulares muy nítidas en el dique. Respecto al tamaño de la perforación será función del diente que hay que intervenir o la técnica de colocación que haya que emplear. Se harán tantas perforaciones como dientes se vaya a aislar.

La pinza portagrapas o de Brewer deberá ser universal y su parte activa ha de servir en cualquier modelo o tipo de grapa.

## PORTADIQUE

Es llamado también arco o bastidor. Ha sustituido el sistema antiguo de cinta y pesas, permitiendo ajustar el dique elástico que, al quedar "flotante" permite un trabajo cómodo y un punto de apoyo al operador. Al portadique de Fernald fabricado por Ash sucedió al de Young, muy conocido por los C.D.

Ultimamente es conocido el portadique ideado por Ostby, fabricado en plástico que, al ser roentgenolucido, permite el paso de los rayos X, para tomar así nuestra conductometría, conometría y condensación con más facilidad por no tener que quitar o ladear el portadique. Puede usarse en cualquier tratamiento de conductos pero está especialmente indicado en dientes posteriores.

## SERVILLETA PROTECTORA

Es una servilleta de papel o tela con una perforación -

oval o rectangular en el centro para dar paso al dique de goma y que se coloca entre la piel de la cara y la goma del dique.

Se utiliza como protector de la piel y los labios del paciente, evita que el dique de goma se adhiera, facilita la transpiración y dá mayor comodidad al paciente y un contraste visual excelente.

#### CONTROL DE LA SALIVA

Es imprescindible el uso del eyector de saliva de la unidad, o, en su defecto, el aspirador de saliva o sangre que se usa en las intervenciones quirúrgicas bucales. En caso de que la presión del agua no sea suficiente o no se disponga del aspirador eléctrico, es recomendable disponer en casos de urgencia de un extractor manual de saliva, controlado por el propio paciente al exprimir manualmente la pera de goma que aquél lleva incorporada.

La administración de fármacos parasimpaticolíticos para disminuir la secreción salival puede tener alguna indicación en personas muy nerviosas y con acentuada tendencia a una abundante salivación. Mejor que la atropina, será la administración de bellafolina que tiene todos los alcaloides de la belladona. También la bantina o el bromuro de metantelina son recomendables y con la ventaja de provocar menos reacciones secundarias.

## ANTISEPSIA DEL CAMPO

Después de aislado el campo con grapa y dique, ya colocado el eyector de saliva, se pincelará el diente por tratar y el dique que lo rodea con una solución antiséptica, que puede ser alcohol timolado, mercuriales, incoloros o cualquier otro.

La mesilla de la unidad dental será previamente lavada con detergentes y alcohol, para colocar sobre ella el paño grande contenido en el paquete o caja estéril. Preparada de esta manera la mesilla aséptica se colocará sobre ella el instrumental, los vasos dappen y la servilleta pequeña, se mantienen estériles dentro del paquete o caja individual de endodoncia.

Al lado del operador se encontrará la mesa auxiliar, la cual tendrá el estuche de endodoncia, el equipo de aislamiento, los medicamentos más usuales y el material de cultivo u obturación que se haya ordenado.

Las manos serán lavadas cuidadosamente y friccionadas con alcohol de 90°. En casos quirúrgicos se emplearán guantes de goma.

## APERTURA DE LA CAVIDAD Y ACCESO PULPAR

La apertura del diente y el acceso a su cámara pulpar, para iniciar una pulpectomía, es una necesidad quirúrgica semejante a la toracotomía o laparotomía previas a la cirugía de las cavidades torácica y abdominal. En cualquier caso, el cirujano necesita establecer una entrada o acceso suficiente, que le permita a su campo visual la observación directa de la región que hay que intervenir y le facilite el empleo del instrumental.

Las normas de cirugía general aplicables a la operatoria endodóntica son las siguientes:

1. El acceso quirúrgico debe ser lo suficiente amplio para poder hacer un trabajo correcto, en el que la vista, las manos y el instrumental del cirujano no encuentren dificultades de espacio, pero no tan grande que debiliten o pongan en peligro los tejidos o estructuras atravesados.

2. Se aprovecharán todo lo posible aquellos factores anatómicos que faciliten el acceso, a efectos de la futura reparación, sutura y cicatrización, evitando lesionar vasos, nervios y otros órganos vitales.

3. Se buscará en lo posible el acceso de tal manera, que la ulterior regeneración sea estética y lo menos visible.

Teniendo presente estos enunciados y haciendo una transcripción de ellos a la apertura y acceso de la cámara pulpar, se comprenderá por lo que hay que ceñirse a las siguientes normas:

1. Se eliminará el esmalte y la dentina estrictamente necesarios para llegar hasta la pulpa, pero suficiente para alcanzar todos los cuernos pulpares y poder maniobrar libremente en los conductos.

2. Debido a que la iluminación, la vista del profesional y la entrada natural de la boca, son tres factores que están orientados en sentido anteroposterior, es conveniente mesializar todas las aperturas y accesos oclusales de los dientes posteriores, para obtener mejor iluminación, óptimo campo visual de observación directa y facilitar el empleo bidigital de los instrumentos para conductos.

3. En dientes anteriores se hará la apertura y el acceso pulpar por lingual, lo que permitirá una observación casi directa y axial del conducto, mejor preparación quirúrgica y una obturación permanente estética al ser invisible en la locución.

4. Se eliminará la totalidad del techo pulpar, incluyendo todos los cuernos pulpares, para evitar la decoloración del diente por los restos de sangre. Se respetará todo el suelo pulpar para evitar escalones y camelares y facilitar el deslizamiento de los instrumentos hacia los conductos.

## DIENTES ANTERIORES

En incisivos y caninos bien sean superiores o inferiores, la apertura se hará partiendo del cingulo y extendiéndola de 2 a 3 mm. hacia incisal, para poder alcanzar y eliminar el cuerno pulpar. El diseño será circular o ligeramente ovalado en sentido cervicoincisal pero en dientes muy jóvenes se le puede dar forma triangular de base incisal.

La apertura se iniciará con una punta de diamante en sentido perpendicular hasta alcanzar la línea amelodentinaria, momento en que con la fresa redonda, se cambiará la dirección para buscar el acceso pulpar en sentido axial.

A continuación se rectificará la apertura: 1) en su parte incisal eliminando con una fresa redonda los restos del asta pulpar y 2) complementando la entrada axial del conducto con una fresa de llama o piriforme eliminando el muro lingual, verificando en todo caso que la forma de embudo conseguida facilite la visibilidad y que los instrumentos puedan deslizarse penetrando en el centro del conducto y sin rozar las paredes del esmalte.

En casos de caries vestibulares profundas o en los dientes destinados para soportar una corona funda de porcelana, debe hacerse el acceso por vía vestibular, además habrá de poner especial cuidado en que los instrumentos no penetren forzados, caso en que se produciría una preparación biomecánica incorrecta.

La vía proximal es siempre desaconsejable; lo correcto es obturar las caries proximales en el preoperatorio y hacer la

apertura por lingual. De emplear la vía proximal, como ocurriría en la vestibular incompleta e incluso en la lingual no rectificada o demasiado pequeña, el instrumento, al entrar curvado y tropezar en una de las paredes, trabajaría en el tercio apical lateralmente de manera indeseada y sin cumplir el objetivo de ampliar el conducto correctamente.

### PREMOLARES SUPERIORES

La apertura será siempre ovalada o elíptica, alcanzando casi las cúspides en sentido vestibulolingual. Puede hacerse un poco mesializada.

Como la mayor parte de los premolares con lesiones pulpares irreversibles tienen caries muy profundas mesial o distal, conviene recordar la necesidad de eliminar durante el preoperatorio local la dentina afectada, obturando con cemento, colocando optativamente una banda de cobre y haciendo sistemáticamente la apertura por la cara oclusal y con la forma descrita antes, o sea ovalada ya que es la única manera de hacer correctamente una conductoterapia en esos dientes. No obstante, en caries mesiales y durante la primera sesión, facilita mucho la visibilidad, el hallazgo y preparación de los conductos tener abierta la cavidad mesial, pero siempre y cuando esté unida a la apertura oclusal, que es indispensable.

La apertura se iniciará con una punta de diamante o fresa de carburo, dirigida perpendicularmente a la cara oclusal y en sentido centripeto a la estrecha cara pulpar de los premolares.

El acceso final a la pulpa se completará con una fresa de fisura procurando no extenderse hacia mesial o distal para no debilitar estas paredes tan necesarias en la futura rehabilitación del diente.

Con una fresa piriforme o de llama muy delgada o con un ensanchador piriforme, se rectificará en forma de embudo la entrada de los conductos, aunque este paso debe ser hecho una vez localizados los conductos.

La apertura de los premolares, en síntesis, tendrá la forma de un embudo aplanado en sentido mesiodistal.

#### PREMOLARES INFERIORES

La apertura será en la cara oclusal, de forma circular o ligeramente ovalada e inscrita desde la cúspide vestibular hasta el surco intercuspidado, debido al gran tamaño de la cúspide vestibular. Puede hacerse ligeramente mesializada.

Con la punta de diamante o fresa de carburo, dirigidas perpendicularmente a la cara oclusal, se alcanzará la unión amelodentinaria, para seguir con una fresa un poco menor hasta el techo pulpar y luego, bien con una fresa algo menor o, aún mejor, una fresa de llama, rectificar el embudo radicular en sentido vestibulolingual.

Al igual que sucede con los dientes anteriores, es recomendado, en caries cervicales muy amplias utilizar la vía de acceso vestibular para no debilitar al diente. Pero esta vía puede considerarse como francamente excepcional.

## MOLARES SUPERIORES

La apertura será triangular (con lados y ángulos ligeramente curvos), de base vestibular e inscrita en la mitad mesial de la cara oclusal. Este triángulo quedará formado por las dos cúspides mesiales y el surco intercúspideo vestibular, respetando el puente transverso del esmalte distal.

Este diseño de apertura es suficiente para todos los casos por complejos que sean. Una vez alcanzada la unión amelodentinaria con la punta de diamante o la fresa de carburo de tungsteno cilíndrica, se continuará con una fresa grande de bola, hacia el centro geométrico del diente, hasta sentir que la fresa se desliza, penetra o cae en la cámara pulpar, sensación típica e inconfundible que se capta fácilmente por el tacto de los dedos de la mano que sostienen el contraángulo, en especial cuando se emplea baja velocidad, sistema recomendable para ejecutar el trabajo de acceso pulpar y de rectificación de la cavidad pulpar.

A continuación, y con la misma fresa redonda grande, se eliminará todo el techo pulpar, trabajando de dentro a afuera y procurando al mismo tiempo extirpar la gran masa de tejido pulpar dándole suavemente al gran embudo de acceso una forma triangular que abarque la entrada de todos los conductos.

Es muy importante que el ángulo agudo mesiovestibular de este triángulo alcance debidamente la parte donde ha de localizarse el conducto mesiovestibular.

Las fresas redondas de tallo largo, son tan necesarias - en endodoncia, son estrictamente indispensables para una correcta apertura de los molares superiores, permitiendo eliminar la dentina en el punto deseado, con perfecta visibilidad.

El empleo de las fresas de puntas inactivas o fresas Batt, tanto cilíndricas como troncocónicas es muy útil tanto para no determinar la apertura, una vez alcanzada la cámara pulpar, como para terminar debidamente las paredes axiales, sin riesgo alguno de herir el suelo pulpar de los molares, al tener la punta inactiva.

#### MOLARES INFERIORES

La apertura, al igual que en los molares superiores, será inscrita en la mitad mesial de la cara oclusal. Tendrá la forma de un trapecio, cuya base se extenderá desde la cúspide mesio vestibular (debajo del cual deberá encontrarse el conducto del mismo nombre), siguiendo hacia lingual hasta el surco intercúspideo mesial, mientras que el otro lado paralelo corto, generalmente muy pequeño, cortará el surco central en la mitad de la cara oclusal o un poco más allá. A los dos lados no paralelos que completan el trapecio se les dará una forma ligeramente curva.

En dientes adultos y cuando se tenga la seguridad de que solamente existe un conducto distal, se podrá simplificar la apertura dándole forma triangular al convertir el lado paralelo corto del trapecio en ángulo redondeado agudo distal del triángulo.

El acceso a la cámara pulpar es similar al descrito en molares superiores, empleando primero fresas y puntas cilíndricas a alta velocidad, para, una vez alcanzada la unión amelodentinaria continuar trabajando a baja velocidad, sentir la penetración y caída en la cámara pulpar de la fresa, cuando en sentido centrípeto trepana la pulpa.

Con la misma fresa y trabajando de dentro a afuera, se eliminará el techo pulpar al mismo tiempo que el amasijo de pulpa afectada procurando dar una suave continuidad geométrica a los dos trapecios: externo o de apertura e interno donde a veces, desde el principio, se aprecia visualmente la entrada de los tres conductos.

Es muy importante que el ángulo mesiovestibular de este trapecio, alcance bien la parte donde ha de encontrarse la entrada del conducto mesiovestibular.

Complementariamente, mencionaré que no se iniciará ninguna labor de apertura sin antes verificar que el aislamiento sea correcto, que no haya infiltración de saliva, y que la anestesia se haya producido.

Se desinfectará meticulosamente todo el campo quirúrgico, con cualquiera de las soluciones antisépticas que existen en el mercado.

## EXTIRPACION DE LA PULPA

El trabajo con instrumentos rotatorios antes expuestos - elimina por lo general la mayor parte de la pulpa cameral pero - deja en el fondo o adherido a las paredes un complejo amasijo de restos pulpareos, sangre y virutas de dentina. Es necesario remo- ver estos residuos y la pulpa coronaria residual con cucharillas y escavadores hasta llegar a la entrada de los conductos, lavan- do a continuación con suero fisiológico.

Una vez limpia la cámara pulpar, se procederá a la loca- lización de los conductos a su mensuración y a la extirpación de la pulpa radicular.

Por lo general basta con las maniobras antes descritas, para encontrar la entrada de los conductos, pero muchas veces - hay que rectificar el acceso a la cámara pulpar e incluso a las paredes, empleando para ello fresas redondas, fresas de llama en sanchadores de máquina piriformes y trepanos manuales.

## HALLAZGO DE LOS CONDUCTOS

La ubicación de la entrada de un conducto se reconoce:

- 1) Por nuestro conocimiento anatómico de la situación topográfi- ca.
- 2) Por su aspecto típico de depresión rosada roja u oscura.
- 3) Porque al ser explorada la entrada con una sola sonda lisa o

una lima o ensanchador del No. 10 se deja penetrar y recorrer - hasta detenerse en el ápice o en algún impedimento anatómico o - patológico.

En dientes con un solo conducto y una continuidad anatómica con la cámara pulpar, su hallazgo no ofrece dificultades. Pero en dientes con dos, tres o más conductos se encuentran frecuentemente serios obstáculos para su localización, como ocurre en premolares superiores y especialmente en los conductos vestibulares de los molares superiores y los dos mesiales de los molares inferiores.

Para su hallazgo se podrá recurrir a una impregnación con tintura de yodo, o transiluminar el diente con la lamparita de la unidad llevada por fuera del dique quedando la entrada de los conductos como un punto obscuro.

Cuando la búsqueda se torna infructuosa y surge la duda de si el conducto estará o no debajo del punto en que creemos debe encontrarse, muchas veces ya peligrosamente rebajado con fresas de llama, es conveniente recurrir a un roentgenograma, previa colocación de un taladro que, impactado en un punto de dentina profunda, nos guíe sobre la posición, orientación y angulación adecuadas para continuar la búsqueda. Con esta técnica se logrará muchas veces avanzar sin peligro, encontrar el conducto y evitar la falsa vía, tan enojosa como indeseable.

Como se ha indicado antes, en los dientes anteriores con un solo conducto no hay dificultad alguna de hallar y recorrer -

el conducto correspondiente y es suficiente con una rectificación del muro lingual con una fresa de llama para proceder a los pasos siguientes; conductometría, extirpación pulpar, preparación, etc.

Los incisivos inferiores, la pulpa es corrientemente laminar y aunque en el tercio apical se hace oval y circular al llegar a la unión cementodentinaria es conveniente que en la rectificación vestibulolingual se haga un acceso ovalado con una fresa de llama muy delgada, que facilite el hallazgo y recorrido del conducto laminar.

En ambos caninos pueden encontrarse entradas a los conductos de sección oval y de manera excepcional dos conductos y hasta dos raíces.

En los premolares superiores se buscará la entrada de los conductos en el centro de los dos círculos de un imaginario número ocho o infinito que estuviese inscrito en la cámara pulpar. Después se comprobará si existen dos conductos o uno solo aplanado en sentido mesiodistal, si son paralelos, divergentes o confluentes, pero en su principio sólo interesa su hallazgo y penetración. Esta búsqueda de la entrada de los dos conductos debe ser la norma en los premolares superiores, cualquiera que sea su morfología.

Posteriormente se rectificará en forma de embudo la entrada de cada uno de ellos, o bien se unirán ambas entradas cuando se compruebe que existe uno solo.

Los premolares inferiores, con un solo conducto, aunque

aplanado u oval en su tercio cervical, no ofrece dificultades, - pero siempre hay que tener en cuenta la posibilidad de que existan dos conductos.

En los molares superiores, el conducto palatino es am - plio y fácil de reconocer y recorrer. El mesiovestibular se ha - lla debajo de la cúspide del mismo nombre y se aborda con cierta facilidad con un instrumento de bajo calibre pero en ocasiones - hay que inclinar el instrumento 5 a 10 grados a la vertical para lograr que se deslice y penetre en el conducto mesiovestibular. El distovestibular, que es el que ofrece eventualmente alguna di - ficultad, tiene su entrada en el centro del diente o acaso lige - ramente hacia el vestibular, pero siempre más cerca del conducto mesiovestibular que el palatino.

Para la búsqueda de los conductos en los molares superio - res especialmente el distovestibular, Marmasse, ha descrito dos reglas geométricas de sencilla nemotécnica y aplicación:

1. El triángulo formado por las entradas de los tres con - ductos de un molar superior es siempre obtusángulo en el ángulo correspondiente a la entrada del conducto distovestibular. Este ángulo podrá aumentar los grados y acercarse a los 180° en algu - nos casos especialmente en los segundos molares superiores y so - bre todo en los terceros molares.

2. El orificio del conducto distovestibular está siempre más cerca del correspondiente al conducto mesiovestibular que al del conducto palatino, y siempre del cuarto de círculo hacia me -

sial por dentro, en un círculo obtenido tomando por diámetro la unión de los orificios de entrada de los conductos mesiovestibulares y palatino.

Una vez hallado el conducto distovestibular en este punto se podrá recorrer con facilidad con un instrumento de calibre bajo, apreciándose que el instrumento se desliza con una angulación de  $30^\circ$  de la vertical, en sentido mesiodistal, o sea de delante a atrás, quedando cruzado con el colocado en el conducto mesiovestibular y formando un ángulo de 35 a 40 grados entre ambos.

El primer molar inferior, tiene dos conductos, en la raíz mesial, uno vestibular y el otro lingual, y pueden ser confluentes en el tercio apical o poseer forámenes bien diferenciados e independientes. Pero en la raíz mesial, en el 28.9% de los casos se hallan dos conductos, o sea, cerca de un tercio de todos los casos, lo que significa que por sistema habrá que hacer una búsqueda detenida.

Los dos conductos mesiales, tanto por su estrechez como por la frecuente necesidad de tener que emplear el espejo dental para examinarlos correctamente, pueden ofrecer dificultades en su hallazgo y recorrido. Como el suelo pulpar tiene la forma de un trapecio de base mesial y algo estrecho en su parte media, se meja la forma de una guitarra, teniendo en los extremos de su parte mesial los orificios de los conductos mesiales: el mesiovestibular, el cual se encontrará cuando la apertura ha sido correcta, en el vértice del ángulo triedro mesiovestibular y deba-

jo exactamente de la cúspide del mismo nombre, y el mesiolingual, el cual se encontrará casi debajo del surco medio intercúspideo, o acaso de 0.5 a 1 mm. de él hacia la vertiente de la cúspide lingual, y puede ser abordado y recorrido con una lima de bajo calibre y en sentido vertical o axial. En cualquier caso, las placas de la conductometría mostrarán la disposición de cada uno de ellos y la interrelación entre los dos, en especial las placas mesioradial y distoradial.

Cuando el conducto distal es único, es fácil localizar su entrada ya que es de forma oval en su tercio cervical y aplano en sentido mesiodistal pero, a medida que va profundizando, se va haciendo la luz o sección circular, de tal manera que un instrumento que como el número 25, llegue hasta la unión cemento dentinaria o cerca de ella, podrá oscilar en sentido vestibular-lingual, apoyado sobre la punta, como lo haría un péndulo al revés. En ocasiones este conducto puede dividirse en dos a nivel del tercio medio o apical.

La sospecha de que existan dos conductos en la raíz distal puede basarse tanto en los roentgenogramas, como en un examen visual e instrumental detenido del suelo pulpar distal, y siempre será comprobada por las placas de triple posición de la conductometría. Tres hechos clínicos son característicos de la posibilidad de que existan dos conductos distales:

- 1) La forma de la entrada de los conductos, ya sean dos entradas bien diferenciadas o ciertas formas como el número infinito, arriñonadas o en reloj de arena.

2) Cuando un instrumento de calibre medio, como el número 25, tiene dificultad en penetrar y recorrer el conducto distal y que cuando se logra queda muy fijo y no se le puede oscilar en sentido vestibulo lingual.

3) Cuando la primera penetración queda muy lateral hacia vestibular o hacia lingual. En cualquier caso, una prolija exploración permitirá sin dificultad el hallazgo del segundo conducto.

Ambos conductos mesiales pueden abordarse con una lima de bajo calibre cada uno que quedan en posición vertical y en ocasiones ligeramente distales entre 5 y 10 grados.

El segundo molar inferior, hasta cierto punto es parecido al primer molar, pero puede tener 1, 2, 3, 4, conductos, lo que significa que la extirpación roentgenográfica, visual e instrumental, tendrá que ser muy atenta y cuidadosa, y es de gran valor una correcta interpretación de las placas triples posición roentgenográfica mesio, corto, y distoradial. Cuando tiene un solo conducto, éste es de sección en círculo ondulado.

Conviene tener una noción tridimensional de la posición pulpar, conocer la altura de los cuernos pulpares, bien visible en las placas roentgenográficas, y la distancia que debe existir entre el tope del contraángulo, la fresa redonda de 23 a 28 mm. y la pulpa.

Extirpación de la pulpa radicular.

Una vez encontrados los orificios de los conductos y re-

corridos parcialmente, se procede a la extirpación de la pulpa radicular, pero se puede hacer indistintamente antes o después de la conductometría o mensuración.

Se recomienda hacer siempre en primer lugar la conductometría, pero en la práctica se acostumbra extirpar la pulpa radicular con sonda barbada en los conductos anchos y a continuación hacer la conductometría, mientras que en los conductos estrechos se hace primero la conductometría y se procede a la extirpación de la pulpa radicular para hacerla poco a poco durante la preparación del conducto.

Para la extirpación de la pulpa radicular con sonda barbada se selecciona una cuyo tamaño sea el apropiado al conducto por vaciar se le hace penetrar procurando que no rebase la unión cementodentinaria, se gira lentamente una o dos vueltas y se hace la tracción hacia fuera cuidadosamente y con la lentitud. En dientes de un solo conducto o en los conductos palatinos y distales de los molares superiores o inferiores, la pulpa sale por lo común atrapada a las púas de sonda. En los demás conductos, más estrechos puede salir también, sobre todo en dientes jóvenes, pero por lo general se rompe y esfacela y tiene que completarse la extirpación pulpar durante la preparación biomecánica con limas y ensanchadores.

La pulpa deberá ser examinada detenidamente a ser posible con una lupa. Su examen macroscópico puede mostrar diversas degeneraciones, absesos, nódulos, necrosis y gangrena. El olor, que tiene gran valor clínico, puede ser: el peculiar de la pulpa

sana, algo picante en procesos infiltrativos, y putrescente o no seabundo en pulpitis supuradas y gangrenosas.

Si el conducto sangra por la herida o desgarro apical, se aplicará rápidamente una punta absorbente con solución a la milésima de adrenalina o con agua oxigenada evitando que la sangre alcance o rebase la cámara y pudiera decolorar el diente en el futuro.

Siempre, antes de empezar la extirpación de la pulpa deberá colocarse un tope de goma a los instrumentos, para realizar una extirpación pulpar correcta.

## CONDUCTOMETRIA O MENSURACION

También es llamada cavometría o medida.

Para seguir la norma de no sobrepasar la unión cemento - dentinaria, hacer una preparación de conductos y una obturación correcta, es estrictamente indispensable conocer la longitud exacta de cada conducto o, lo que es igual, conocer la longitud precisa entre el foramen apical de cada conducto y el borde incisal o cara oclusal del diente en tratamiento. De esta manera se tendrá un dominio completo de la labor que hay que desarrollar y se evitará que al llevar los instrumentos o la obturación más allá del ápice, se lesionen o irriten los tejidos periapicales, de los que depende la cicatrización.

Se han descrito varias técnicas para averiguar la longitud todas ellas se basan en la interpretación roentgenográfica de una placa hecha con un instrumento cuya longitud se conoce, y se ha insertado en el conducto.

La técnica más usual en nuestro medio es la siguiente:

1) El profesional conocerá de antemano la longitud media del diente que vaya a intervenir.

2) Medirá la longitud del diente por intervenir sobre el roentgenograma de diagnóstico o preparatorio.

3) Sumará ambas cifras (promedio y roentgenograma), las dividirá por dos y la media aritmética obtenida, restará 1 mm. de seguridad o cálculo de cono cementario. La cifra resultante se denominará longitud tentativa.

4) Tomará una lima estandarizada de bajo calibre, con la cual ensartará un tope de goma o de plástico y lo deslizará a lo largo del instrumento hasta que quede la misma distancia de la punta, que la obtenida en el paso 3 y denominada longitud tentativa.

5) Se insertará la lima hasta que el tope quede tangente al borde incisal, cúspide o cara oclusal y se tomará una radiografía periapical.

6) Revelada la placa, si la punta del instrumento queda a 1 mm. del ápice radiográfico, la longitud tentativa es correcta, se denominará longitud activo o longitud de trabajo y se anotará la cifra en milímetros en la historia clínica, así como linealmente con un trazo vertical sobre el rayado grueso horizontal impreso a tal fin.

7) Si la punta del instrumento ha quedado corta, se medirá sobre la radiografía la distancia que se hubiese llegado a 1 mm. del ápice, esta cifra se sumará a la longitud tentativa y así se obtendrá la longitud de trabajo, que se anotará en la historia.

8) Si no es deseable, la punta del instrumento ha sobrepasado el punto al que estaba destinada, se medirá sobre la ra -

diografía la distancia que sobrepasó el punto elegido para detenerse, esta cifra se restará de la longitud de trabajo, que se anotará en la historia en milímetros y con el correspondiente trazo vertical sobre el horizontal impreso.

9) La conductometría podrá repetirse las veces que sea menester, sobre todo en los casos dudosos o en los que hubo al principio grandes errores. Las nuevas anotaciones se harán con rayas verticales más largas y cifras a la derecha subrayadas.

10) En los dientes con varios conductos, se colocará un instrumento con su respectivo tope en cada conducto y se harán dos o tres radiografías cambiando la angulación, para así dissociar cada conducto y evitar la superposición. Cada conducto podrá tener su propia longitud tentativa y de trabajo, anotándose en la historia clínica cada cifra independientemente y los trazos verticales sobre las rayas horizontales impresas de la misma manera.

En los dientes de varios conductos es necesario a veces hacer la conductometría en secuencias distintas, conducto por conducto, pero ello es excepcional. El uso del portadique de plástico, es muy recomendable tanto en la conductometría como en la conometría y control de condensación en dientes posteriores, por ser radiolucido.

En casos muy urgentes y en pulpectomías inmediatas, se puede hacer la conductometría directamente con las puntas principales en los conductos rectos y circulares que van a necesitar poca ampliación.

Grossman, aconseja en algunos casos dudosos de conductos superpuestos o cercanos a emplear instrumentos distintos (una lima y un ensanchador) para reconocerlos por el número de estrías en una radiografía.

Los topes de goma y plástico deslizables son aplicables a los instrumentos de mango fijo y en ocasiones pueden ser substituidos simplemente por una pinza de forcipresión colocada tangente al plano dental y pinzando la parte inactiva del instrumento. Otras veces se puede hacer la cuenta a la inversa, descontando de la longitud conocida del instrumento el número de milímetros que emerge del plano dental e instrumento hasta el tope. Esto sucede a menudo en molares donde la visibilidad se encuentra a veces entorpecida y en donde bastará por ejemplo, ver que en un instrumento cuya longitud es de 21 mm. emerge del plano oclusal 1 mm., para saber que penetra 20 mm.

Lo importante es conocer la longitud del diente con exactitud y no sobrepasar la unión cementodentinaria. El profesional debe recordar y estar atento en todo momento a qué profundidad o penetración debe trabajar y, cómo se verá en las páginas siguientes, lo básico es que lo haga bien y sepa exactamente a dónde llega y para qué, pues, aunque parezca paradójico, los topes de goma, de plástico o metálicos, tan necesarios e indispensables en el aprendizaje de la endodoncia, no se hacen tan necesarios cuando el profesional domina su especialidad y sabe exactamente a dónde llega sin emplear tope alguno, porque le basta el tacto y saber medir visualmente la penetración lograda, descon-

tando del instrumento la parte inactiva que emerge del diente.

Si bien en la conductometría es estrictamente necesaria la colocación de topes de goma o metálicos, su uso en la preparación de conductos quedará a discreción de cada profesional y cada caso.

## AMPLIACION Y AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTOS

Todo conducto debe ser ampliado en su volumen o luz y sus paredes rectificadas y aisladas con los siguientes objetivos:

- 1) Eliminar la dentina contaminada.
- 2) Facilitar el paso de otros instrumentos.
- 3) Preparar la unión cementodentinaria en forma redondeada.
- 4) Favorecer la acción de los distintos fármacos (antiséptico, antibióticos, irrigadores, etc.), al poder actuar en zonas lisas y bien definidas.
- 5) Facilitar una obturación correcta.

Esta ampliación y aislamiento, denominados también como ensanchamiento y limado, se realiza con instrumentos para conductos y también por sustancias químicas.

Pero este trabajo produce virutas, restos, polvos de dentina que, unidos a posibles restos pulpares, de sangre, plasma o exudados, forma un material de desecho que hay que eliminar y descombrar completamente.

Esta labor de descombro se realiza tanto por los mismos

instrumentos de conductos como por lavados e irrigaciones de sustancias antisépticas. Por otra parte, como a veces no se logra terminar toda la labor el primer día, resulta que la preparación quirúrgica y la esterilización del conducto pueden hacerse casi al mismo tiempo.

#### Empleo del Instrumental para Conductos.

Sondas lisas; su uso es más bien exploratorio y son muy útiles para comprobar la permeabilidad del conducto, los escalones, hombros u otras dificultades que pueden presentarse y para explorar las perforaciones.

Antiguamente servían para enroscar mechas de algodón, sistema muy práctico para lavar las paredes del conducto y hoy día substituido por la irrigación con jeringa y el lavado con puntas absorbentes.

Sondas barbadas; llamadas también tiranervios, son instrumentos muy lábiles que no deben usarse más que una sola vez y cuyas púas o barbas se adhieren firmemente en la tracción arrastrando o arrancando el contenido del conducto. Su empleo está indicado en:

a) La extirpación pulpar o de los restos pulpares. b) El descombro de los restos de dentina y sangre o exudados. c) La extracción de las puntas absorbentes colocadas en el conducto durante las curas oclusivas.

Ensanchadores. Denominados también escariadores. Amplían

el conducto trabajando en tres tiempos: impulsión, rotación y tracción. Como son de sección triangular y de lados ligeramente cóncavos tiene un ancho menor al del círculo que forman al rotar, lo que hace que exista un peligro al emplearlos en conductos aplanados y triangulares de fracturarse en el tiempo de la torsión. Por ello se aconseja que el movimiento de rotación debe ser pequeño y no sobrepasar más de media vuelta, o sea 180°.

Al tener menos espiras, los ensanchadores son más flexibles que las limas y son por lo tanto, con las sondas barbadas, los mejores instrumentos para descombrar y eliminar los restos que pueda haber en el conducto sobre todo el polvo o barro dentinario que pudieran haber dejado las limas.

Limas. Se acostumbra denominarlas limas simplemente o limas comunes.

El trabajo activo de ampliación y aislamiento se logra con la lima en dos tiempos: uno suave de impulsión y otro de tracción o retroceso más fuerte apoyado el instrumento sobre las paredes del conducto, procurando con este movimiento de vaivén ir penetrando poco a poco en el conducto hasta alcanzar la unión cementodentaria.

En conductos amplios y especialmente en conductos de sección oval, el empleo de las limas puede sistematizarse con método recorriendo con el movimiento de vaivén las zonas o puntos que se deseen ensanchar o alisar.

Las limas de bajo calibre, son consideradas como los ins

trumentos óptimos para el hallazgo de los orificios de conductos estrechos y para comenzar su ampliación.

Cuando se usan con delicadeza, con una impulsión suave - que facilite la penetración y sin golpear el punto más profundo alcanzable, son los mejores para recorrer y ampliar correctamente las curvaturas apicales.

El leve inconveniente de que forman fácilmente polvo y barro dentinario no es importante, ya que se puede eliminar mediante el empleo de una copiosa irrigación y, si es necesario, con los ensanchadores.

Al tener mayor número de espiras, son más rígidos que los ensanchadores, pero son menos quebradizas porque su sección cuadrangular se adapta mejor a los conductos y pueden girar con menos esfuerzo.

Limas de cola de ratón o de púas. Su uso es muy restringido pero son muy activas en el limado o alisado de las paredes y en la labor de descombro, especialmente en conductos anchos.

Limas Hedström. También son llamadas escofinas. Como el corte lo tienen en la base de varios conos superpuestos en forma espiral, liman y alisan intensamente las paredes cuando en el movimiento de tracción se apoya firmemente contra ellas.

Son poco flexibles y algo quebradizas, por lo que se les utiliza principalmente en conductos amplios de fácil penetración y en dientes con ápice sin formar; al igual que con las colas de ratón se logra alisar las paredes con el menor esfuerzo y peligro.

## NORMAS PARA UNA CORRECTA AMPLIACION DE CONDUCTOS

En realidad, una correcta ampliación y aislamiento de conductos debe ser aprendida prácticamente, para poner a prueba y entrenar el sentido quirúrgico, la habilidad del operador y la percepción táctil. No obstante, existen una serie de normas o preceptos que facilitan esta delicada labor; las principales son las siguientes:

1) Toda preparación o ampliación deberá comenzar con un instrumento cuyo calibre le permita entrar holgadamente hasta la unión cementodentinaria del conducto. En conductos estrechos, se acostumbra comenzar con los números 8, 10 y 15; pero en conductos de mayor luz se podrá comenzar con calibres mayores: 15, 20 y a veces 25.

2) Realizada la conductometría y comenzada la preparación seguirá trabajando gradualmente y de manera estricta con el instrumento de número inmediato superior.

El momento indicado para cambiar de instrumento es cuando al hacer los movimientos activos, no se encuentren impedimentos a lo largo del conducto.

3) Todos los instrumentos tendrán ajustado el tope de goma manteniendo la longitud de trabajo indicada en el párrafo de conductometría, para de esta manera hacer una preparación unifor

me y correcta hasta la unión cementodentinaria. Si se emplean mangos metálicos ajustables, se colocarán en su debida longitud.

4) La ampliación será uniforme en toda la longitud del conducto hasta la unión cementodentinaria, procurando darle forma cónica al conducto, cuya conicidad deberá ser en el tercio apical.

5) Todo el conducto será ampliado o ensanchado como mínimo hasta el número 25. Ocasionalmente y en conductos muy estrechos y curvos será conveniente detenerse el 20.

6) Es mejor ensanchar bien que ensanchar mucho. La ampliación debe ser correcta pero no exagerada, para que no debilita la raíz, ni cree falsas vías apicales.

7) Se procurará que la sección o luz del conducto, a veces aplanada e irregular, quede una vez ensanchado con forma circular, especialmente en el tercio apical, para así facilitar la obturación más correcta.

8) En conductos curvos y estrechos, no se emplearán ensanchadores, sino solamente limas.

Quando el tercio apical de un conducto con mediana o fuerte curvatura es sometido a la acción física de desgaste, producida por un ensanchador al girar sobre su eje, se puede crear una ampliación indeseable con los siguientes riesgos o resultados negativos:

a) Formación de una cavidad ovoide en forma de embudo invertido o piriforme, que crearía problemas en el momento de obturar el conducto.

b) Modificación y trasposición del lecho subapical, quedando lateralizado, con paredes débiles y muy lábil a las presiones propias de las técnicas de obturación.

c) Escalones preapicales de difícil diagnóstico y peor resolución, visibles frecuentemente en los roentgenogramas de obturación.

d) Falsa vía apical o salida artificial.

9) La mayor dificultad técnica en el aumento gradual del calibre del instrumental se presenta al pasar del número 20 al 25 y especialmente del 25 al 30, debido al aumento brusco de la rigidez de los instrumentos al llegar a estos calibres.

10) Los instrumentos no deben rozar el borde adamantino de la cavidad o apertura y serán insertados y movidos solamente bajo el control visual y táctil digital. La mente deberá estar pendiente de lo que hace, evitando el automatismo o mover el instrumento mirando a otra parte que no sea su propia labor o campo quirúrgico.

11) Además de la morfología del conducto, la edad del diente y la dentinificación, es factor muy decisivo para elegir el número óptimo en que se debe detener la ampliación de un conducto.

a) Notar que el instrumento se desliza a lo largo del -  
conducto de manera suave en toda la longitud de trabajo y que no  
encuentra impedimento o roce en su trayectoria.

b) Observar que, al retirar el instrumento del conducto,  
no arrastra restos de dentina fangosa, coloreada, sino polvo fi-  
nísimo y blanco de dentina alisada y pulida.

12) En conductos curvos se facilitará la penetración y el  
trabajo de ampliación y alisado, curvando ligeramente las limas,  
con lo que se realizará una preparación mejor, más rápida y sin  
producir escalones y otros accidentes desagradables.

No obstante, conviene recordar que en conductos con cur-  
vaturas, aunque no sean muy intensas, a medida que se va progre-  
sando la ampliación de conductos y se va obteniendo una curva me-  
nor la longitud de trabajo puede disminuir en algunos casos es -  
recomendable repetir la conductometría y confirmar la nueva lon-  
gitud.

13) En conductos poco accesibles por la posición del -  
diente, poca abertura bucal del paciente o conductos muy curvos,  
se aconseja llevar los instrumentos prendidos en una pinza de -  
forcipresión.

14) La manera más práctica para limpiar los instrumentos  
durante la preparación de conductos es hacerlo con un rollo esté-  
ril de algodón empapado en hipoclorito de sodio en uno de los ex-  
tremos, mientras se sujeta por el otro. También pueden sumergir-  
se en un vaso Dappen conteniendo peróxido de hidrógeno al 3%. Es

ta limpieza se hará cada vez que se usen de manera activa.

15) Es recomendable que los instrumentos trabajen humedecidos o en ambiente húmedo, para lo cual se puede llenar la cámara pulpar de solución de hipoclorito de sodio al 5%.

16) En casos de impedimentos que no permiten progresar - un instrumento, como puede ocurrir con pequeños escalones labrados en plena luz del conducto o por presencia de restos de dentina, de cavit o de cemento, es recomendable, en vez de insistir - con el instrumento de turno, volver a comenzar con los de menor calibre y, ir aumentándolo gradualmente, lograr la eliminación - del impedimento en cuestión.

17) En caso de dificultad para avanzar y ampliar debidamente, se podrá usar glicerina, como lubricante.

18) En ningún caso serán llevados los instrumentos más - allá del ápice, ni se arrastrarán bajo ningún concepto residuos transapicalmente.

19) El uso alterno de ensanchador-lima ayudará en todo - caso a realizar un trabajo uniforme.

20) La irrigación y la aspiración, como se ha indicado - antes, se empleará constantemente y de manera simultánea con - cualquiera de los pasos a normas enunciadas, para eliminar y descombrar los residuos resultantes de la preparación de conductos.

Esta labor se complementará con la llamada recapitulación - ción que consiste en emplear los instrumentos iniciales de bajo

calibre, para eliminar los restos que pudiesen quedar en las paredes y suavizar los inicios de escalones o sea un repaso de la labor realizada antes.

21) No es aconsejable el empleo de instrumentos rotatorios para el ensanchamiento.

22) Por lo contrario, los taladros de Gates y ensanchadores en forma de llama o piriformes son muy útiles como instrumentos rotatorios al dar forma de embudo a la entrada de los conductos ya localizados y facilitar su completa ampliación.

## IRRIGACION DE CONDUCTOS

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

Consiste en el lavado y aspiración de todos los restos y sustancias que puedan estar contenidos en la cámara y conductos y tiene cuatro objetivos:

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

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

c) Acción antiséptica a desinfectante propia de los fármacos empleados.

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

Durante muchos años se han usado los dos líquidos irrigadores más conocidos; una solución de peróxido de hidrógeno al 3%

y otra solución acuosa de hipoclorito de sodio, del 1 al 5%, y - hay tendencia en la actualidad a emplear la del 1% por ser mejor tolerada y menos tóxica que la solución al 5%. Ultimamente se ha ido sustituyendo por el empleo de suero fisiológico o, simplemente, por agua bidestilada, que cumplen cabalmente con el primer - objetivo, son bien toleradas y rara vez producen complicaciones.

La técnica consiste en incertar la aguja en el conducto, pero procurando no obliterarlo para facilitar la circulación de retorno y que en ningún momento pueda penetrar más allá del ápice, e inyectar lentamente del medio a un centímetro cúbico de la solución irrigadora, para que la punta de aguja, plástico o goma del aspirador absorba toda el líquido que fluye del conducto.

De no disponer de aspirador, el líquido de retorno será recogido en un rollo de algodón a la salida o bien en el fondo - de la bolsa formada por el dique de goma al marsupializarlo.

Cuando hay hemorragia, muchas virutas de dentina u otro impedimento se hará una copiosa irrigación; de no presentarse estos inconvenientes, se acostumbra irrigar en secuencias alternantes con el aumento gradual en el calibre de los instrumentos de ampliación y aislamiento.

En la actualidad se está llevando a cabo, con mucho éxito el uso sistémico de los conos de papel estandarizado o calibrados, para lograr una completa limpieza e irrigación de los - conductos durante la preparación biomecánica y después de ella. Tanto en este uso, como cuando se utilizan para tomar las mues -

tras de cultivo y realizar las siembras en los medios apropiados, es aconsejable que los conos de papel sean calibrados.

Los conos absorbentes son esenciales en el proceso de lavado o irrigación y muchas veces son indispensables para llevar el líquido irrigador al tercio apical, sobre todo en conductos estrechos. Su utilidad puede sintetizarse en las siguientes propiedades:

1) Examinados detenidamente al ser retirados del conducto en las labores de limpieza, pueden proporcionar datos o signos muy valiosos: hemorragias apicales, hemorragia lateral, exudados o trasudados, coloraciones diversas, olor nauseabundos, etc.

2) Retiran los líquidos irrigadores por su propiedad hidrófila y secan los conductos una vez terminada la irrigación.

3) Son los únicos capaces de realizar un lavado y limpieza del tercio apical completo de los conductos, especialmente de los conductos estrechos, al ser humedecidos antes o después de penetrar en el conducto, lavando y limpiando las paredes dentinarias de barro dentinario, restos de pulpa, sangre, plasma, o cualquier otra sustancia.

La mejor técnica para lograr un lavado y un completo descombro del conducto radicular, es sin duda el cono de papel absorbente humedecidos en líquido irrigador seleccionado.

Pero debido a la dificultad de introducir los conos humedecidos en los conductos estrechos, es preferible introducirlos

secos pues al ser rígidos, penetrarán hasta la profundidad deseada y conocida de antemano por la conductometría y, por ser muy hidrófilos admitirán fácilmente el líquido irrigador; éste, al ser llevado por medio de un gotero, que al abrirlo se deslizará la gota por los conos absorbentes y por capilaridad invadirá la totalidad del cono hidrófilo de papel, alcanzará en pocos segundos la unión cementodentinaria. Como el cono de papel absorbente, al humedecerse, aumentará de diámetro en un 60 a un 80%, ejercerá una presión lateral que, complementada por un ligero movimiento de vaiven que se le puede dar con las pinzas, terminará englobando los restos, barriendo las paredes dentinarias y dejando limpio el conducto en toda su longitud.

## ESTERILIZACION DE LOS CONDUCTOS

Esta parte de biopulpectomía está destinada a lograr la eliminación de los microorganismos vivos de los conductos radiculares y al conocimiento o constancia por parte del profesional de que los conductos están estériles.

Invirtiendo el orden, se deduce de lo anteriormente expuesto que son dos problemas los que hay que resolver; uno semiológico y otro terapéutico.

1) El semiológico consistirá en la averiguación o conocimiento de que no existen microorganismos vivos en los conductos, o sea que están estériles y para ello hay que recurrir a las pruebas de laboratorio, siendo la más importante el cultivo en medios apropiados de muestras tomadas en el interior del conducto.

2) El terapéutico, mediante el cual se logra, con la aplicación tópica de antisépticos y de antibióticos, la total esterilización de los conductos.

Terapéutica antiinfecciosa; en realidad, la acción antiinfecciosa o desinfectante comienza desde el mismo momento en que se inicia el tratamiento, con el vaciado y el descombro de la pulpa infectada y se continúa durante la preparación de con-

ductos, con la eliminación o limado de la dentina probablemente contaminada, complementada con copiosa irrigación de todo el interior del conducto. Se acepta hoy en día que después de determinada la labor de ampliación y alisado de conductos y la doble irrigación con peróxido de hidrógeno y de hipoclorito de sodio, muchos conductos se encuentran ya estériles.

No obstante, la aplicación de un fármaco tópico que actúe directamente sobre la dentina ensanchada, y en especial sobre el complejo anatómico de la unión cementodentinaria no es solamente de rutina, sino una estricta necesidad, para que complemente la acción antiséptica de los líquidos irrigadores y para que mantenga un ambiente hostil de los microorganismos durante el pequeño lapso en que quedará sellado en el interior de los conductos.

## MEDICACION DE ANTISEPTICOS

El paramonoclorofenol alcanforado y la cresantina son los dos fármacos que los autores norteamericanos recomiendan más. Normalmente se usa el primero de ellos, como primera opción, desde hace años y casi se ha convertido en sistemático.

Hoy día se recomienda el paramonoclorofenol en solución acuosa al 1 ó 2%, al tener casi igual actividad antiséptica y ser mucho menos irritante que su asociación con el alcanfor al 35%.

Los antisépticos conteniendo formal, se emplean en dos indicaciones precisas:

1) Cuando, al trabajar en la segunda sección o siguiente, el tercio apical está doloroso, quizá por haber quedado pulpa residual.

2) Cuando, después de exhaustivos esfuerzos, no se ha podido preparar un conducto en toda su longitud.

En ambos casos el compuesto formulado actuaría fijando y desensibilizando las terminaciones pulpares. Se sobreentiende que su empleo se limitaría a estos casos especiales, ya que como se mencionó el primer párrafo, los fármacos a elección son el paramonoclorofenol y la cresantina.

El formocresol debe emplearse a una dilución de 1:5 de las soluciones patentadas más conocidas.

La técnica de aplicación y siguiendo los conceptos de Schilder, consiste en una vez terminada la aplicación y alisamiento de los conductos con su respectiva irrigación, secar los conductos con conos absorbentes, humedecer ligeramente una torunda pequeña en el medicamento, colocarla en la cámara pulpar, aplicar una torunda estéril más grande encima y ocupando todo lo que antes fue techo pulpar y sellar con Cavit.

Es muy importante que las torundas ocluyan la entrada de los conductos para que en ningún momento pueda penetrar en ellos la pasta de Cavit, así como para evaluar la resistencia de sello de Cavit, para que durante los días que medien entre dos curas se garantice su integridad y que en ningún momento pueda desprenderse o fracturarse.

Aplicación de antibióticos. De los antibióticos han sido indicados; las pastas de Grossman, de Bender y Seltzer, De Stewart, de Ingle y otras muchas fórmulas que existen en el mercado.

También la simple mezcla de penicilina potásica y paraclo-rofenol alcanforado recomendada por Sommer, o antibióticos de amplio espectro como las tetraciclinas y la oleandomicina.

Algunas pastas de antibióticos y corticoesteroides pueden usarse en los casos de dolores residuales o de reacción periodontal, dos pequeñas complicaciones que pueden presentarse en los días que siguen a la biopulpectomía bien o incorporadas a los antisépticos.

Los antibióticos pueden aplicarse en cartuchos o inyectoras especiales, en agujas eyectores incorporadas al producto o que son preparadas en el consultorio particular en forma de crema o pasta.

En el primer caso se insertará la aguja roma en el conducto, lavado y seco y se inyectará despacio hasta ver fluir lentamente la pasta antibiótica por la cámara pulpar. En el segundo caso se llevará la pasta por medio de un ensanchador girándolo hacia la izquierda y, lo que es mejor, por medio de una espiral o lentulo, aunque también puede ser colocada la pasta en un cartucho vacío de anestesia e inyectarse. En ambos casos se hará doble sello; primero gutapercha y luego Cavit.

Como punto final es interesante señalar que el sulfatiazol mezclado con agua estéril y sellado ha sido recomendado últimamente como excelente medicamento, se emplea espatulando sulfatiazol cristalino con unas pocas gotas de agua formando pasta espesa, la cual se lleva por medio de un lentulo. Se ha experimentado y comprobado que reduce el dolor provocado en la endodoncia usual, y se usa, además de mezclado con agua, con otros medicamentos, como prednisolona, paraclorofenol alcanforado y cresantina.

## OBTURACION DE CONDUCTOS

Se denomina obturación de conductos al relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y ra-dicular al ser extirpada y del creado por profesional durante la preparación de los conductos.

Es la última parte o etapa de la pulpectomía total y del tratamiento de los dientes con pulpa necrótica.

Los objetivos de obturación de conductos son los siguientes:

1) Evitar el paso de microorganismos exudados y sustan-cias tóxicas o de potencial valor antigénico, desde el conducto a los tejidos peridentales.

2) Evitar la entrada, desde los espacios peridentales al interior del conducto, de sangre, plasma o exudados.

3) Bloquear totalmente el espacio vacío del conducto pa-ra que en ningún momento puedan colonizar en él microorganismos que pudiesen llegar de la región apical o periodontal.

4) Facilitar la cicatrización y reparación periapical - por los tejidos conjuntivos.

Como se ha indicado anteriormente, la obturación de con-

ductos se practicará cuando el diente en tratamiento se considere apto para ser obturado y reúna las condiciones siguientes:

1. Cuando sus conductos estén limpios y estériles.
2. Cuando se haya realizado una adecuada preparación biomecánica de sus conductos.
3. Cuando esté asintomático, o sea, cuando no existan - síntomas clínicos que contraindiquen la obturación, - como son: dolor espontáneo o a la percusión, presencia de exudado en el conducto o en algún trayecto fistuloso, movilidad dolorosa, etc.

En alguna ocasión se podrá obturar un diente que no reúna estrictamente las condiciones antes señaladas, especialmente cuando dificultades en lograr la esterilización, una completa preparación o eliminar síntomas tenaces y persistentes obliguen a terminar la conductoterapia sin esperar más tiempo, con la convicción de que una correcta obturación logra la mayor parte de las veces una preparación total periápical y que los microorganismos que eventualmente pudiesen haber quedado atrapados en el interior del conducto desaparecen en breve plazo. Esto, de ninguna manera puede constituir una norma sino un último recurso antes del fracaso o la frustración.

A continuación se expondrán los materiales empleados en la obturación de conductos y las principales técnicas.

## MATERIALES DE OBTURACION

La obturación de conductos se hace con dos tipos de materiales que se complementan entre si:

A) Material sólido, en forma de conos o puntas cónicas - prefabricadas y que pueden ser de diferente material, tamaño, longitud y forma.

B) Cementos, pastas o plásticos diversos, que pueden ser patentados o preparados por el propio profesional.

Ambos tipos de material, debidamente usados, deberán cumplir los cuatro postulados de Kuttler.

1. Llenar completamente el conducto.
2. Llegar exactamente a la unión cementodentinaria.
3. Lograr un cierre hermético en la unión cementodentinaria.
4. Contener un material que estimule los cementoblastos a obliterar biológicamente la porción cementaria con neocemento.

Respecto a las propiedades o requisitos que estos materiales deben poseer para lograr una buena obturación, cito las siguientes:

- 1) Debe ser manipulable y fácil de introducir en el conducto.
- 2) Deberá ser preferiblemente semisólido o en el momento de la inserción y no endurecerse hasta después de introducir los conos.
- 3) Debe sellar el conducto tanto en diámetro como en longitud.
- 4) No debe sufrir cambios de volumen, especialmente de contracción.
- 5) Debe ser impermeable a la humedad.
- 6) Debe ser bacteriostático, o al menos no favorecer el desarrollo microbiano.
- 7) Debe ser radiopaco.
- 8) No debe alterar el color del diente.
- 9) Debe ser bien tolerado por los tejidos periápicales - en caso de pasar más allá del foramen apical.
- 10) Debe estar estéril antes de su colocación, o ser fá - cil de esterilizar.
- 11) En caso de necesidad podrá ser retirado con facilidad.

Conos o puntas cónicas:

Se fabrican en gutapercha y en plata, con las caracterís

cas y especificaciones que se describirán a continuación. Han existido otros materiales, que no han pasado de ser experimentales.

Los conos de gutapercha se elaboran de diferentes tamaños, longitudes y en colores que van del rosa pálido al rojo fuego. En un principio, su fabricación era muy complicada y los conos adolecían de cierta irregularidad e imprecisión respecto a su forma y dimensiones pero actualmente los fabricantes han logrado estandarizar con sus dimensiones más fieles.

La gutapercha es un material que por sus componentes es de contraste, que es indispensable para corroborar el buen trabajo en el conducto. Es relativamente bien tolerada por los tejidos, fáciles de adaptar y condensar, y al reblandecerse por medio del calor o por disolventes como cloroformo, xilol, o eucaliptol, constituye un material tan manuable que permite una cabal obturación, tanto en la técnica de condensación lateral, como la termodifusión y soludifusión.

El único inconveniente de los conos de gutapercha consiste en la falta de rigidez, lo que en ocasiones hace que el cono se detenga o se doble al tropezar con un impedimento. No obstante, el moderno concepto de instrumental y material estandarizado ha obviado en parte este problema y, al disponer el profesional de cualquier tipo de numeración estandarizada, le permite, salvo raras excepciones, utilizar conos de gutapercha en la mayor parte de los casos.

Los conos de plata son mucho más rígidos que en los de gutapercha, su elevada radiopacidad permite controlarlos a la perfección y penetran con relativa facilidad en conductos estrechos, sin doblarse ni plegarse, lo que los hace muy recomendables en los conductos de dientes posteriores, que por su curvatura, forma o estrechez, ofrecen dificultades en el momento de la obturación. Se fabrican en varias longitudes y tamaños estandarizados, de fácil selección y empleo, así como también en puntas apicales de 3 a 5 mm. montados en conos enroscados, para cuando se desee hacer en el diente tratado una restauración con retención radicular.

Hoy día, su uso se ha restringido mucho y han quedado relegados a conductos estrechos o aquellos que con dificultad apenas si se han logrado llegar a un número de 25 ó 30 y cuya obturación con gutapercha se ha visto obstaculizada. En todo caso, el cono de plata deberá emplearse bien revestido del cemento o sellador de conductos, no estar nunca en contacto con los tejidos periápicales y alojarlo en una interface óptima bien preparada.

Los conos de plata tienen el inconveniente de que carecen de plasticidad y adherencia de los de gutapercha y por ello necesitan de un perfecto ajuste y del completo complemento de un sellador o cemento correctamente aplicado que garantice el sellado hermético.

### Cementos para conductos:

Este grupo de materiales abarcan aquellos cementos, pastas y plásticas que completan la obturación de conductos, fijando y adheriendo los conos rellenando todo el vacío restante y sellando la unión cementodentinaria. Se denominan también selladores de conductos.

Los cementos de conductos son los materiales que más deben llenar los once capítulos mencionados en el primer capítulo de este tema.

Una clasificación elaborada sobre la aplicación clínico-terapéutica de estos cementos es la siguiente:

- A) Cementos con base de eugenato de cinc.
- B) Cementos con base de plástica.
- C) Cloropercha.
- D) Cementos momificadores.
- E) Pastas resorbibles.

Los cementos de los grupos A, B, C y D son considerados como no reabsorbibles y están destinados a obturar el conducto de manera estable y permanente, el grupo E o de pastas reabsorbibles, constituye un grupo mixto de medicación temporal y de eventual obturación de conductos cuyos componentes se reabsorben en un plazo mayor o menor, especialmente cuando han rebasado el foramen apical. Las pastas reabsorbibles están destinadas a actuar

en el ápice o más allá, tanto como antisépticas como para estimular la reparación que deberá seguir la reabsorción.

Cementos con base de eugenato de cinc. Están constituidos básicamente por el cemento hidráulico de quelación formado por la mezcla del óxido de cinc con eugenol. Estos cementos son quizá los más usados, especialmente en América, más del 95% de los casos son obturados con cementos a base de óxido de cinc.

Cementos con base plástica. Están formados por complejos de sustancias inorgánicas y plásticos. Existen en el mercado varias marcas de este tipo de cementos.

Algunos cementos, como el fosfato de cinc y el policarboxilato, han sido experimentados como selladores de conductos, con pobres resultados.

Cloropercha. Siendo el cloroformo un disolvente por excelencia de la gutapercha, a principios de siglo se comenzó a utilizar la obturación de conductos con la mezcla de ambos productos denominada cloropercha.

Cementos y pastas momificadores. Son selladores de conductos que contienen en su fórmula paraformaldehído, fármaco antiséptico, fijador y momificador por excelencia y que, al ser polímero del formol o metanal lo desprende lentamente.

Su indicación más precisa es, en aquellos casos en los que, como se ha dicho anteriormente, no se ha podido controlar un conducto debidamente después de agotar todos los recursos dis-

ponibles como sucede cuando no es posible encontrar un conducto estrecho a instrumentarlo en toda su longitud. En estos casos el empleo de un cemento momificante significará el control terapéutico directo sobre un tejido o pulpa radicular que no se haya podido extirpar, confiando en que una vez momificado y fijado, será compatible con un buen pronóstico de la conductoterapia, al evolucionar muchas veces hacia una dentinificación en su tercio apical.

Puede utilizarse también en las necropulpectomías parciales como momificador pulpar y el líquido como antiséptico formulado en las curas selladas o curas oclusivas.

Pastas resorbibles. Son pastas con la propiedad de que cuando sobrepasan el foramen apical, al sobreobturar un conducto, son reabsorbidas totalmente en un lapso más o menos corto.

Al ser siempre reabsorbidas, su acción es temporal y se les considera más como un recurso terapéutico que como una obturación definitiva de conductos.

Como el principal objetivo de las pastas reabsorbibles es precisamente sobreobturar el conducto, para evitar que la pasta contenida en el interior del conducto se reabsorba también.

## TECNICAS DE OBTURACION DE CONDUCTOS

Una correcta obturación de conductos consiste en obtener un relleno total y homogéneo de los conductos debidamente preparados hasta la unión cementodentinaria. La obturación será la combinación metódica de conos previamente seleccionados y de cemento para conductos.

Tres factores son básicos en la obturación de conductos:

1. Selección del cono principal y de los conos adicionales.
2. Selección del cemento para obturación de conductos.
3. Técnica instrumental y manual de obturación.

Clasificación de las técnicas de obturación:

Conocidos los objetivos de la obturación de conductos, los materiales de empleo, y los factores que intervienen o condicionan la obturación, el profesional deberá decidir qué técnica prefiere o estima mejor en cada caso.

Las técnicas más conocidas son:

- A. Técnica de condensación lateral.
- B) Técnica del cono único.

- C. Técnica de termodifusión.
  - D. Técnica de soludifusión.
  - E. Técnica de conos de plata.
  - F. Técnica del cono de plata en tercio apical.
  - G. Técnica con jeringuilla de presión.
  - H. Técnica de amalgama de plata.
  - I) Técnica con limas.
  - J) Técnica con ultrasonidos.
- Técnica de condesnación lateral.

Consiste en revestir la pared dentinaria con el sellador, insertar a continuación el cono principal de gutapercha y completar la obturación con la condesnación lateral y sistemática de conos adicionales, hasta lograr la obliteración total del conducto.

Debido a lo fácil, sencillo y racional de su aprendizaje y ejecución, es, quizás, una de las técnicas más conocidas y se le considera también como una de las mejores.

Una vez decidida la obturación y seleccionada la técnica y antes de proceder al primer paso, o sea al aislamiento, se tendrá dispuesto todo el material e instrumental de obturación que se vaya a necesitar.

Pauta para la obturación de conductos.

1. Aislamiento con grapa y dique de goma. Desinfección del campo.
2. Remoción de la cura temporal y examen de ésta.
3. Lavado y aspiración. Secado con conos absorbentes de papel.
4. Ajuste del cono seleccionado en cada uno de los conductos, verificando visualmente que penetra la longitud de trabajo, y táctilmente, que, al ser impelido con suavidad y firmeza en sentido apical, queda detenido en su debido lugar sin progresar más.
5. Conometría, para verificar por una o varias radiografías la posición, disposición, límites y relaciones de los conos controlados.
6. Si la interpretación de la radiografía dá un resultado correcto, se procede a la cementación. Si no lo es, rectificar la selección del cono o la preparación de los conductos, hasta lograr un ajuste correcto posicional, tomando las placas radiográficas necesarias.
7. Llevar al conducto un cono empapado en cloroformo o alcohol, para preparar la interface. Secar por aspiración.
8. Preparar el cemento de conductos con consistencia cre

mosa y llevarlo al interior del conducto por medio de un instrumento (ensanchador) embadurnado de cemento recién batido, girándolo hacia la izquierda.

9. Embadurnar el cono o los conos con el cemento ya preparado, y ajustar en cada conducto, verificando que penetre exactamente la misma longitud que en la prueba del cono o conometría.
10. Condensar lateralmente, llevando conos sucesivos adicionales hasta complementar la obturación total de la luz del conducto.
11. Control radiográfico de condensación, tomando una o varias placas para verificar si se logró una correcta condensación. Si no fuera así, rectificar la condensación, con nuevos conos complementarios e impregnación de cloroformo.
12. Control cameral, cortando el exceso de los conos y condensando de manera compacta la entrada de los conductos y la obturación cameral, dejando fondo plano. Lavado con un antiséptico.
13. Obturación de la cavidad con fosfato de cinc u otro cualquier material.
14. Retiro del aislamiento, control de la oclusión y control radiográfico postoperatorio inmediato con una o varias placas.

### Técnica del cono único.

Indicada en los conductos con una conicidad muy uniforme, se emplea casi exclusivamente en los conductos estrechos de premolares, vestibulares de molares superiores y mesiales de molares inferiores. La técnica en si no difiere de la descrita en la condensación lateral, sino en que no se colocan complementarios ni se practica el paso de la condensación lateral, pues se admite que el cono principal bien sea de gutapercha o de plata revestido del cemento de conductos cumple el objetivo de obturar completamente el conducto. Por lo tanto, los pasos de selección del cono, conometría, y obturación son similares a los anteriormente descritos.

Esta técnica, por su sencillez y rapidez, tiene quizá su mejor indicación en programas de salud pública o de endodoncia social.

### Técnica de termodifusión.

Está basada en el empleo de la gutapercha reblandecida por medio del calor, lo que permite una mayor difusión, penetración y obturación del complejo sistema de conductos principales, laterales, interconductos, etc.

Considerando la irregularidad en la morfología de los conductos, Schilder, propuso que este vacío debe ser obturado en las tres dimensiones por el mejor material que existe para ello; la gutapercha reblandecida por el calor o por disolventes líquidos, como el cloroformo. Y propuso la siguiente técnica.

Técnica de condensación vertical con gutapercha reblandecida. Y consiste en los puntos que se mencionan a continuación:

1. Se selecciona y ajusta un cono principal de gutapercha. Se retira.
2. Se introduce una pequeña cantidad de cemento de conductos por medio de un lentulo girado con la mano hacia la derecha.
3. Se humedece ligeramente con cemento la parte apical y se inserta en el conducto.
4. Se corta a nivel cameral con un instrumento caliente, se ataca el extremo cortado con un atacador ancho.
5. Se calienta un calentador al rojo vivo y se penetra 3 o 4 mm. se retira y se ataca inmediatamente con un atacador, para repetir la maniobra varias veces profundizando por un lado, condensando y retirando parte de la masa de gutapercha, hasta llegar a reblandecer la parte apical, en cuyo momento la gutapercha penetrará en todas las complejidades existentes en el tercio apical, quedando en este momento prácticamente vacío todo el conducto. Después se van llevando segmentos de conos de gutapercha de 2, 3 ó 4 mm., previamente seleccionados por su diámetro, los cuales son calentados y condensados verticalmente sin emplear cemento alguno.

### Técnica de soludifusión.

La gutapercha se disuelve fácilmente en cloroformo, xi-lol, y eucaliptol, lo que significa que cualquiera de estos di-solventes puede reblandecer la gutapercha en el orden y la me-di-da que se deseen para facilitar la difusión y la obturación de los conductos radiculares con una gutapercha plástica.

Por otra parte, las resinas naturales se disuelven ta-m-bién en cloroformo y han sido agregadas a la gutapercha en las t-é-cnicas de soludifusión, a las que confieren propiedades ad-h-esivas. La solución de resina natural en cloroformo se denomina cl-o-roesina, y oblitera de manera definitiva en los tubulos de-n-tinarios y las ramificaciones apicales.

### Técnica de los conos de plata.

Existen tres requisitos que condicionan el éxito en la obturación con conos de plata y que a menudo son olvidados.

1. El cono principal seleccionado, que puede ser del mismo calibre que el último instrumento usado o un número menor, deberá ajustar en el tercio apical del conducto con la mayor ex-ac-titud, no rebasar la unión cementodentinaria y será au-to-li-mi-ta-n-te, o sea que no se deslice hacia apical al ser impulsado du-r-a-n-te la prueba de conos ni en el momento de la obturación.

2. El cemento o sellador de conductos es el material e-s-encial y b-á-sico en la obturación con conos de plata y el que l-o-g-r-a-r-á la estabilidad física de la doble interfase de-n-tina-se-

llador y sellador-cono de plata evitando la filtración marginal. Por ello no se interferirá el delicado proceso de fraguado o polimerización del sellador usado con maniobras inoportunas tales como doblar el cono de plata sobrante cortarlo con tijeras o con fresas u otros instrumentos rotatorios, maniobras que harán vibrar el cono y por supuesto, el cemento que en delgada capa lo recubre, provocando una ligera presión-aspiración que recaerá en la unión cementodentinaria y también fisuras y rajaduras en el sellador que está recién iniciado sufraguado y, en consecuencia un desequilibrio físico en la doble interfase que es la piedra angular del pronóstico de esta técnica.

3. Teniendo en cuenta que en esta técnica es empleada en conductos estrechos, de difícil preparación, descombro, limpieza, y lavado y que además y como se ha indicado antes, el cono de plata requiere una interfase óptima para su estabilización, es estrictamente necesario realizar el lavado del conducto según las normas que se indican en la pulpectomía pulpar, y antes de obtener, lavar la pared dentinaria con conos de papel absorbentes humedecidos con cloroformo o alcohol etílico, para dejar la interfase dentinaria en las mejores condiciones.

La pauta de obturación de la técnica de conos de plata, es similar a la técnica de condensación vertical, que ya mencioné anteriormente en este capítulo, la diferencia entre una y otra técnica es la siguiente:

Con una tijera se cortan los conos de plata fuera de la boca, de tal manera, que, una vez ajustados en el momento de la

obturación, queden emergidos en la entrada del conducto unos 2 mm. lo que puede conseguirse fácilmente cortándolos a 4 ó 5 mm. de la muesca que se colocó al probar los conos en el conducto o bien tomando una radiografía.

A diferencia en la técnica donde se emplea la gutapercha no se necesita sacar los conos para ser cortados, sino se cortan ya cementados en el conducto con un instrumento caliente en la forma que ya se mencionó anteriormente.

#### Técnica del cono de plata en tercio apical.

Está indicada en los dientes en los que se desea hacer una restauración con retención radicular; consta de los siguientes pasos:

1. Se ajusta un cono de plata, adaptándolo fuertemente al ápice.
2. Se retira y se le coloca una muesca profunda que casi lo divida en dos, al nivel que se desee, generalmente en el límite del tercio apical con el tercio medio del conducto.
3. Se cementa y se deja que fragüe y endurezca debidamente.
4. Con la pinza portaconos se toma el extremo coronario del cono se quiebra en donde se le hizo la muesca.
5. Se termina la obturación de los dos tercios del conducto con conos de gutapercha y cemento de conductos.

De esta manera es factible preparar la retención radicular profundizando en la obturación de gutapercha, sin peligro alguno de remover o tocar el tercio apical del cono de plata.

#### Técnica de la jeringuilla de presión.

Consiste en hacer la obturación de conductos mediante una jeringuilla metálica de presión, provista de agujas, desde el número 16 a 30, que permite el paso del material o cemento obturador fluyendo lentamente al interior del conducto.

Esta técnica la han considerado sencilla, económica y capaz de proporcionar buenas obturaciones.

#### Técnica de obturación con limas.

La técnica es relativamente sencilla, una vez que se ha logrado penetrar hasta la unión cementodentinaria, se prepara el conducto para ser obturado, se lleva el sellador a su interior, se embadurna la lima seleccionada, a la que se le ha practicado previamente una honda muesca al futuro nivel cameral y se inserta fuertemente en profundidad haciéndola girar al mismo tiempo hasta que se fractura en el lugar que se le hizo la muesca, lógicamente la lima queda atornillada a la luz del conducto, pero revestida del sellador.

#### Técnica de obturación con amalgama.

Siendo la amalgama de plata el material de obturación con el que se obtiene la menor filtración marginal, se ha intentado su empleo desde hace muchos años, pero con la dificultad correcta

mente y empaquetarla a lo largo de conductos estrechos o curvos - ha hecho que su uso no haya pasado de la fase experimental o de una minoría muy escasa.

#### Técnica con ultrasonidos.

Desde 1937, se han utilizado también en la obturación de conductos, el aparato Cavitron.

Recientemente se ha vuelto a actualizar el uso de ultrasonido, tanto en la preparación de conductos, como en su obturación.

## TECNICA DIRECTA PARA LA CONFECCION DE PERNO MUÑONES

Los perno-muñones, se utilizan en dientes desvitalizados cuando no es posible salvar los tejidos coronarios. Se aplican, - casi siempre, en dientes anteriores y, a veces, en los bicúspides. En los dientes posteriores, generalmente, es mejor utilizar la corona con alma de amalgama por la mayor complejidad de los conductos radiculares.

La confección de los perno muñones, se ha ido utilizando últimamente, ya que con anterioridad era muy común la corona Richmond. Esta técnica es más fácil de confeccionar y más flexible en lo que respecta a su mantenimiento y adaptación a los cambios de las condiciones bucales. Con el transcurso del tiempo y la aparición de atrofias gingivales, la unión entre el diente y la corona queda expuesta y el paciente reclama que se le mejore esa situación. Si se ha construido una corona Richmond casi siempre hay - que retirar la corona y el espigo, lo que no siempre es una labor fácil. En el perno muñon con corona, solamente hay que quitar la corona veener o la corona jacket, según sea el caso, que cubre el muñón colado y se dejan sin tocar el perno muñón. El hombro o escalón vestibular, de la preparación se lleva a cabo, por debajo - de la encía, y se hacen todas las modificaciones que sean necesarias. Después se construye una corona nueva en la forma acostumbrada. La corona colada con perno muñón tiene otra ventaja sobre

la corona Richmond, cuando se utiliza como anclaje de puente: la línea de entrada de la corona con perno muñón no está dictada por el conducto radicular del diente y se puede adaptar a expensas del muñón, para que concuerde con los otros anclajes del puente. En la corona Richmond se puede usar muchas clases de facetas, tanto de resina acrílica como de porcelana. Las carillas de porcelana se pueden hacer utilizando una pieza Steele, una faceta de pernos largos, o con un diente artificial, usando la técnica de pernos y carillas invertidas. La corona colada con perno muñón puede utilizarse como anclaje de puente, caso en el cual siempre se hace una corona venner, o cuando lo permite la situación una corona jacket de porcelana.

La corona con perno muñón se usa en incisivos, caninos y bicúspides superiores e inferiores como anclaje de puente y como restauración individual. Básicamente, la preparación es igual en todos los dientes, solamente varía la forma del muñón para ajustarse a la anatomía de cada diente particular. La preparación del diente consiste en eliminar todo lo que queda de la corona y la conformación de la cara radicular. Casi siempre se llevan los márgenes de la cara radicular por debajo de la encía en los bordes vestibulares y lingual, aunque este último se puede dejar más coronal en relación con la encía, se desea. Por lo tanto, el contorno de los tejidos gingivales determina el contorno de la preparación. Se deja un hombro alrededor del muñón colado, de una anchura mínima de 1 mm. El margen del hombro se termina con un bisel de  $45^\circ$  si se va a colocar una corona venner, y sin bisel cuando la restauración final es una corona jacket de porcelana. Se ali-

sa el conducto radicular del diente hasta conseguir un canal de paredes inclinadas cuya longitud debe ser, por lo menos, igual a la de la corona clínica del diente y, preferiblemente, un poco más largo si lo permite la longitud de la raíz; si se talla el conducto en forma oval se previene la rotación del perno. La entrada del conducto se bisela.

Construcción del Muñón Colado.- El muñón se puede hacer directamente en la boca o indirectamente en un troquel sacado de una impresión de material a base de caucho. El método directo es muy sencillo y ahorra tiempo, en la mayoría de los casos. Se afila en un extremo un pedazo de alambre tres veces mayor que la longitud de la corona clínica de diente y la superficie se hace rugosa con un disco de carborundu. Se calienta el alambre a la llama y se cubre con cera pegajosa y cuando la cera está todavía blanda, se coloca el alambre en su posición en el diente. El exceso de cera que queda alrededor de la entrada al conducto radicular se condensa sobre la superficie radicular, y la mayor parte del exceso se corta con una espátula caliente, se deja endurecer la cera en posición. El alambre se sostiene entre el índice y el pulgar y luego se retira, a continuación se examina la impresión en cera del conducto. Si la impresión de entrada del conducto y del bisel es satisfactoria, no tienen importancia si la impresión incluye el resto de la superficie del conducto a todo lo largo de la longitud del alambre, con tal de que el alambre se haya colocado bien en su posición. Se vuelven a colocar en posición el alambre y la impresión, teniendo cuidado de no dejar que el alambre se suelte. De este modo, es fácil colocar la impresión en su posición origi-

nal sin que sufra daños. Con un pedazo del mismo alambre que se usó para la impresión del conducto se perfora axialmente una barra de cera blanda, de un tamaño similar al del muñón. La cera blanda se desliza en el alambre de la impresión y se sujeta firmemente adaptándola a la cara radicular. Con excavadores de cera, seleccionados de acuerdo con el criterio del operador se esculpe el muñón en cera hasta conseguir la forma definitiva del muñón, porque ésto se puede hacer con facilidad tallando el colado en metal. En muchos casos, el ángulo del alambre de la impresión hace innecesario el tallado exacto del muñón en la cera y el acabado de éste se deja hasta hacerlo en el colado. El muñón se hace de manera que se parezca a la preparación para la corona venner y se aplican los mismos principios. Una variación consiste en tallar el hombro alrededor de la cara lingual de la preparación del muñón colado en lugar de terminarlo sin hombro o en bisel como se hace en la corona venner.

El molde en cerca del perno muñón se cubre con revestimiento y se hace el colado, se completa la forma final y se pule. Se prueba el colado en la boca y se hacen los ajustes que sean necesarios. Una vez hecho ésto, se cementa el colado y la confección de la restauración, o del puente, se prosigue, considerando la preparación como si fuera para una corona venner.

Frecuentemente los dientes que requieren restauraciones mediante coronas de oro con frente estético han tenido tratamiento endodóntico, y el protesista se ve ante un diente con gran pérdida de sus estructuras coronarias. Hace un tiempo, se hubiera

cortado esos dientes al nivel de la encía y se los hubiera restaurado mediante coronas Davis o Richmond. Actualmente se rehabilita la dentina coronaria remanente, y se le completa con una incrustación a perno colado, para después tallar la estructura dentaria y el metal colado dándole la forma adecuada.

Hay una serie de ventajas que derivan de la aplicación de este concepto:

1) Una retención a largo plazo es mejor con una corona que se fija sobre una incrustación a perno cementado (ya que las restauraciones cementadas a la estructura dentaria no se desprenden tan fácilmente) y;

2) La incidencia de fractura radicular es prácticamente nula debido a la acción de palanca controlada.

La técnica que aquí se presenta para la confección de incrustaciones a perno, colada es muy adecuada para dientes anteriores. La reconstrucción anatómica de molares y premolares se lleva a cabo ya sea mediante restauraciones coladas o incrustaciones, ya sea con amalgama retenida con "pins".

Reducción de la estructura dentaria remanente. La estructura coronaria remanente se prepara hasta darle forma o la forma más aproximada del futuro muñón, con piedras y fresas que se prefiera. Se anulan los socavados que hubiera por dentro y sobre la superficie lingual que puedan interferir con el retiro del perno y casquete de cera y se ensancha el conducto radicular para recibir el perno. (Por lo común se utiliza alambre para ganchos de alto pun-

to de fusión, salvo que el diente sea muy pequeño). Los autores consideran que la forma más segura de ensanchar el conducto es hacerlo mediante una serie de fresas redondas que con limas. Luego se alisa con una piedra troncocónica el tercio coronario del conducto.

**Prueba del perno.** La porción del perno que se extiende en el conducto radicular será igual a la longitud de la futura restauración. El alambre se corta en forma tal que, su extremo alcance la terminación del conducto ensanchado, y se extienda en 4 ó 5 mm. más allá del borde incisal del patrón de cera. La porción que se recubrirá con cera se marca con muescas para que la cera salga con el perno y esté bien asegurada y no gire sobre el alambre.

**Encerado de la incrustación.** Se retira el perno y se coloca cera plastificada a presión en el orificio lingual. Se calienta el perno y se lo fuerza a través de la cera y se lo ubica en el conducto. Se modela el patrón de cera.

**Corona temporal o recubrimiento temporario.** Se ubica un alambre más corto en el conducto y se adapta sobre el diente una corona de resina preformada o prefabricada. La corona de resina se llena con acrílico autopolimerizable y se calza sobre el muñón lubricado. Se retira al polimerizar la resina y se recorta. Se fija sobre el diente húmedo con una mezcla fluida de cemento provisional.

**Terminación de la preparación.** Se cuele la restauración y se pureba. Se lleva dentro del conducto cemento de fosfato de cinc

y se recubre con el mismo la superficie de contacto de la incrustación colada. Con un movimiento rotatorio se ubica el colado en su lugar y se lo calza inmediatamente con un leve golpeteo con martillo.

Después de fraguado el cemento se termina la preparación y se recubre el diente después de haber tomado las impresiones.

El color debe elegirse antes de comenzar con el desgaste del diente.

## CEMENTADO DE LOS PERNO MUÑONES

El cementado comprende los siguientes factores:

- 1) Una corona o perno limpios.
- 2) Aislación del campo operatorio.
- 3) Superficies secas y limpias.
- 4) Colocación del eyector de saliva.
- 5) Una loseta fría y espátula.
- 6) Suficiente cantidad de polvo y líquido de cemento.
- 7) Un instrumento para la aplicación de cemento en las su perfiles internos de los colados y de los dientes.
- 8) Un palillo de naranjo y un martillo.
- 9) Un rollo de algodón para amortiguar la presión mastica toria.
- 10) Barniz cavitario; y
- 11) Pincel o instrumento para la aplicación del barniz.

Si bien la incomodidad del cementado no es prolongada mu-  
chos pacientes prefieren que se les aplique anestesia durante es-

te procedimiento, y algunos insisten en que así sea. La anestesia tiende a disminuir el flujo salival, lo cual favorece al mantenimiento de un campo más seco durante el cementado y el fraguado.

Una vez aislados los dientes a cementar, se puede utilizar una torunda de algodón preparada con frenol, para después pasar un algodón con alcohol y secar las piezas a tratar con aire tibio.

El cemento más comúnmente usado es el de fosfato de zinc, existen varias marcas en el mercado, pero su uso y manipulación es el mismo para todos.

Es fácil aprender la técnica correcta de mezclado; no obstante requiere atención a los detalles en la manipulación de los materiales. El factor principal que rige la solubilidad, así como la resistencia, es la proporción de polvo y líquido. La solubilidad está relacionada directamente a la cantidad de polvo que pueda incorporársele al líquido. La verdadera porción soluble del cemento es la matriz cristalina que se forma al rededor de las partículas originales del polvo. Al incorporarse una mayor cantidad de polvo a la mezcla, menor será la cantidad de matriz que se formará y por lo tanto el cemento será más resistente y menos soluble. De modo que, cualquiera sea la consistencia, se incorporará la mayor cantidad de polvo posible. Es obvio que para cementar un colado de ajuste adecuado, se impone una mezcla fluida y una película delgada de cemento; aún así, esa mezcla deberá contener una cantidad máxima de polvo. La única manera de lograrlo es mediante el uso de una loseta fría entre los 60 y 70 grados F. sin embargo,

esa temperatura no deberá ser inferior a la temperatura de rocío. Una loseta tibia acelera la reacción química y el cemento fragua antes de haberse incorporado suficiente polvo.

El polvo se coloca en la loseta y se divide en cinco o seis partes iguales. El líquido se mide y se coloca en el extremo opuesto de la loseta y se incorpora la primera porción de polvo y se mezcla. Una buena regla es espatular por espacio de 20 segundos cada porción y realizar un total 1½ a 2 minutos. La mezcla debe ser lisa de burbujas y de grumos.

Ya que tiene el cemento preparado, se aplica una película de cemento a la superficie interna del conducto. Después de usarse la presión digital máxima, se coloca un palillo de naranjo o un instrumento metálico con algodón y se deja que muerda el paciente, durante 2 minutos.

Una vez fraguado el cemento, se quita el palillo o el instrumento y los rollos de algodón y se le permite al paciente un enjuague. Ahora se elimina el exceso de cemento que hubiera alrededor, con exploradores o escavadores. Se recalca que no se dejará cemento en los nichos gingivales o zonas proximales. A veces es muy difícil eliminar el cemento de las áreas cervicales de las zonas de contacto. Cuando ello no se consigue con el uso de hilo dental, se indica al paciente que realice vigorosos movimientos de lateralidad, esto romperá la adhesión o encaje de tales fragmentos de cemento. Una vez eliminados los restos de la boca, se vuelve a examinar la oclusión y se repulen las zonas ásperas.

De esta misma forma se hará el cementado de la corona estética que irá acompañada de el perno muñón ya cementado.

## TECNICA DE IMPRESION UTILIZANDO COFIAS DE TRANSFERENCIA

La cofia de transferencia es un casquete no anatómico para un tallado dentario, que se retirará con una impresión y que se usará de reseptáculo de los troqueles para asegurar su relación correcta en el modelo trabajo. El casquete puede confeccionarse con resina, metal fusible, o colado de una aleación de oro, lo cual es preferible. La cofia de una restauración puede ser definitiva, si es en oro. Si ella se adapta tanto al troquel como al diente, se aceptará la corrección del troquel. El ajuste de los anclajes colados puede apreciarse por anticipado debido a la dureza del oro.

Cuando el patrón se encera sobre el troquel, la cera contactará estrechamente con todas las superficies y tendrá un ajuste marginal exacto. El espesor de la cera será solamente el suficiente como para asegurar un colado completo. No es indispensable que posean forma anatómica excepto en el nivel gingival. El paso final en la construcción del patrón, es el remover unos milímetros cuadrados de cera, hasta llegar a la superficie vestibular o borde incisal, sin que se altere la adaptación de la cera. Esta abertura asegurará el control del ajuste del colado.

Para revestir el patrón, se coloca un perno de colado con la misma angulación y con la misma cantidad de expansión que se

requiere para una restauración permanente. El colado de la cofia puede hacerse con cualquiera aleación de oro, o si se siguió la técnica del cofiado, con la misma aleación que se va a hacer el colado secundario. Se corta el perno, se deja una prolongación de 1 ó 2 mm. Este exceso y la ventana orientarán el colado en la impresión de yeso. La adaptación cervical y el ajuste oclusal o incisal se comprobarán en el troquel antes de llevarse la transferencia a la boca.

El modelo de trabajo, se realiza con las cofias de transferencia colocadas sobre los dientes, se toma una impresión del arco completo con yeso y se reconstruye con los colados ubicados en la impresión. La impresión de yeso se pega en la cubeta, se colocan los troqueles en las cofias de transferencia y se mantienen en posición mediante tiritas de cera. Se pinta la impresión con medio separador, se deja secar, la impresión se deja en agua mediante unos minutos y se hace el vaciado con yeso piedra.

Es preferible no utilizar vibrador mecánico, salvo que se coloque la mano entre el instrumento y la cubeta de impresiones para reducir el mínimo al vibrado; de no ser así, los troqueles pueden movilizarse y el modelo será inexacto. Si se golpea suavemente la impresión sobre un trozo de goma o la mesa de trabajo, el yeso fluirá por sobre la impresión y se introducirá en todos los detalles. Los modelos se recortan y se montan en un articulador adaptable con arco facial.

Asimismo es factible ubicar cofias de transferencia coladas en impresiones de elastomeros o alginato, especialmente si se

colocó una guía de yeso sobre las caras oclusales de los dientes antes de tomarse la impresión elástica.

## TECNICA DE IMPRESION CON BANDA DE COBRE

Uno de los pasos primordiales de la toma de impresión con banda de cobre, es el ajuste del cilindro. Conviene, antes que el tallado esté terminado, establecidas que fueran las dimensiones - periféricas de la preparación, elegir un cilindro de tamaño ade-cuado ya sea rígido o destemplado, según el material de impresión que se utilice. Esto es así, pues la manipulación se verá compl-cada por el hombro o la terminación cervical prominente. Para ma-teriales elásticos, se utilizará una banda rígida y que tenga por los menos un espacio libre de 0.35 mm. en todo su contorno. Para impresionar con compuesto de modelar, una banda destemplada ajus-tará exactamente al margen cervical. Para cualquier material, la longitud del cilindro será equivalente al doble de la longitud de la corona clínica preparada. Visto por oclusal, el cilindro debe contornear la forma de la preparación. Su contorno cervical seguirá la configuración del tejido gingival circundante. Si la prepa-ración se extiende a 0.5 mm. por dentro del surco gingival se re-corta y contornea la banda para que se extienda uniformemente a - 0.3 mm. más allá del borde cervical de la preparación. Mientras - todavía no se haya cortado el extremo del cilindro, se lo coloca sobre el diente hasta que toque la encía, se marcan con un instru-mento filoso esos puntos de contacto. Se hacen otras marcas que - indiquen la distancia de los bordes linguales y vestibulares a - los tejidos blandos.

Se retira el cilindro y se lo recorta con tijeras, piedras, hasta adaptarlo al contorno cervical del tallado, se alisa el borde con piedras de grano fino, se marca la superficie vestibular, y se lo deja de lado hasta que se termine el tallado.

Antes de llenar el cilindro con el material de impresión, se ubica este en el diente en la posición que habrá de ocupar para asegurar la impresión sea satisfactoria. Si hay dientes contiguos, se marcan líneas guías perpendiculares en mesial y distal del cilindro.

Toma de la impresión.- Cuando se utiliza polisulfuro de caucho para tomar la impresión con cilindro, el extremo incisal de una banda de cobre común se obtura con compuesto de modelar. Debe llegar hasta 2 ó 3 mm. del borde incisal del diente tallado, con el objeto de reforzar el cilindro contra la deformación al ser retirado el cilindro de la impresión y para controlar el espesor del material. Esto obligará a desplazar el excedente por fuera de cervical, eliminándose así cualquier burbuja de aire que haya quedado atrapada sobre la superficie dentaria al calzarse el cilindro.

Recientemente han aparecido a la venta cilindros de cobre de extremo cerrado, que no requieren el uso del compuesto de modelar. La superficie interna del cilindro se pinta con una fina capa de adhesivo que acompaña al material de impresión. Se deja que éste seque durante 6 ó 7 minutos. Se llena entonces por completo el cilindro con el polisulfuro de caucho de consistencia espesa o normal, se calza sobre el diente preparado, y se lo mantiene inmóvil durante 10 minutos.

Aparentemente esta técnica no requiere de tanta destreza para obtener una buena impresión como la utiliza compuesto de modelar. Además es factible retirar el material elástico de los so-cavados cervicales sin que se deforme ni fracture la impresión.

## CONCLUSIONES

Una de las necesidades más importantes para el Cirujano Dentista, es el conocimiento amplio y cabal de las técnicas y métodos utilizados en el tratamiento endodóntico para la confección de una prótesis fija como "Perno Muñón".

Devolviéndole así la función y estética a los órganos dentales.

Todo profesional de la salud dental que pretenda practicar la endodoncia, con la aplicación y confección de "Perno Muñón". Deberá tener siempre en mente el conocimiento amplio de una técnica, y ser capaz de aplicarlo con seguridad y destreza, para así poder asegurar el éxito al tratamiento que sea seguido.

Por tal motivo los pasos aquí expuestos corresponden a una técnica y tratamiento con principios y métodos que permitan lograr buenos resultados definitivos en los procedimientos endodónticos y de prótesis fija.

## BIBLIOGRAFIA

ANGEL LA SALA

Tratado de Endodoncia. Ed. Salvat. Maracaibo, Venezuela.

JOHN F. JOHNSTON. RALPH W. PHILLIPS. ROLAND W. DYKEMA

Práctica Moderna de Prótesis de Coronas y Puentes. Ed. Mundi - S.A.I.C. y F. Buenos Aires, Argentina.

BEANDREAU

Atlas de Prótesis Fija. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina.

GEORGE E. MYERS

Prótesis de Coronas y Puentes. Ed. Labor. Madrid, España.

F. J. HARTY

Práctica Endodóntica. Ed.