

235
Lij

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA



CONCEPTOS ACTUALES SOBRE ENDODONCIA

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A
CARLOS MARQUEZ NAVARRO

MEXICO, D. F.

1980

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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

	INTRODUCCION	
CAPITULO I	Historia Clínica	1
CAPITULO II	Cultivos	10
CAPITULO III	Crecimiento y Desarrollo	23
CAPITULO IV	Desarrollo de la dentición	35
CAPITULO V	Anatomía y diferenciación morfológicas de la 1a. y 2a. dentición.	37
CAPITULO VI	Características del diente: Esmalte Dentina Pulpa Dental Cemento Borde Alveolar Ligamento parodontal	44
CAPITULO VII	Anatomía de la dentición permanente.	64
CAPITULO VIII	Trastornos del desarrollo en forma, tamaño y estructura de los dientes.	114
CAPITULO IX	Irrigación y sustancias irrigadoras.	123
CAPITULO X	Patología pulpar (Clasificación de enfermedades pulpares).	127
CAPITULO XI	Materiales de obturación.	146
CAPITULO XII	Medicamentos Farmacologicos.	151
CAPITULO XIII	Tipos de instrumental y técnicas de Instrumentación (Aislamiento del campo Operatorio).	162
CAPITULO XIV	Morfología interna y obturación de los conductos radiculares.	185
CAPITULO XV	Anestesia.	228
CAPITULO XVI	Radiología dental. Técnicas RX.	233
CAPITULO XVII	Pulpotomías en dientes temporales. Pulpectomía.	236
CAPITULO XVIII	Cirugía Periapical	264
	C O N C L U S I O N E S	
	B I B L I O G R A F I A	

INTRODUCCION.

La inquietud que me llevó a realizar este trabajo, es con el fin de obtener y poder aplicar con amplios conocimientos los tratamientos de Endodoncia y al mismo tiempo de mejorar y ampliar la terapéutica dental dentro del universo de la Odontología.

El beneficio de llevar a cabo los tratamientos de endodoncia así como el realizar una evaluación amplia del estado de salud en general del paciente, permite que no se rompa la armonía de éste.

La Endodoncia es uno de los tratamientos que se realizan hoy en día con mayor precisión puesto que han cambiado algunos de los tratamientos de los años anteriores y eso a su vez da como consecuencia que la Odontología tome un camino diferente.

Desde las primeras etapas de la vida, el desarrollo y crecimiento de un nuevo ser en todas sus fases nos enseña una filosofía que es la de conservar la vida hasta donde nos sea posible; por ello, la Endodoncia nos permite que la Odontología sea más conservadora.

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Epidemiología División de Estudios Superiores

Paciente _____ Sexo _____

Dirección _____ Edad _____ Diente _____

Recomendado por _____ Tel. _____

ANTECEDENTES DE ORDEN GENERAL _____

ANTECEDENTES DEL DIENTE A TRATAR _____

Caries Traumatismo _____

Obstrucción Abrasión _____

Erosión Otras _____

EXAMEN CLINICO

Sintomatología Subjetiva y Objetiva

DOLOR		CAMBIO DE COLOR	
Frio	Persistente	Localizado	Difuso
Calor	Localizado	PISO DE LA CAVIDAD	
Dulce	Irrradiado	Duro	Blando
Acido	Provocado	PULPA EXPUESTA	
Fugaz	Espontáneo	Integra	Totalmente destruida
y/o nocturno		Parcialmente destruida	Hipertrofiada
Exploración		ZONA PERIAPICAL	
Percusión vertical		Normal	Fistula
Percusión horizontal		Tumefacción localizada	
Palpación Periapical		Tumefacción difusa	
Masticación		Absceso alveolar agudo	
Al estímulo	Responde		
Eléctrico	No responde		

EXAMEN RADIOGRAFICO

CAMARA PULPAR		CONDUCTO PULPAR	
Normal	Amplia	Normal	Pre calcificado
Estrecha	Modulos	Amplio	Calcificado
Calcificada		Estrecho	Senil

EXAMEN RADIOGRAFICO

2

ZONA APICAL Y PERIAPICAL

Periodonto normal
 Periodonto ensanchado
 Absorción apical
 Cementosis
 Osteoesclerosis
 Rarefacción circunscrita
 Rarefacción difusa

CONDUCTO PULPAR

Agujas cónicas Absorción int.
 Obturado Absorción ext.
 Número de conductos _____

MORFOLOGIA

Recto _____
 Curvo _____
 Acodado _____
 Sayoneta _____
 Fusionado _____
 Bifurcado _____

D I A G N O S T I C O

INTERVENCION INDICADA

P R O N O S T I C O

CONDUCTOMETRIA APARENTE	REAL	OBTURACION
Conducto Único _____	_____	_____
Vestibular _____	_____	_____
Lingual _____	_____	_____
Mesiovestibular _____	_____	_____
Distovestibular _____	_____	_____
Distal _____	_____	_____
Otro _____	_____	_____
Mesiolingual _____	_____	_____

ACCIDENTES OPERATORIOS

Fractura Coronaria	Escalón
Instrumento fracturado	Sobre Instrumentación
Perforación de piso de cámara	Perforación de periodonto

Fecha

TECNICA OPERATORIA Y MEDICION

3

1

2

3

4

5

Fecha

CONTROL POSTOPERATORIO INMEDIATO Y MEDIATO

1

2

3

4

5

Cultivo Fecha

CONTROL BACTERIOLOGICO

1

2

3

Valoración periodontal
preliminar

Firma

HISTORIA MEDICA

4

Conteste todas las preguntas y llene los espacios en blanco cuando se le indique. Las respuestas a estas preguntas son para nuestros archivos unicamente y se consideran confidenciales.

- 1.-¿Su salud es buena?.....SI NO
 a)Ha habido algun cambio en su salud el año pasado?.....SI NO
- 2.-Mi último examen físico fue _____
 Mi último examen dental fue _____
- 3.-¿Se encuentra usted bajo cuidado de un medico?.....SI NO
 a)Si contestó afirmativamente, cuál es el padecimiento que se le está tratando _____
- 4.-El apellido y la dirección del médico son? _____

- 5.-¿Ha padecido usted alguna enfermedad grave o se ha sometido a una intervención quirúrgica de importancia?.....SI NO
 a)Si contestó afirmativamente, ¿que padecimiento fue? _____

- 6.-¿Ha sido internado en un hospital o tuvo alguna enfermedad grave en los últimos 5 años?.....SI NO
 a)Si contestó afirmativamente, ¿cuál fue el padecimiento? _____

- 7.-¿Padece o ha padecido alguno de los siguientes trastornos o enfermedades?
 a)Fiebre reumática o enfermedad cardíaca reumática.....SI NO
 b)Lesiones cardíacas congénitas.....SI NO
 c)Enfermedad cardiovascular (molestias cardíacas, ataques cardíacos, insuficiencia coronaria, oclusión coronaria, presión alta, arteriosclerosis, embolia).....SI NO
- 1.-¿Siente dolor en el pecho cuando hace algún esfuerzo?..SI NO
- 2.-¿Le falta el aire después de un ejercicio leve?...SI NO
- 3.-¿Siente que no puede respirar bien cuando se acuesta o necesita almohadas adicionales para dormir.....SI NO
- 4.-¿Se le hinchan los tobillos?.....SI NO
- d)Alergias.....SI NO

- e) Añia o fiebre de heno.....SI NO
- f) Urticaria o erupciones.....SI NO
- g) Desmayos o convulsiones.....SI NO
- h) Habitos.....SI NO
- 1.-¿Tiene necesidad de orinar más de seis veces diarias?..SI NO
- 2.-¿Tiene sed la mayor parte del tiempo?.....SI NO
- 3.-¿Se le seca la boca frecuentemente?.....SI NO
- i) Hepatitis, ictericia o enfermedad del hígado.....SI NO
- j) Añtritis.....SI NO
- k) Reumatismo articular agudo (articulaciones hinchadas y dolorosas?).....SI NO
- l) Úlcera gástrica.....SI NO
- n) Enfermedad del riñón.....SI NO
- n) Tuberculosis.....SI NO
- o) ¿Tiene usted tos persistente o expectora sangre al toser?..SI NO
- p) Presión baja.....SI NO
- q) Enfermedades venéreas.....SI NO
- r) Otras.....SI NO
- 8.-¿Tuvo hemorragias excesivas o anormales después de extracciones, cirugía o traumatismos?.....SI NO
- a) Se le hacen cardenales fácilmente?.....SI NO
- b) ¿Alguna vez ha necesitado una transfusión sanguínea?..SI NO
- Si contestó afirmativamente, explique las circunstancias _____
-
- 9.-¿Padece usted algún trastorno de la sangre como anemia?..SI NO
- 10.-¿Ha sido operado o sometido a tratamiento con rayos X para tumor, excrecencias o cualquier otra afección de la boca o labios?..SI NO
- 11.-¿Está usted tomando alguna droga o medicina?.....SI NO
- Si contestó afirmativamente, anote lo que esté tomando _____
-
- 12.-¿Está usted tomando actualmente alguno de los siguientes productos?
- a) Antibióticos o sulfas.....SI NO
- b) Anticoagulantes (adelgazadores de la sangre).....SI NO

- 6
- c) Medicamentos para presión alguna.....SI NO
- d) Cortisona o esteroides.....SI NO
- e) Tranquilizantes.....SI NO
- f) Aspirina.....SI NO
- g) Digital o medicamentos para enfermedades del corazón.SI NO
- 13.-¿Es usted alérgico o ha reaccionado desfavorablemente a los siguientes fármacos?
- a) Anestésicos locales.....SI NO
- b) Penicilina o algún otro antibiótico.....SI NO
- c) Sulfas.....SI NO
- d) Barbitúricos, sedantes o pastillas para dormir.....SI NO
- e) Aspirina.....SI NO
- f) Yodo.....SI NO
- g) Otros.....SI NO
- 14.-¿Ha padecido usted algún trastorno relacionado con un tratamiento dental anterior?.....SI NO
- a) ¿Le duele a usted algún diente?.....SI NO
- b) ¿Se le acumulan alimentos entre los dientes?.....SI NO
- c) ¿Le sangran las encías cuando se cepilla los dientes?....SI NO
- d) ¿Le rechinan los dientes durante la noche?.....SI NO
- e) ¿Le han hecho alguna vez tratamiento paradental?....SI NO
- f) ¿tiene usted dolor en los oídos o cerca de ellos?...SI NO
- g) ¿Le han proporcionado alguna vez instrucciones para el cuidado de sus dientes en casa?.....SI NO
- h) ¿Tiene usted alguna llaga o tumor en la boca?.....SI NO
- i) ¿Desea usted conservar sus dientes?.....SI NO
- 15.-¿Padece usted alguna enfermedad o trastorno no mencionado antes y que crea ser importante dar a conocer?.....SI NO
- Si contestó afirmativamente, favor de explicar _____
-

MUJERES :

- 16.-¿Está usted embarazada?.....SI NO
- 17.-¿Tiene usted problemas con su ciclo menstrual?.....SI NO

OBSERVACIONES: _____ 7

EXAMEN HEMATOLOGICO

8

Determinación.

Globulos rojos	4-6 millones	Segmentados	50-20 por 100
Hemoglobina	12 - 16 g.	En banda	2-6 por 100
Globulos blancos	5000 - 100000	Juveniles	0-1 por 100
Tiempo de hemorragia	2-3 minutos	Mielocitos	0 por 100
Tiempo de coagulación	3-8 minutos	Eusinófilos	1-3 por 100
Plaquetas	200 - 300000	Basófilos	0-1 por 100
Reticulocitos	2-1.5 por 100	Linfocitos	20-40 por 100
Hematocritos	37-50 por 100	Linfoblastos	0 por 100
Velocidad de sedimentación	m - 0 - 10	Monocitos	2-8 por 100
Tipo Sanguíneo		Monoblastos	0 por 100
Rh			

ANALISIS DE ORINA

Color	Examen microscópico
Carácter	Leucocitos
Reacción	Eritrocitos
Densidad	Células epiteliales
Albumina	Cilindros
Azúcar	Bacterias
Acefena	Moco
Acido diacético	Cristales
Bilis	
Título de urobilina	

VALOR DE IMPORTANCIA CLINICA QUIMICA SANGUINEA

Determinación

Protéinas totales	6.8-8.0g por 100	Albumina	3.5-5.5g por 100
Globulinas	0.2-0.6g por 100	Fibrinógeno	0.2-0.6g por 100
Proporción de albumina	1.5-2.5 al	Bilirrubina tot	0.2-2.0mg por 100
Van Den Behg directo	0.0-0.2mg por 100	indirecto	0.2-0.8mg por 100

Colesterol	150-250mg por 100	Esteres	70-80 por 100
Fosfatasa alcalina	2-8.6 unidades RGS	Acido fosfórico	0-2 unidades RGS
Protrombina	90-100 por 100	Indice icterico	4-6 unidades
Bromosulfaleína	0-6 por 100	Tímol	2-4 unidades
Floculación de cafeína 24 hrs.	Negativa	Floculación de cefalina 48 hrs.	más 1
Fósforo niños	5 - 6.5	Fósforo adultos	3 - 4.5

VALORES DE IMPORTANCIA CLINICA

Determinación

Glucosa	80-120mg por 100	Creatinina	1.0-2.0mg por 100
Amilasa	80-150 unidades	Transaminasa	4.40 unidades SGot
Lípida	0.2-1.5 unidades	Sodio	135-150 mg/l
Acido úrico	2-5.6mg por 100	Potasio	4.0-5.5 mg/l
Nitrógeno no proteínico	25-40mg por 100	Bicarbonato	55-65mg por 100
Nitrógeno de la urea sanguínea	8-18mg por 100	Globulina <u>ga</u> minia	0.5-0.7mg por 100
Calcio	9-11mg por 100	Cloruros	570-620mg por 100
Yodo único a la protefina	4 - 8 mg	Fenol sulfonfta lefina 1 hr.	40-50mg por 100
Reserva alcalina	55-75 vol por 100	Fenol sulfonfta lefina 2 hrs.	30-40mg por 100

CULTIVOS: ¿ACEPTARLOS?, ¿RECHAZARLOS? (Dr. Guillermo Huber Schneider)

INTRODUCCION.

Hace aproximadamente 70 años, fueron introducidos los cultivos bacteriológicos a la práctica de la Endodoncia. Las investigaciones realizadas por distintos autores han contestado gran cantidad de preguntas por que antes parecían imposibles de resolver; esto me motivó a hacer una revisión de la literatura en las primeras investigaciones bacteriológicas hasta lo que actualmente se conoce.

Para poder estudiar la bacteria y su relación con el tratamiento endodóntico, tenemos la necesidad de examinar los eventos que nos conduzcan a su reconocimiento.

Me interesé en la actitud que se tomó anteriormente en nuestra profesión tanto desde el punto de vista de consideraciones etiológicas como en el de aplicaciones terapéuticas.

Mencionaremos la evidencia científica que inicialmente soportó la "Teoría del Germen"; veremos las primeras reacciones dentro de nuestra profesión, y lo que se hizo con este nuevo concepto.

Será revisado el cultivo bacteriológico, desde su introducción a la Odontología hasta la fecha. También trataremos el efecto potencial de la bacteria sobre el "éxito" y "fracaso" en la terapia endodóntica.

¿Cultivo o no cultivo? Es una pregunta directa que necesita una respuesta directa la cual debe ser contestada concretamente con evidencias científicas.

HISTORIA.

En la revisión de los estudios bacteriológicos a través de la historia, el hombre acreditado por haber establecido bases bacteriológicas en Endodoncia fue Willoughby D. Miller, autor del primer texto comprensible de "Microbiología oral", en 1980. Demostró que las pulpas necróticas se hallaban infectadas y describió la forma en que una infección pulpar se esparce hasta los tejidos periapicales causando abscesos dento-alveolares.

En 1901. Onderdonk propuso el cultivo bacteriológico. En esa época,

tal idea parecía sumamente sofisticada y difícil de llevar a cabo. La técnica de cultivo no se conocía bien, el medio de cultivo era difícil de conseguir y no se tenían incubadores.

Los únicos miembros de la profesión que tenían acceso a estos materiales eran los profesores e investigadores de escuelas médicas y dentales, pero poco a poco, la técnica de cultivo fue aceptada.

Después, en 1910, el Dr. Hunter, en la Universidad de McGill, lanzó una frase bien recordada en aquella época: "Mausoleums of Gold over pools of sepsis", queriendo decir que se sepultaban restauraciones magníficas de oro en fosas sépticas, llenas de microorganismos.

La teoría de infección focal casi llegó a eliminar totalmente la terapia endodóncica de la práctica dental; la extracción, en lugar de la preservación, era la regla en aquel tiempo.

Pero hombres que siguieron con la terapia endodóncica demostraron que dientes tratados endodóncicamente eran "estériles" y por lo tanto no constituían potencialmente focos de infección.

A partir de Onderdonk, más de 700 artículos, tratando temas bacteriológicos dentro de la Odontología, han sido publicados y analizados.

En 1932, Appleton (1) hizo el análisis de un trabajo realizado por Rhein, Krasnow y Gies, en el cual encontró que existía un 9% de mayor probabilidad de éxito en dientes obturados después de haber obtenido un cultivo endodóncico negativo en comparación a dientes obturados con cultivos positivos. Appleton concluyó su análisis diciendo que: "dientes obturados después de haber obtenido un cultivo endodóncico negativo, tenían mayor probabilidad clínicamente y roentgenográficamente de un éxito absoluto".

De tal aseveración surgieron varios investigadores que se dedicaron a obtener datos estadísticos importantes, dada la inquietud de tal alternativa. Investigadores como Buchbinder (1941), Appleton (1950), Grossman (1955) e Ingle (1958), declararon que: "Al existir un cultivo positivo, es una contra-indicación para la obturación del conducto radicular, y un cultivo negativo debe ser obtenido, sin excepción, en ningún caso, antes de la obturación".

Otros investigadores (20) están convencidos de la necesidad de obtener cultivos negativos, que si el conducto radicular persiste con cultivos positivos prefieren y recomiendan la extracción del mismo. Pero ahora surge una pregunta importante: ¿Es verdad que el cultivo sea negativo en el momento de la obturación?

El hecho de que el cultivo sea negativo después de un tratamiento estéril, no quiere decir que permanecerá negativo al momento de la obturación.

Después de 2, 7 ó 14 días, el cultivo puede cambiar a positivo; a menos que sea un cultivo negativo inmediatamente antes de la obturación.

En 1963, Ingle y Zeldow (12) estudiaron un grupo de 56 casos en donde el estado bacteriológico del conducto radicular era determinado inmediatamente antes de ser obturado.

En ninguno de los casos utilizaron algún medicamento intrarradicular o cameral para la desinfección del conducto radicular.

A los 2 años, roentgenográficamente establecieron "éxito" o "fracaso". "Éxito" cuando después de un tiempo establecido (6 meses y 1 año), la lesión periapical desaparecía o iba recuperándose gradualmente y el diente permanecía asintomático. "Fracaso" cuando la sombra radiolúcida, después de ese tiempo, persistía o aumentaba de tamaño y el diente continuaba con sintomatología.

Encontraron un 16.7% de fracaso en 42 casos en cultivos positivos, mientras que en 14 casos con cultivos negativos obtenían un 7.1% de fracaso.

Tendremos que aclarar que éxito o fracaso, dependen del juicio y criterio de cada investigador y por lo tanto las palabras éxito o fracaso no deben ser tomadas literalmente. El criterio para un "éxito endodóncico" no ha sido completamente definido, y por eso hacemos tal aclaración. Bender y Seltzer, en 1964, encontraron que un 16.6% de cultivos que eran negativos una cita antes de la obturación se convirtieron en positivos en el momento de la obturación se convirtieron en positivos en el momento de la obturación, ya sea porque se dejó el diente demasiado tiempo antes de ser obturado o porque quizá el

sellado temporal del acceso sufrió fractura y/o hubo percolación.

En la actualidad, ya se intenta aislar virus de lesiones periapicales sin un completo éxito, pero si empezamos a comprender la transformación viral y el microcosmos de bacterias que existe y sus formas de invasión estaremos alcanzando a dominar nuestra técnica y tendremos control absoluto de ella.

GENERALIDADES BACTERIOLOGICAS EN ENDODONCIA.

Dos métodos son los que se han utilizado principalmente para determinar el estado bacteriológico del conducto radicular; éstos son el cultivo o el frotis. De los dos, el cultivo parece ser que es al que se le ha dado más confianza, pues es más sensible a predisponer el crecimiento de bacterias.

Una vez que la pulpa dental se haya expuesto hacia la cavidad oral, como consecuencia de una destrucción de tejido dental o de un procedimiento operatorio, la infección es fácil de aparecer, y pueden desarrollarse gran variedad de microorganismos.

Los microorganismos pueden penetrar a la pulpa por una de las tres vías siguientes:

- 1) Invasión directa a través de la dentina, por ejemplo: caries, fractura de la corona o la raíz, exposición pulpar durante la preparación de cavidades, abrasión fisiológica y patológica.
- 2) Invasión a través del periodonto, ejemplo: Enfermedad parodontal, infecciones gingivales, remoción de sarro de los dientes, etc.
- 3) Invasión a través de la corriente sanguínea (efecto anacorético*), por ejemplo: Durante las enfermedades infecciosas o bacterianas transitorias.

La mayoría de los endodoncistas tratan de obtener 1 o 2 cultivos negativos antes de obturar los conductos radiculares. Pero existe la duda de que hayan logrado destruir y acabar con todos los microorganismos que existían.

*Denominase anacoresis a la atracción o fijación de los microorganismos en las zonas inflamadas.

MÉTODOS BACTERIOLÓGICOS.

Como ya se mencionó anteriormente, existen dos métodos principales:

- a) Método de frotis,
- 2) Método de cultivo.

Antes de llevar a cabo el frotis, el conducto radicular debe estar limpio y el diente asintomático.

La superficie del portaobjeto que se va a usar debe ser limpiada y secada perfectamente.

Se usa la última lima utilizada en la preparación biomecánica para tomar limalla dentinaria del conducto.

Esta limalla es llevada al portaobjeto y se deposita en ella una gota de agua estéril para que se forme una delgada capa que pueda ser secada al aire libre, en un minuto aproximadamente.

Las bacterias, si están presentes, son fijadas en el portaobjetos al ser pasados 3 ó 4 veces por una flama de lámpara de alcohol. Se procede a la tinción, que se puede hacer con azul de metileno por 2 minutos o coloración de Gram. El exceso de tintura se quita con agua circulante de la llave. La lámina se seca por medio de aire directamente dirigido al frotis.

La preparación es llevada al microscopio, se deja caer una gota de aceite de cedro y se observa utilizando los lentes a inmersión.

En un análisis del frotis, si las bacterias se hallan presentes, serán vistas con grupos de cocos en forma individual como micrococos; a veces también se puede observar bastones (bacilos).

La presencia de estas bacterias indicarán que no hemos logrado la esterilidad de nuestro conducto, y por lo tanto tendremos que continuar nuestro tratamiento, y repetir la limpieza hasta que no se observen bacterias en el frotis.

Esto sin duda, es más laborioso y complicado que la toma de cultivos, pero sin embargo más efectivo a nuestro entender.

METODO DE CULTIVO.

Es importante recordar el uso del dique de hule para proporcionar máximo aislamiento de la pieza dentaria y evitar algún riesgo de contaminación con el medio oral. Se hace la desinfección del campo operatorio y la eliminación cuidadosa de la obturación temporal.

Se introduce una punta de papel en el conducto radicular, para secar todo el líquido que pueda hallarse presente.

Con una segunda punta de papel se quitará el medicamento residual que hayamos puesto en la cita anterior; este procedimiento debe repetirse 2 ó 3 veces para redicir las posibilidades de obtener un cultivo negativo falso, por haber trasladado antibiótico o desinfectante radicular al medio de cultivo.

Se coloca una nueva punta absorbente estéril hasta el foramen apical, y se deja 1 minuto como mínimo para que absorba la mayor cantidad posible de exudado periapical y microorganismos de las paredes del conducto.

Esta técnica, como ya se dijo anteriormente, es de Grossman y puede ser debatible por otros autores. Así, Bender y Seltzer, en 1954, dicen: "Cuando se usa algún antibiótico en el conducto radicular, las primeras 3 puntas de papel absorbente deben ser desechadas".

Garber (1963) concluye en un estudio que: "La primera punta de papel que se introduce en el conducto radicular debe ser la que se use para el cultivo, pues si secamos el conducto con las primeras puntas de papel, entonces obtendremos probablemente un cultivo falso, sin tener el verdadero exudado que existía".

Ingle (1965), propone diciendo: "Cuando se use algún medicamento intraradicular, la 3a. o 4a. punta será la que se use para el cultivo".

Para llevar la punta de papel al tubo de ensaye, se realiza lo siguiente

El tubo de ensaye se detiene en la mano izquierda, la punta de papel se remueve con unas pinzas de curaciones con la mano derecha. Para destapar el tubo, se desatornilla la tapa sosteniéndola con la mano derecha palmarnente y con la mano izquierda se gira el tubo. La boca del tubo se pasa por la flama de alcohol e inmediatamente después se introduce la punta de papel. Dentro del tubo, se vuelve a pasar

la boca del tubo por la flama de alcohol y se cierra la tapa inmediatamente después.

MATERIAL NECESARIO PARA TOMAR CULTIVOS.

A) Debe procurarse un medio de cultivo adecuado en el tubo de ensaye, que funcione como alimento en cantidad suficiente para lograr el crecimiento de las bacterias.

B) Tubos de ensaye, perfectamente lavados con agua y jabón, secos y esterilizados en el autoclave.

C) Puntas de papel absorbente esterilizadas.

D) Lámpara de alcohol.

E) Estufas de incubación, que se mantengan a 37° C.

MEDIOS DE CULTIVO.

Levitt (14) menciona que existen varios medios de cultivo, pero los más comunmente usados en la clínica son:

- 1) Caldo infusión cerebro corazón.
- 2) Caldo cerebro glucosa de Rosenow.
- 3) Caldo dextrosa tripticasa.
- 4) Caldo glucosa ascitis.

Lo ideal es obtener un medio de cultivo capaz de estimular el crecimiento de microorganismos aeróbios y anaerobios. El cultivo más prometedor y eficaz es el caldo de tripticasa con 0.1% de agar (TSA).

El agar agregado a este caldo, previene que el oxígeno penetre a lo profundo del tubo de cultivo, y produce condiciones anaerobicas en la parte inferior del tubo donde el oxígeno no alcanza facilmente y habrán condiciones aeróbicas en la parte superior del tubo donde el oxígeno existe.

Este medio de cultivo tiene una consistencia espesa y se almacena en tubos de ensaye con tapas de rosca. Se usan estos tapones en lugar de torundas grandes de algodón, pues así limitarán la cantidad de oxígeno necesario para este sistema, además previenen la evaporación

que puede alterar la consistencia y concentración de la solución y nos permite mantener los tubos almacenados indefinidamente.

El otro medio de cultivo que también se usa es el cado de infusión de cerebro corazón, el cual tiene muchas cualidades. Si se le agrega agar al 0.1% ó 0.2% condiciona el medio de cultivo y aumenta el estímulo para el crecimiento de microorganismos.

Casi todos estos cultivos son de consistencia líquida, pero con la adición de agar se vuelven semisólidos y así los microorganismos, parecen crecer mejor. La colonia de bacterias empieza su desarrollo en la punta o en la superficie de la punta de papel absorbente, y permanece ahí sin dispersarse a través del medio. Esto facilita el reconocimiento macroscópico del crecimiento.

Prader (21), sugirió la adición de un indicador de color al medio de cultivo, pues los microorganismos cambian el pH del medio desde 7.0-7.4 a 5.4-4.8. La adición de este colorante, tal como el púrpura de bromocresol o el azul de bromotimol, hace que cambie el color del medio en presencia de crecimientos bacterianos.

Según Appletón (2) no es seguro juzgar la existencia de proliferación bacteriana por el cambio de color producido en el medio de cultivo, cuando se agrega un indicador de color, como los dos mencionados. El cambio de color se debe a la acidez generada por los microorganismos.

INACTIVADORES.

Los inactivadores son agentes químicos que se adicionan a los cultivos para inactivar o neutralizar el efecto antibacteriano de un desinfectante o un antibiótico, y permitir así la proliferación microbiana, si es que hubiera microorganismos. Ejemplos de estos son:

- a) Tioglicolato sodico contra los antisépticos mercuriales.
- b) Tiosulfito sódico contra el cloro.
- c) Cloruro fénico contra el fenol.
- d) Acido paraaminobenzoico contra las sulfamidas.
- e) Penicilinas contra la penicilina, etc.

DIVERSAS CAUSAS PARA LA CONTAMINACION DE CULTIVOS. (22)

a) Puntas de papel no estériles. Hay que asegurarse que en toda la longitud de la punta existe esterilidad antes de introducirla en

el conducto radicular.

b) Pinzas de curación no estériles. Es común no darle importancia a este instrumento, el cual contamina fácilmente las torundas de algodón o cualquier objeto sostenido por ellas.

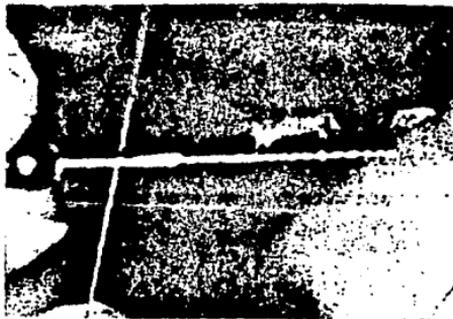
c) Cuando los márgenes superficiales de nuestro acceso no se hallan estériles. Siempre se recomienda pasar sobre esta superficie una torunda embebida en alcohol y dejar secar para posteriormente introducir la punta de papel absorbente.

d) Como la boca del tubo de ensaye no se encuentra estéril, la entrada del tubo siempre debe ser pasada por la flama antes y después de introducir la muestra del cultivo.

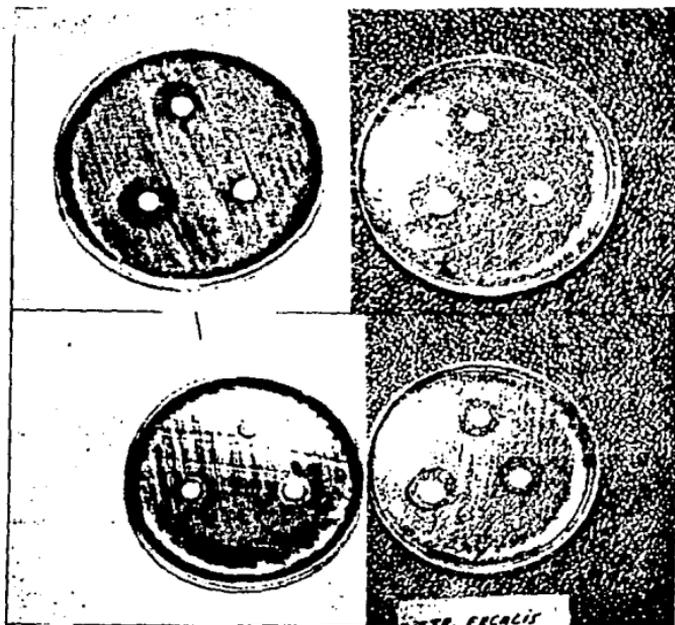
e) La transferencia de la punta de papel al tubo de ensaye, debe ser hecha lo más rápido posible para prevenir cualquier contaminación en el aire.

Podemos decir que existen principalmente 3 causas sobresalientes para obtener cultivos positivos:

- 1) El conducto está infectado (la menos frecuente).
- 2) Técnica endodóncica mal efectuada.
- 3) Percolación de fluidos orales hacia los conductos radiculares.



Una vez que se ha limpiado el conducto en su totalidad, se toma limalla dentinaria de las paredes y se hace un frotis, que se observará en el microscopio después de haberlo teñido.



Es necesario asegurarnos de que la limpieza del conducto eliminó el sustrato en el que las bacterias viven; sin embargo, para mayor seguridad, es necesario utilizar un cemento que tenga acción antibacteriana en la obturación del conducto.

TIEMPO DE INCUBACION.

¿Cual es el tiempo necesario que deben de permanecer incubándose los tubos de cultivo, antes de ser examinados?. A fin de responder a esta pregunta, diremos que se han hecho estudios comparativos dejando unos cultivos incubándose por 48 horas y otros por 10 días. Los resultados indicaron que de 100 casos aproximadamente el 2% de los cultivos negativos a las 48 horas se tornaron cultivos positivos cuando fueron incubados por un periodo de 10 días. Por lo tanto, se recomienda dejarlos preferentemente 96 horas y se aconseja revisar el tubo de cultivo inmediatamente antes de proceder a la obturación del conducto radicular.

La incubación de los tubos se realiza en las estufas de cultivo, que es un elemento poco costoso en relación con otros elementos de equipo dental. En la actualidad existe gran variedad de estufas para cultivos; todas ellas trabajan en forma similar conteniendo una fuente de calor, y un espacio adecuado para colocar los tubos de cultivo.

La temperatura que debe conservar es de 37°C (semejante a la temperatura normal del cuerpo humano) en la cual los microorganismos crecerán sin problemas.

INTERPRETACION DEL CULTIVO.

Cuando se examina un tubo de cultivo para observar si existe desarrollo bacteriano, debe ser colocado contra un fondo oscuro para acentuar la turbidez, si es que existe. Dicha turbidez indicará crecimiento de microorganismos (cultivo positivo); si el medio de cultivo permanece transparente significará que está estéril (cultivo negativo).

CONCLUSIONES Y RESUMEN.

Hasta la fecha, en todos los círculos académicos endodóncicos y en la literatura endodóncica, se le ha dado su verdadera importancia al cultivo. Durante los años en que el cultivo ha sido adicionado a la técnica de la Endodoncia, han aumentado enormemente los resultados obtenidos en esta ciencia. Pero, por otra parte, se ha visto que existen varias dudas acerca de si el cultivo es el único responsable de los avances obtenidos recientemente.

Algunos especialistas en Endodoncia han admitido abiertamente que no toman cultivos en su práctica privada, pues se preguntan el verdadero valor de ellos. La toma de cultivos se usa mucho en la Endodoncia moderna, y continuará todavía por muchos años futuros, pero es importante que los dentistas puedan entender lo que la técnica del cultivo hará y no hará por ellos.

El Dr. Herbert Schilder (23) define la toma de cultivos como: "tomar una muestra adecuada del conducto radicular y/o tejido periapical de un diente sometido a la terapia de conductos radiculares, y la incubación de esa muestra a la temperatura del cuerpo en un medio

de cultivo sensible". Y un examen visual del medio de cultivo, después de un tiempo en este medio tenido en condiciones especiales. Por lo tanto, es necesario elaborar un cultivo que sea sensible al crecimiento aeróbico y anaeróbico y de fácil manejo para el profesionalista.

Para poder actuar ante un conducto radicular infectado, es necesario saber que microorganismos se encuentran presentes, su número y virulencia; también es importante conocer la resistencia que tenga el huésped ante estos microorganismos. Si nos ponemos a pensar cual es el significado del cultivo, tendríamos que llegar a decir que es un medio del que el endodoncista se vale para poder asegurar el uso del objetivo de la Endodoncia, que es el tratar dientes con afecciones pulpares o con afecciones pulpares en potencia, de tal manera que prevenga el desarrollo de abscesos periapicales, o destrucción del hueso, de granulomas periapicales, y quistes, restaurándose el hueso periapical hasta la completa salud normal, y manteniendo el diente en la cavidad oral.

Durante los últimos años en que el cultivo se introdujo en las escuelas dentales y en el tratamiento rutinario de muchos endodoncistas, empezaron a ocurrir cambios significativos en la práctica de la Endodoncia. Uno de ellos fue el de darle mayor énfasis e importancia al limado y lavado de los conductos radiculares; o sea la buena instrumentación biomédica del conducto, siguiendo el principio de Black (que se extiende desde el foramen apical hasta la superficie coronaria), removiendo así toda la materia orgánica existente que, además de ser irritante al tejido periapical actúa como sustrato en donde los microorganismos viven y se reproducen. Esta instrumentación mecánica y el lavado implicarán la preparación anatómica adecuada del conducto para ser obturado apropiadamente sellando el foramen apical.

El Dr. Salerno (22) nos dice que para él, el propósito de un examen bacteriológico en la terapia radicular, es determinar si el procedimiento bionecánico (ensanchamiento, limado e irrigación) y la esterilización han sido suficientes para destruir los microorganismos que pudieron haber estado presentes en el conducto radicular del diente.

Algunos dentistas han abusado de los cultivos, sin entender en forma correcta el significado de ellos, tomando cultivos para justificar que están al día en sus prácticas modernas, y demostrar al paciente

lo depurada que es su técnica; lo que verdaderamente ocurre es que practican una endodencia inadecuada.

Solo algunos dentistas con pobres conocimientos dirían que el cultivo es un sustituto de la instrumentación biomecánica, sabiendo nosotros que la toma de cultivos es el complemento de una técnica aséptica, de un buen ensanchado, limado, lavado y obturación hermética del conducto.

Tomar cultivos no es un sustituto de una buena técnica endodóncica, es un arma que nos ayuda, poco, pero nos ayuda en esta práctica.

El verdadero valor del cultivo se obtiene cuando cada dentista entienda lo que verdaderamente significa y lo que se puede hacer con él, mejorando de esta manera la terapia radicular y por último diremos que la técnica del frotis puede darnos mayor información y ser más valiosa que el cultivo.

CRECIMIENTO Y DESARROLLO.

En el período de crecimiento se presentan una serie de manifestaciones físico-químicas dando como resultado que la célula fecundada llegue a tener características del individuo adulto.

El crecimiento es la manifestación de las funciones de hiperplasia e hipertrofia de los tejidos que forman el organismo, y el desarrollo es la diferenciación de los componentes de ese mismo organismo que conduce a la madurez de las distintas funciones físicas y psíquicas, luego entonces, el crecimiento es más fácil de medir puesto que puede observarse directamente o con ayuda de mediciones; el desarrollo es más difícil de apreciar y sólo puede estudiarse por medio de pruebas funcionales. El proceso del crecimiento y el desarrollo del individuo no se hace de manera homogénea ni rítmica. A períodos de gran aumento en tamaño y en peso suceden intervalos de relativa estabilidad; y las funciones psíquicas y orgánicas se desarrollan en edades muy distintas. Así como las funciones de nutrición se encuentran establecidas desde el nacimiento, otras, como las sexuales, aparecen mucho después, lo mismo ocurre en el desarrollo psíquico e intelectual.

CRECIMIENTO GENERAL NORMAL.

El crecimiento general del hombre dura aproximadamente hasta los 22 años.

Se divide, la vida humana, en diversos períodos que son el resultado en el siguiente esquema:

Infancia. Primera infancia: desde el nacimiento hasta el tercer año de vida.

Segunda infancia: entre los 3 y los 6 años.

Tercera infancia: desde los 6 hasta los 11 años en la mujer y los 12 ó 13 en los hombres.

Período prepúbere: entre los 11 y 13 años en la mujer y entre los 12 y 14 años en el hombre.

Adolescencia. Pubertad: entre los 13 y 15 años en la mujer y entre los 14 y 16 años en el hombre.

Periodo pospúber: de los 15 a los 18 años en la mujer
y de los 16 a los 20 años en el hombre.

Mabilidad De los 13 ó 20 años hasta los 25.
o Juventud.

Edad Adulta. De los 25 a los 50 años.

Senilidad. De los 60 años en adelante.

LA INFANCIA

Corresponde a la época en la cual comienza la erupción de los dientes deciduos y se completa la dentición temporal.

La importancia desde el punto de la actividad dentaria corresponde un gran aumento de la talla, con un incremento de más del 40% durante el primer año el mayor, durante todo el crecimiento del niño; la estatura pasa de 50 cm. a la de 1 m.; también es considerable el aumento de peso (aproximadamente de 3 a 12 kg.)

Segunda infancia. Es el período comprendido entre los 2 y los 6 ó 7 años, coincidiendo con la época de la dentición temporal hasta la aparición de los primeros molares permanentes; el crecimiento en estatura y el aumento de peso es menor que la primera infancia, y proporcionalmente hay un menor crecimiento de anchura; la evolución dentaria está aquí aparentemente estacionaria, el volumen de la cabeza es muy grande en relación con la talla total y ésta aumenta en 25 ó 30 cm. y el peso de 6 a 7 kg. (aproximadamente 1½ kg. por año).

Tercera infancia. Se produce el cambio de la dentición permanente; es el período de la dentición mixta, es cuando empieza la pubertad presentándose entre los 6 ó 7 años en la mujer y los 12 ó 13 en el hombre.

LA ADOLESCENCIA.

Período Prepúber.

Es una época de importantes cambios en todo el organismo. El mayor crecimiento se hace en las extremidades inferiores; la talla aumenta aproximadamente 7 cm. por año, el peso no sigue el mismo ritmo, acentúan

dose la desproporción entre los brazos y piernas, que aparecen muy largos en relación con el tronco corto. Dura dos años y aparece primero en las niñas (de los 12 a los 14 en los muchachos y de los 11 a los 13 en las niñas).

Pubertad. Se caracteriza por la aparición de las primeras manifestaciones sexuales y de los caracteres sexuales secundarios; empieza al terminar el período anterior y está comprendida entre los 13 y 15 años en la mujer y 14 y 16 años en el hombre.

Período pospúber. De los 15 a los 18 años en la mujer y de los 16 a los 20 en el hombre.

La pubertad es la época más importante en el crecimiento y desarrollo puesto que en ella se producen las mayores crisis evolutivas de algunos órganos, como los sexuales, y se termina la de otros órganos, correspondiendo al final de la dentición mixta y por tanto al establecimiento de la dentición permanente; en la mujer de los 15 a los 18 años y de los 16 a los 20 años en el hombre; en este período el individuo completa su transformación y adquiere formas y proporciones definitivas.

MUBILIDAD.

Es el período que sucede a la pubertad y dura los 25 años. el único cambio dentario puede ser la erupción de los terceros molares y el crecimiento de los maxilares es muy reducido.

LA EDAD ADULTA.

Durante los períodos de crecimiento el individuo sufre cambios en sus proporciones corporales, tales como la de la cabeza en relación con la talla total y la de la cara en relación con el volumen total de la cabeza.

La cabeza, al nacimiento, constituye la cuarta parte de la estatura total; la quinta en el primer año; la sexta a los 8 años; la séptima y media en la edad adulta. El cráneo es siete veces mayor que la cara en el nacimiento; con el desarrollo de la dentición, el crecimiento de la cara aumenta en relación con el del cráneo; del nacimiento

a la pubertad el cráneo aumenta cuatro veces en volumen y la cara doce veces hasta que en la edad adulta ambos ocupan igual volumen en la cabeza.

Es un período de equilibrio funcional; el crecimiento está terminado y el individuo alcanza su mayor fuerza física, intelectual y genital.

CRECIMIENTO PRENATAL. GENERALIDADES DE EMBRIOLOGIA.

Se acepta una división en tres etapas en el desarrollo embrionario desde la fecundación hasta el nacimiento:

1) Período de formación del huevo.

Se extiende desde la fecundación hasta el 14° día; el huevo fertilizado se adhiere a la pared uterina y se forman las tres capas de células germinativas.

2) Período embrionario.

Inicia el 14° hasta el 56° día. Es el más importante, por que en él se forman todos los sistemas orgánicos y el embrión adquiere básicamente las formas que permanecerán en el período posnatal.

3) Período fetal.

Desde el 56° día hasta el nacimiento (230 días). En este período hay un rápido crecimiento de los órganos y tejidos que se diferenciaron durante la 1a. etapa embrionaria.

1) PERIODO DE FORMACION DEL HUEVO.

El huevo fertilizado atraviesa las formas de óvula y blástula y viene a adherirse en el endometrio uterino en el proceso llamado implantación; allí seguirá el embrión su desarrollo hasta el nacimiento. Una nueva cavidad se forma al lado de la blástula, la cavidad amniótica, y entre las dos se forma una doble hilera de células; el disco embrionario.

Las células del disco embrionario que forman el piso de la cavidad amniótica constituyen el ectodermo primitivo, y las que ocupan el techo de la blástula originan el endodermo primitivo. Poco más tarde

habrá una nueva proliferación celular que formará una tercera capa: el mesodermo.

El disco embrionario se divide después a lo largo de la línea media, separándose el ectodermo y el endodermo y creándose el notocordio; en este período el disco embrionario cambia su estructura de circular a longitudinal y ya puede apreciarse un eje anteroposterior a una línea media (notocordio).

2) PERIODO EMBRIONARIO.

Durante el período embrionario se forman los distintos órganos y tejidos a partir de las tres capas de células primitivas establecidas en el período anterior. El ectodermo se dobla a lo largo de su línea media y se forma la fosa neural, y después el tubo neural, que dará origen al sistema nervioso. El extremo anterior al tubo neural sufre después tres agrandamientos sucesivos, las vesículas cerebrales primitivas, donde se desarrollarán la cabeza y la cara.

Alrededor de los 25 días puede verse una gran hendidura con una pequeña depresión, el estomodeo, recubierto por ectodermo, como el resto de la superficie del embrión. El fondo del estomodeo está separado de la extremidad superior del intestino cefálico por la membrana bucofaríngea, constituida por dos capas: el endodermo del intestino y el ectodermo del estomodeo.

al principio de la quinta semana el embrión muestra ya los arcos branquiales en su mayor desarrollo externo, y este punto puede tomarse como referencia de partida para la comprensión del desarrollo de las diferentes partes y órganos de la cabeza y cuello. Examinando el embrión desde la parte cefálica hacia caudal pueden distinguirse cuatro áreas bien diferenciadas:

- 1) Proceso frontonasal,
- 2) Proceso maxilar,
- 3) Arco mandibular o primer arco branquial, y
- 4) Arco hioideo o segundo arco branquial.

El proceso frontonasal, también llamado prominencia frontal por algunos

autores, que no lo consideran como un verdadero proceso, ocupa una superficie muy extensa en las partes anterior y anterolateral del cerebro.

Los dos procesos maxilares se originan en el arco mandibular del cual surgen como dos pequeñas prolongaciones que van a colocarse entre las partes más laterales del proceso frontonasal y el arco mandibular. El arco mandibular presenta un borde cefálico libre y órbitico que se separa del proceso frontonasal por la hendidura oral o bucal (seno bucal primitivo); cuando atraviesa la línea media ventral, el arco mandibular sufre una constricción marcada llamada cúpula. La hendidura oral está constituida por la porción ectodérmica del tracto alimenticio que formará la boca y parte de la cavidad nasal y en este estadio (30 a 35 días) ya se comunica con el intestino cefálico por la desaparición de la membrana bucofaríngea.

El segundo arco branquial o arco hioideo, está situado caudal al arco mandibular y separado de éste por el primer surco branquial; su parte mediana desaparece detrás del gran abultamiento de la prominencia cardíaca. El tercero y cuarto arcos branquiales son mucho más pequeños que los anteriores y están separados del arco hioideo por el segundo arco branquial y, entre sí, por el tercero.

Los arcos y surcos branquiales son considerados, generalmente, como la representación en el embrión humano de las branquias y hendiduras de las especies más primitivas en la escala de la vida y se acepta, también, que el ser humano pasa durante su desarrollo embrionario por periodos semejantes a los que sufrieron las distintas especies durante la evolución filogenética.

En el hombre se distinguen cinco arcos branquiales de los cuales sólo cuatro son visibles exteriormente, y el quinto se encuentra incorporado a la pared del cuello. El arco mandibular contribuye a la formación del exterior de la cara; el arco hioideo participa en la formación del pabellón de la oreja y, junto con el tercero originan parte de la piel del cuello en sus zonas anteriores y laterales. Hacia el comienzo de la sexta semana el tercero y cuarto arcos branquiales se han hundido en una depresión triangular conocida como seno cervical.

Entre la quinta y sexta semana aparecen en el proceso frontonasal las vesículas oculares, situadas en la superficie lateral y cefálicas a los procesos maxilares, y formadas, en un principio por un endurecimiento del ectodermo que posteriormente se invaginará creando una placa cerrada, separada del ectodermo, que originará más tarde el globo del ojo, también en este mismo estadio aparecen las placas olfatorias en la superficie del proceso frontonasal, constituidas por dos zonas de espesamiento del ectodermo, que después se sumergen para formar los orificios olfatorios o nasales, situados en las regiones caudolaterales del mismo proceso.

En el principio de la sexta semana pueden ya distinguirse claramente los orificios nasales, rodeados en toda su extensión, menos por la parte caudal, por un crecimiento del ectodermo y del mesodermo subyacente: los procesos nasales medios y laterales.

Los dos procesos nasales medios y la zona del proceso frontonasal situados entre los dos constituyen el límite cefálico de la abertura bucal. El extremo del proceso nasal medio, cuando se aproxima el proceso maxilar, es de forma redondeada y se conoce como apófisis globular. En los ángulos formados por los márgenes laterales de los procesos nasales laterales y los márgenes cefálicos de los procesos maxilares se han desarrollado los ojos. Caudal al ojo se ha desarrollado el proceso maxilar en forma de cuña acercándose hacia los procesos nasales medio y lateral. Del proceso nasal medio está separado por la hendidura oronasal, y del proceso nasal lateral por la hendidura nasolagrimal; si estas hendiduras no se sueldan después aparecen como anomalías en el recién nacido.

El primer surco branquial va desapareciendo a lo largo del margen inferior del arco mandibular y sólo restan las partes laterales que más adelante formarán el conducto auditivo externo; alrededor del conducto auditivo se forman varias elevaciones pequeñas, conocidas como eminencias auriculares, o rudimentos del oído externo; generalmente tres se originan en el arco mandibular y tres en el arco hioideo. Las eminencias auriculares se van fusionando alrededor del conducto auditivo externo para formar el pabellón de la oreja.

Los demás surcos branquiales van desapareciendo, no porque se unen unos con otros, sino porque se van haciendo menos profundos por crecimiento hacia el exterior desde el fondo de los surcos.

Hacia la mitad de la sexta semana, las partes de los procesos nasales laterales que bordean los orificios nasales se elevan en forma de crestas curvadas que ya sugieren la formación de las alas de la nariz, y se aproximan más a los procesos maxilares con los cuales se unen en un estadio un poco más avanzado con una trama continua de tejido que, por primera vez, se separa de los orificios nasales de la abertura bucal: el paladar primitivo. Si el proceso maxilar no se une con el proceso nasal medio la fisura persistirá, como anomalía conocida como labio leporino, menos frecuente es la anomalía llamada fisura facial oblicua, resultante de la falta de fusión entre los procesos maxilar y nasal lateral.

La abertura de la boca va disminuyendo de tamaño por fusión progresiva de los procesos maxilares y el arco mandibular y logrará su forma característica, en algunas semanas después, cuando aparezcan los labios y las encías. En el principio de la séptima semana pueden reconocerse la mayoría de los rasgos faciales, los orificios nasales han pasado a ser verdaderas aberturas nasales, separadas por el septum nasal externo, que es el único vestigio que queda, junto con una pequeña zona mediana del maxilar superior, de lo que fue el extenso proceso frontonasal. El puente de la nariz es casi horizontal y no puede verse. Esto da la apariencia de la nariz chata y aplanada.

Los ojos se van moviendo hacia una posición más ventral y están en un mismo plano con las aberturas nasales, lo que da apariencia de una compresión cefalocaudal; esto es debido a que todavía no ha habido un alargamiento apreciable de la cara. En los bordes superior e inferior de los ojos aparecen invagenciones de ectodermo, dirigidas hacia abajo desde la región frontonasal y hacia arriba desde la región maxilar, que formarán respectivamente el párpado superior y el inferior.

El maxilar superior se encuentra ya casi completo y sólo queda una fisura mediana poco pronunciada que se eliminará cuando terminen

de unirse los procesos nasales y medios y que formarán el filtro del labio superior. En algunas ocasiones, esta fisura puede persistir, después del nacimiento, como fisura media o labio leporino medio, mucho menos frecuente que el labio leporino lateral. También se ha adelantado la formación de la mandíbula y aparece una prominencia mediana, debajo de la abertura de la boca, que dará origen al mentón.

Aproximadamente en la octava semana los órganos ya se pueden considerar formados y el embrión pasa la vida fetal donde se completará el desarrollo, cambios en posición y relacionados finales de dichos órganos.

DESARROLLO DEL PALADAR.

Desde el techo de la cavidad oral se desarrollan dos pliegues casi verticales en un principio pero que pronto se volverán horizontales y se soldarán en la mayor parte de su porción anterior con el borde inferior del tabique nasal primitivo; son las prolongaciones palatinas.

Esta unión de las prolongaciones palatinas y el tabique nasal dará origen al paladar duro, y en la parte posterior de las prolongaciones, que aún no están soldadas, se formará el paladar blando y la úvula. Cuando las prolongaciones palatinas no se sueldan entre sí y con el tabique nasal, la hendidura persistirá como paladar fisurado.

al principio, la lengua está situada entre las dos prolongaciones palatinas quedando el dorso en contacto con el borde inferior del tabique nasal, y para que las prolongaciones palatinas pudiesen volverse horizontales, y dirigirse una hacia otra, la lengua tiene que moverse hacia abajo. Para el desplazamiento de la lengua se requiere un mayor espacio y éste se logra por un gran crecimiento en el arco mandibular en longitud y anchura que sobrepasa en volumen al maxilar superior; la lengua puede, por tanto, descender y disponerse en sentido horizontal, dejando libre el espacio entre las prolongaciones palatinas que, además de crecer hacia la línea media, se extienden también hacia atrás, y la hendidura se irá cerrando.

No todo el paladar proviene de las prolongaciones palatinas. el paladar duro deriva de ellas. en su porción central o techo oral

(tagmen oris) y la herradura que lo rodea, o muro tectal, es una continuación del paladar primitivo. El paladar queda separado de los labios y mejillas por un surco en forma de arco, paralelo a la hendidura bucal, llamado surco labial primero superior. Una formación análoga ocurre en el maxilar inferior: el surco labial primero inferior. De estos surcos surge una cresta epitelial que se divide en dos láminas: una externa: cresta vestibular; y otra interna: cresta dentaria.

En el desarrollo ulterior del muro tectal, entre la cresta dentaria y la cavidad oral, crecerá formando el muro alveolar, fácilmente visible desde los tres meses y que al nacimiento habrá alcanzado un gran desarrollo, distinguiéndose en él las elevaciones correspondientes a los dientes temporales.

DESARROLLO DE LA LENGUA.

Correspondiendo a los surcos branquiales, en la parte interna de la boca y de la faringe se encuentran los surcos o bolsas faríngeas, que limitan por la parte interna, los arcos branquiales. Los surcos branquiales y las bolsas faríngeas se profundizan en los primeros estadios de desarrollo embrionario y quedan separados unos de otros solamente por una doble lámina epitelial, más tarde, las bolsas faríngeas sufrirán una serie de transformaciones y se irán separando de los surcos branquiales. La primera bolsa origina al conducto auditivo y la caja del tímpano; la segunda, la amígdala palatina, y las siguientes, el tiroides, paratiroides y el timo. El arco mandibular en la cuarta semana, muestra a cada lado de la línea media una ligera elevación del mesénquima: el tubérculo lingual lateral. Entre el surco de separación del arco mandibular y del arco hioideo está en la línea media el tubérculo impar (a los 35 días) que con los dos anteriores constituyen rudimentos de la lengua. En un estadio más avanzado (principios de la quinta semana) se ve lo siguiente: los tubérculos laterales han aumentado el volumen y extensión y el tubérculo impar ha crecido en formar piriforme llenando el espacio entre los laterales; entre el segundo y tercer arcos hay otra eminencia poco saliente: la cúpula, que junto a los arcos situados entre los tubérculos laterales y el tubérculo impar, se profundiza para formar el surco terminal de la lengua (sulcus terminalis), en cuyo vértice

el rudimento tiroideo medio se desarrolla en la línea media formando un brote epitelial que dará origen al agujero ciego de la lengua (Foramen caecum).

Posteriormente, el tubérculo impar se reduce rápidamente y sólo se aprecia una elevación triangular entre los dos tubérculos laterales. En el principio de la sexta semana puede verse la distribución de los componentes de la lengua. Se han unido los tubérculos laterales y el resto del impar para formar el cuerpo de la lengua que está separado hacia los lados y por su parte anterior del resto del piso de la boca por un surco muy profundo.

El surco terminal ha desaparecido y por detrás de él sobresale el cuerpo de la lengua como una convexidad muy manifiesta. Posteriormente en la mitad de la séptima semana la lengua completa su crecimiento mediante aumento de volumen y por un desarrollo en forma de hongo que rebasa por delante y lateralmente el sitio en que se une al piso de la boca.

Los dos tercios anteriores de la lengua (area anterior al surco terminal) provienen del tubérculo impar y tejidos contiguos; el tercio posterior se deriva sobre todo, del mesénquima del tercer arco, y luego se forman las fungiformes y filiformes alrededor de los 60 a 65 días.

DESARROLLO DEL ESQUELETO FACIAL.

En estadios tempranos del desarrollo embrionario hay en la base del cerebro un espaciamiento del mesodermo en el que se formará cartilago el cual alcanzará su desarrollo máximo alrededor de los 45 días: es el condocráneo, también llamado cráneo primitivo cartilaginoso. En el cartilago se originará la osificación, la cual empieza alrededor del comienzo del segundo mes. El condocráneo envuelve el laberinto por medio de la cápsula auditiva, se prolonga hacia atrás con las partes laterales del hueso occipital, la apófisis basilar, el dorso de la silla turca y el cuerpo del esfenoides. Hacia adelante se prolonga con la zona basal de las alas mayores y menores del esfenoides y, por último, llega a formar la cápsula nasal, la cual rodea por

arriba y afuera las fosas nasales, constituyendo el tabique nasal en la parte media.

El cartilago del arco mandibular origina el yunque y el martillo y en el segundo mes forma un cilindro delgado: el cartilago de Meckel, que se dirigirá hacia la línea media a encontrar el lado opuesto del segundo arco branquial (hioideo) se forma el estribo, la apófisis estiloides y el hueso hioides.

En la cara externa del cartilago de Meckel se origina la mandíbula; el cartilago de Meckel irá desapareciendo y el maxilar inferior crece hacia la línea media uniéndose sus extremos por la parte alveolar, los bordes inferiores se mantienen separados hasta el nacimiento cuando están presentes los huesecillos mentonianos que, al unirse, formarán la eminencia del mentón.

El maxilar superior se osifica en dos huesos separados que empiezan a unirse también cerca del borde alveolar al finalizar el segundo mes. Uno de los dos huesos es el maxilar superior, propiamente dicho, y el otro es el hueso intermaxilar o premaxilar, el cual comprende los alveolos de los incisivos, la parte anterior del paladar óseo y la porción anterior de la apófisis ascendente del maxilar superior.

3) PERIODO FETAL.

Se extiende desde el final del segundo mes hasta el nacimiento. Durante este período los órganos aumentan de volumen y adquieren las proporciones y relaciones que persistirán después del nacimiento.

Los principales cambios que ocurren en la cara son los siguientes: la cara sufre un crecimiento cráneo-caudal que permite su alargamiento vertical, dando oportunidad a que las relaciones de los ojos y de la nariz cambien de la posición paralela en que se encontraban, en la séptima semana, a su colocación definitiva; los ojos se mueven hacia la línea media y la nariz se alarga, quedando visible el puente, formación de los párpados y de los labios, reducción paulatina del tamaño de la abertura bucal, se termina la formación del pabellón de la oreja y éste, junto con el resto del oído interno, se dirige hacia atrás y hacia arriba.

La mandíbula sufre también cambios importantes en el período fetal hasta la formación del paladar, la mandíbula se encontraba en una posición retrognática. Pero después crece en mayor proporción que el maxilar superior para dar cabida a la lengua, y el embrión adquiere de prognatismo inferior. Más adelante vuelve a disminuir el crecimiento de la mandíbula y en el nacimiento, la relación más frecuente es la de retrognatismo inferior en relación con el maxilar superior.

La osificación y el crecimiento de los huesos continúa en la vida fetal y en el nacimiento, la bóveda craneana se encuentra formada con la excepción de las llamadas fontanelas, que se osificarán después. Son seis fontanelas o zonas de osificación incompletas situadas en los ángulos de los huesos parietales:

Una fontanela anterior, en la sutura coronal y sagital; se osifica a los 18 meses de la vida extrauterina; una fontanela posterior, en la unión de las suturas sagital y lambdoidea; se osifica un mes después del nacimiento.

Dos fontanelas anterolaterales, situadas en la unión de los huesos frontal, parietal, temporal y esfenoides; se osifican a los tres meses. Y las dos fontanelas posterolaterales situadas en la unión del parietal con el occipital y el temporal, y que se osifican a los dos años.

DESARROLLO DE LOS DIENTES.

En la sexta semana del desarrollo, la capa basal del revestimiento epitelial de la cavidad bucal, prolifera rápidamente y forma una estructura en forma de banda, que viene a constituir la lámina dental que se localiza sobre la región de el maxilar superior y mandíbula, originando varias invaginaciones en el mesénquima subyacente.

Estos brotes en número de diez para cada arcada, son los primordios de los componentes ectodérmicos de los dientes. Posteriormente, la superficie profunda de éstos brotes se invagina y da lugar al período de capuchón o casquete del desarrollo dentario.

El casquete está constituido por dos capas, una externa llamada epitelio

dental externo y una capa interna llamada epitelial dental interno, y el centro del tejido laxo llamado retículo estrellado. el mesénquima situado en la cavidad limitada por el epitelio dental interno crece y se condensa, dando lugar a la papila dental.

Al crecer el casquete dental y profundizarse la escotadura, el diente toma aspecto de campana, por lo cual se le denomina a este período de campana.

Las células mesenquimatosas de las papilas adyacentes a la capa dental interna se convierten por diferenciación en odontoblastos, los cuales elaboran la predentina que se deposita por debajo de la capa dental interna. Esta predentina se calcifica u se transforma en dentina definitiva. Posteriormente, los odontoblastos retroceden hacia la papila dental y dejan en la dentina prolongaciones citoplasmáticas llamadas fibras dentarias.

La capa que forma los odontoblastos persiste durante toda la vida del diente y constantemente está produciendo predentina la cual se transformará en dentina. Las demás células de la papila dental forman la pulpa del diente.

Las células epiteliales de la capa dental interna dan origen por la diferenciación a los ameloblastos. Estas células producen largos prismas de esmalte que se depositan sobre la dentina.

La capa de contacto entre las de esmalte y dentina se llama unión amelodentinaria. Inicialmente el esmalte se deposita en el borde del diente, de ahí se dirige al cuello, formando el revestimiento de esmalte de la corona del mismo.

Las raíces de los dientes se desarrollan después de brotar la corona, las capas epiteliales dentales internas y externas se adosan en la región del cuello del diente, introduciéndose en el mesénquima subyacente, formando la vaina radicular epitelial (o de Herwing).

Las células de la papila dental que están en contacto con esta vaina se diferencian en odontoblastos que depositan una capa de dentina que se continúa con la de la corona.

Al depositarse cada vez más dentina, la cavidad pulpar se estrecha y forma un conducto que va a dar paso al paquete vasculonervioso de la pieza dentaria.

Las células mesenquimatosas situadas por fuera del diente y en contacto con la dentina de la raíz, dan origen a los cementoblastos que van a originar el cemento, que se va a depositar en la dentina de la raíz. Del mesénquima se origina también el ligamento periodontal.

Al alargarse ulteriormente la raíz, la corona es empujada a través de los tejidos suprayacentes hasta llegar a la cavidad bucal.

Los dientes deciduos, brotan aproximadamente entre los 6 y 24 meses después del nacimiento. Los primordios de los dientes permanentes, están situados en la cara lingual de los dientes caducos y se forman durante el tercer mes de vida intrauterina.

El desarrollo de éstos, es semejante al de los dientes primarios permaneciendo inactivos hasta el sexto año de la vida, aproximadamente en esta fecha comienza a crecer empujando por abajo a los dientes deciduos, produciéndose absorción radicular, lo que contribuye a su caída. El recién nacido presenta en ocasiones dos incisivos centrales superiores; en estas circunstancias suelen tener formación anormal y poseen esmalte escaso y carecen de raíz por lo que se caen rápidamente saliendo normalmente los dientes correspondientes.

ANATOMIA Y DIFERENCIACION MORFOLOGICAS DE LA 1A. Y 2A. DENTICION.

Los dientes primarios son menores en tamaño que los dientes permanentes y suelen poseer un color blanco.

DIENTES ANTERIORES.

La corona es estrecha a nivel del cuello no suelen existir depresiones sobre la superficie labial de la corona de los incisivos.

El borde cervical sobre la superficie facial es prominente.

La raíz es larga en proporción con la longitud de la corona y es estrecha.

En los dientes posteriores existen pocos surcos o depresiones en las coronas.

El borde cervical es muy prominente, la bifurcación radicular se encuentra cerca de la corona y existe poco tronco radicular, las raíces son muy separadas.

La raíz de un diente primario no se forma completamente hasta después de un año o más de que este haya hecho su aparición en la boca.

Después de un año o dos empieza a resorberse por lo general a nivel de ápice.

Incisivos centrales superiores primarios.

Aspecto Labial: la corona es más ancha que larga aunque suele haber depresiones. La raíz es más larga en relación con la corona que en los dientes permanentes es casi el doble en longitud que la corona. El área de contacto se encuentra en el tronco incisal.

Aspecto Lingual: El cingulo suele ser largo en proporción de tal forma que la fosa lingual solo se encuentra en el tercio incisal de la superficie lingual.

Las crestas marginales con frecuencia son definidas.

Aspecto Mesial y Distal: La corona es amplia en sentido labiolingual cerca del cuello debido a la presencia del cingulo grande.

La curvatura cervical es mayor sobre la superficie mesial que la distal.

Aspecto Incisal: La superficie labial es lisa, la superficie lingual se estrecha a nivel del cingulo.

Incisivos laterales superiores primarios.

Difieren en algunos aspectos, la corona es más larga que ancha. El diente es más pequeño que el incisivo central de la misma dentición el ángulo disto-incisal es más redondeado.

Aspecto Labial:

Canino.

La superficie mesial y distal son más convexas, la corona más estrecha a nivel del cuello. En lugar de poseer un borde incisal, el canino suele poseer una cúspide afilada.

Las áreas de contacto mesial y distal de la corona es más redondeada que el del lado mesial.

Aspecto Lingual: Aquí observamos el cíngulo, las crestas marginales mesial y distal y los brazos de la cúspide. A cada lado de la cresta lingual se encuentra una fosa mesiolingual y distolingual.

Aspecto Mesial y Distal: El tercio cervical de la corona es más amplio que en los incisivos.

Aspecto Incisal: El contorno es un poco angular, se estrecha cerca del centro de la superficie labial y hacia el centro de la superficie lingual.

Incisivos centrales laterales inferiores primarios.

Las coronas se parecen a la de los incisivos inferiores permanentes aunque son muy pequeños.

Las delgadas raíces son aproximadamente el doble de largas que las coronas.

Los incisivos laterales son poco más grandes que los incisivos centrales de la misma dentición. La superficie es lisa, la superficie lingual posee un cíngulo, dos tenues crestas marginales y una pequeña fosa lingual.

Canino inferior primario.

El canino inferior es un poco más pequeño que el canino superior en cuanto a la longitud de la corona y anchura, y más pequeño en sentido labiolingual. Se parece al canino permanente en cuanto a la forma de la corona. Tal como el canino permanente el brazo de la cúspide mesial es más corto que el brazo de la cúspide distal.

Primeros molares superiores primarios.

Este diente es tan diferente al primer molar superior permanente

que a primera vista resulta una sorpresa.

Aspecto Bucal: El límite de la superficie oclusal es festoneado aunque las cúspides mesiobucal y mesiolingual son indefinidas.

No existe surco bucal sobre la superficie bucal la corona es estrecha a nivel de cuello.

Las tres raíces son delgadas y muy separadas existiendo muy poco tronco radicular.

La bifurcación se encuentra cerca de la línea cervical. Existe un borde cervical prominente, especialmente sobre el aspecto mesial de la superficie bucal.

Aspecto Lingual: La cúspide mesiolingual es la cúspide más grande del diente. La cúspide distolingual es poco definida pudiendo faltar por completo.

Aspecto Mesial: El tercio cervical de la corona es más ancho en sentido bucolingual que el tercio oclusal. La corona se estrecha hacia la superficie oclusal. La cresta cervical sobre la cúspide bucal es muy prominente.

La cúspide mesiolingual suele ser más larga que la cúspide mesiobucal, y el vértice de la cúspide es más puntiaguda.

Aspecto Distal: La corona es más estrecha en sentido bucolingual por el lado distal que por el lado mesial.

La cresta cervical sobre la superficie bucal es menos prominente desde el aspecto distal que mesial.

Aspecto Oclusal: La corona es más ancha sobre el lado bucal que el lingual, y más ancha sobre el mesial que el distal.

La superficie oclusal no tiene la misma forma que el contorno de la corona la superficie oclusal sería cuadrada si no fuera redondeada la esquina mesiolingual.

Cúspides: mesiobucal, distobucal, mesiolingual, distolingual (en ocasiones falta la distolingual).

FOSAS Y SURCOS.

Fosa central, Fosa triangular distal, surco central: une a la fosa central con la fosa triangular mesial.

Surco bucal (no se extiende hasta la superficie bucal) divide a las cúspides bucales.

Segundo molar superior primario.

El segundo molar primario es más grande que el primer molar primario. Se parece mucho al molar permanente, es similar por lo siguiente: Desde el aspecto oclusal la corona parece cuadrada, las cúspides corresponden a las del primer molar permanente.

Mesiobucal, mesiolingual, distolingual, cúspide de Carabelli.

Difiere en lo siguiente: es más pequeña. La corona es estrecha a nivel del cuello y presenta una cresta cervical muy prominente sobre la superficie bucal.

Las cúspides dentobucal y distolingual son casi la misma altura.

La cresta marginal distal es menos prominente que la mesial.

Aspecto Oclusal: El ángulo mesiobucal es prominente debido a la cresta cervical sobre la superficie bucal. El ángulo mesiobucal es un ángulo agudo; el ángulo distobucal es obtuso.

Fosas y Surcos: Existe un surco bucal y un surco lingual sobre la superficie oclusal. Estos pueden ser indefinidos, y no extenderse hasta las superficies bucal y lingual.

Existe una fosa triangular mesial y una fosa triangular distal. El surco central divide a las cúspides mesiobucal y mesiolingual.

Segundo molar inferior primario.

El segundo molar inferior primario se parece al primer molar inferior permanente en muchas formas, sin embargo, éste es más pequeño y las raíces más delgadas y más separadas.

La bifurcación radicular se encuentra cerca de la línea cervical; existe muy poco tronco radicular.

Aspecto Bucal: Aquí existen tres cúspides casi del mismo tamaño mesio-bucal, disto-bucal y distal.

Los surcos son mesio-bucal, y disto-bucal. Las raíces son el doble de largas que la corona y muy separadas entre sí.

Aspecto Lingual: Las cúspides mesio-lingual y disto-lingual son casi del mismo tamaño.

Existe un surco lingual entre las mismas. El aspecto lingual de la corona es poco más estrecha que el bucal.

Aspecto Mesial: Visto desde este lado, este diente se parece al primer molar permanente. Una característica notable es que existe una cresta cervical más prominente sobre la superficie bucal, causando mayor inclinación lingual a la corona que en el molar permanente.

La raíz mesial es ancha, plana y roma.

Aspecto Distal: La corona es más estrecha por el lado distal que por el mesial. La cresta marginal distal se encuentra más hacia abajo (más cervical) que la mesial.

La raíz dental es ancha y plana aunque menos roma a nivel del ápice que la mesial.

Aspecto Oclusal: Existen 5 cúspides: mesio-bucal, disto-bucal, distal, mesio-lingual, disto-lingual y cada una posee una cresta triangular definida.

Existe una fosa central y una fosa triangular mesial y distal. Existe un surco central, un surco mesio-bucal, un surco disto-bucal y un surco lingual.

Existen también numerosos surcos pequeños en comparación del segundo molar inferior y el primer molar inferior permanente. El segundo molar primario es más pequeño que el primer molar permanente.

Las tres cúspides sobre el aspecto bucal son casi del mismo tamaño.

en el primer molar permanente la cúspide distal es la menor, la cúspide mesio-bucal es la mayor.

Existe una cresta cervical bucal prominente sobre el molar primario.

Las raíces del segundo molar primario son más delgadas y se encuentran más separadas estando la bifurcación más cerca de la línea cervical.

CAVIDADES PULPARES DE LOS DIENTES.

Los dientes primarios anteriores poseen cavidades pulpares de los dientes permanentes.

Molares primarios. Cuando se les compara con los molares permanentes, éstos poseen cámaras pulpares más estrechas en sentido vertical en relación al tamaño del diente. En los molares permanentes gran parte de la cámara pulpar se encuentra en el tronco radicular; en los molares primarios existe poco o ningún tronco radicular. En estos dientes las cámaras pulpares se encuentran en su mayor parte, o por completo, dentro de la corona dentaria.

Las cámaras pulpares de los dientes molares primarios suelen poseer cuernos pulpares largos y con frecuencia muy angostos, que se extienden hacia las cúspides.

CARACTERÍSTICAS DEL DIENTE.

ESMALTE.

El esmalte es de origen ectodérmico que protege la dentina de la corona anatómica, se forma completamente antes de que el diente erupcione no es capaz de regenerarse, debido a que durante el proceso eruptivo del diente, los elementos celulares productores de este tejido se pierden y con la consecuente abrasión masticatoria imposibilita el llevar a cabo cualquier tipo de reparación por fenómenos celulares.

Propiedades físicas.

Es translúcido y esta translucidez aumenta con la mineralización. Es muy quebradizo. Si no fuera por el acojinamiento que proporciona la dentina que queda debajo de él, no podría sobrevivir a las fuerzas de masticación a las que está sometido. También influye el grado de calcificación, siendo éste mayor habrá más translucidez. En los bordes incisales toma el color azulado ya que en esta zona sólo hay una capa de esmalte y carece de dentina. El esmalte es blanquecino con maticas de amarillo a gris.

Espesor. El grosor del esmalte varía con la forma del diente y su localización en la corona. El esmalte más grueso se encuentra siempre en la cresta de las cúspides o en bordes incisales (más de 2.5 mm.) y se adelgaza sobre las vertientes, llegando a su grosor mínimo (menos de 100µ) en el cuello o a lo largo de las fisuras y de las depresiones en el caso de dientes multicúspides, el esmalte de las cúspides es más grueso que el del borde incisal.

El esmalte de las cúspides de dientes multicúspides es más grueso que el de dientes bicúspides.

Disminuye continuamente hacia la unión con el cemento, donde termina en bisel.

En la dentadura infantil el grosor es uniforme de 5mm. de espesor.

Dureza. Es el tejido más duro del cuerpo por la misma dureza, el esmalte es un tejido frágil, está en relación con la cantidad y disposición en forma cristalizada de las sales minerales.

permeabilidad. El esmalte presenta una permeabilidad mayor que la dentina al medio bucal y a la inversa.

Composición química.

La composición final del esmalte es aproximadamente en 0.5% de sustancia orgánica, 4% de agua y especialmente glucoproteínas, y el 96.5% de sustancia inorgánica mineral, compuesta por los cristales de hidroxialpatita de calcio, bromo, sílice, zinc, hierro, flúor, fosfato y magnesio.

Función. Resistir la abrasión determinada por la masticación y proteger la dentina del medio bucal.

DENTINA.

Es un tejido conectivo calcificado que envuelve a la pulpa dental de la corona y la raíz (formando la cámara pulpar).

Excepto en el ápice y a veces en las líneas de recesión de los cuernos pulpares cuando llegan al esmalte.

Forma la masa del diente; la dentina es semejante al hueso, es ligeramente comprimible y tiene cierta elasticidad debido a la composición de su matriz (fibrillas colágenas y glucoproteínas). En el tipo de cristales de (apatita) en la capa germinativa de origen mesenquimatoso está cubierta en la corona, por el esmalte y en la zona radicular por cemento.

Propiedades físicas.

En los dientes permanentes la dentina es de color amarillo pálido. La dentina de los dientes deciduos es más blanda que la de los permanentes. En ambos es bastante elástica, esta es una propiedad muy valiosa por que tiende a ofrecer estabilidad al esmalte que la cubre ya que la dentina está mucho menos calcificada que el esmalte.

La cantidad y el grosor de la dentina de los dientes deciduos son la mitad de los que corresponden a los sucesores permanentes.

Presenta la dentina una translucidez muy inferior a la que presenta el esmalte debido a una gran cantidad de canaliculos dentarios y

a los aspectos interglobulares.

La dentina es más translúcida a mayor homogeneidad.

Espesor. En un promedio de 1.5 a 3 mm. es variable en las diferentes zonas de los dientes, siendo mayor en los tercios masticatorios de los dientes posteriores y anteriores.

Aumenta con la edad debido a la constante erosi6n dentaria dando como consecuencia la retracci6n pulpar.

Dureza. Es menos dura que el esmalte a pesar de que los principios que entran en la composici6n del esmalte intervienen en la dentina. La menor proporci6n de éstas es de 69 a 72%. Indica que el resto de la sustancia orgánica, siendo otro factor la disposici6n de los cristales de hidroxiapatita de calcio.

Permeabilidad. Tiene gran permeabilidad que le confieren los túbulos dentarios.

Composici6n química.

La dentina está compuesta de aproximadamente 10% de agua, 20% de sustancia orgánica y 70% de mineral. La porci6n orgánica está hecha principalmente de colágeno y proteínas relacionadas con elactina. El colágeno se encuentra en forma de fibrillas, los materiales inorgánicos se combinan para formar cristales de apatita que tienen un diámetro de 350 a 1000 Å, los cuales están formados por sales de calcio, f6sforo, magnesio, cloro, zinc y flúor.

Estructura histol6gica.

Tres elementos que entran en la constituci6n de la dentina que son:

Sustancia Fundamental. Está compuesta por un elevado porcentaje de sales minerales entremezcladas con la sustancia orgánica; en un corte por desgaste al microscopio se le ve como cribada (llena de pequeñas perforaciones).

Los conductillos dentinarios son de forma c6nica con base en el límite dentino-pulpar y el vértice dirigido hacia el esmalte, en general son perpendiculares a la pulpa y en forma irradiada van al encuentro

del límite amelodentinario.

Los estudios con el microscopio electrónico de investigación de los túbulos dentinarios y de la extensión del proceso de los odontoblastos, han manifestado que los túbulos están llenos de fluido (Brännström y Caborroglío, 1972).

Los análisis han mostrado que este fluido es de composición extracelular y consta principalmente de agua y sales, y una menor cantidad de carbohidratos y proteínas (Haldi, Wynn y Culpepper, 1961; Hahn y Nanto, 1965; Coffey, Ingram y Bjorndal, 1970; Haljanas y Beckert, 1970), Coffey et. al. (1970) Encontraron que los contenidos de los túbulos fueron extremadamente adhesivos y se coagulan rápidamente a la exposición del aire.

En cada una de las capas de la dentina sucesivamente formadas, las fibrillas se entrecruzan en ángulo agudo. Es sostenido que la disposición de las fibrillas en el seno de la sustancia fundamental está adaptada a los esfuerzos funcionales, están reunidos en pequeños haces mediante la sustancia cementante, y las fibrillas no están calcificadas.

Los odontoblastos están dispuestos recubriendo la superficie pulpar de la dentina. Cada célula envía una larga prolongación citoplasmática al través de todo el espesor de la dentina (prolongación odontoblástica) en la que están contenidas en un canalículo dentario.

A lo largo del trayecto, las prolongaciones odontoblásticas emiten finas prolongaciones secundarias que parecen unirse con las que extiende simillarmente las prolongaciones vecinas.

Las prolongaciones odontoblásticas son extensiones citoplasmáticas de las células, con una capa exterior más densa y que se colorea de un tono ligeramente más oscuro. Los canalículos dentarios que las contienen son relativamente anchos cerca de la cavidad pulpar, y se van haciendo estrechos hacia su extremo exterior; hay más tubos por unidad de área en la corona que en la raíz.

Una fina zona de la pared de los canalículos que rodea su luz aparece teñida de oscuro en la coloración con hematoxilina y eosina. Se

dica que es una capa de sustancia fundamental desprovista de fibrillas y se la conoce con el nombre de Vaina de Newmann.

La sensibilidad de la dentina debe ser explicada por las modificaciones de las prolongaciones odontoblásticas, posiblemente cambios de la tensión superficial y de la carga eléctrica de la misma, que a su vez causa estímulos en las terminaciones nerviosas en contacto con la superficie del cuerpo celular.

PULPA DENTAL.

La pulpa dental es uno de los tejidos conectivos blandos más primitivos del cuerpo. Forma la parte central de la corona (pulpa de la corona) y de la raíz (pulpa radicular). La pulpa está completamente rodeada por la capa odontoblástica y la dentina.

Funciones de la pulpa.

Las funciones de la pulpa dental son cuatro: Formativa, nutritiva, de sensibilidad y protectora.

La primera sólo se refiere al diente en desarrollo pero las otras son igualmente adecuadas para el diente completamente formado.

Formación. La morfología de la corona y raíz se establece para la formación de depósitos iniciales de dentina. En el caso de la corona, es la capa superficial de dentina y en el de los odontoblastos continúan produciendo dentina tanto tiempo como hay pulpa.

Nutrición. Ya que la dentina no posee su propio aporte sanguíneo, depende de los vasos de la pulpa para su nutrición y sus necesidades metabólicas. Es por esta razón que la pulpa contiene numerosos vasos sanguíneos.

Sensibilidad. En la pulpa se encuentran nervios; están mineralizados y no mineralizados; algunos de los nervios están asociados con vasos sanguíneos, otros cursan independientemente y terminan como redes (plexos) alrededor de los odontoblastos. Todos los estímulos (calor, frío y otros) recibidos por las terminaciones nerviosas de la pulpa se interpretan de la misma manera y por tanto producen la misma sensación de dolor.

Protección.

Las células protectoras de la pulpa son los odontoblastos que forman la dentina secundaria (reparadora) y los macrófagos que combaten la inflamación. La formación de dentina secundaria, específicamente de dentina reparadora es una medida de defensa de la pulpa para mantener una barrera protectora contra numerosas fuerzas externas. Estas fuerzas pueden ser desgaste natural, caries y otras. La extensión a que reaccione la pulpa a los estímulos depende por supuesto del tipo y la intensidad de la lesión. En forma semejante al restaurar dientes la pulpa reacciona a algunos procedimientos operatorios más que a otros y a algunos materiales que se utilizan en restauración en forma más intensa que a otros.

MORFOLOGIA DE LA PULPA.

La forma microestructura de la pulpa dental cambia ya sea en forma natural con la edad o anormalmente debido a estímulos externos. Los cambios producidos de éstos últimos son conspicuos y rápidos.

MORFOLOGIA DE LA PULPA DE LA CORONA.

El tejido conectivo de la pulpa es gelatinoso. Debido a esta propiedad puede quitarse (extirparse) del diente sin perder su forma. La porción más grande de la pulpa está contenida en la corona. El perfil de la pulpa corresponde generalmente a la superficie externa de la corona, incluso en cúspides y bordes incisivos. Las extensiones de la masa central de la pulpa dentro de las cúspides y en los bordes se llaman cuernos pulpares.

La pulpa de la corona tiene su volumen máximo y reproduce más fielmente la forma de la corona cuando el diente surge por primera vez en la cavidad bucal. Desde este punto, los depósitos de dentina primaria y secundaria reducen el tamaño de cámara y alteran su contorno.

Estructuras calcificadas como denticulos cambian también la forma de la cámara pulpar. La formación de dentina en molares ocurre rápidamente en el piso de la cámara pulpar y menos rápidamente en el te

cho, y por último a los lados, por tanto la forma de la pulpa se altera más rápidamente en su eje vertical.

MORFOLOGIA DE LA PULPA RADICULAR.

Las raíces suelen ser estructuras cónicas que están inclinadas en los alveolos dentales mediante el ligamento periodontico. A veces son rectas, pero más a menudo se curvan ligeramente cerca de la curva o ápex. Se encuentran con la corona en el cuello, la pared interna está compuesta de dentina y la superficie de cemento, son continuas desde el cervix hasta la punta, excepto por algunos conductos a veces presentes que van desde el tejido periodontico hasta la pulpa radicular. Estos pequeños conductos son llamados conductos laterales, conductos accesorios, conductos secundarios o ramificaciones apicales.

El tejido contenido en los conductos accesorios es idéntico al de la pulpa radicular.

El volumen de la pulpa radicular es también mayor exactamente después de la erupción del diente y la pulpa radicular es así mismo gelatina.

Difiere de la pulpa de la corona en que está compuesta principalmente por arterias, venas y nervios. Las células del tejido conectivo son mucho menores en número y excepto por la capa odontoblástica, las otras zonas no son conspicuas.

AGUJERO APICAL.

La abertura del conducto radicular se conoce como agujero apical. Es por esta abertura por donde entran al diente y salen de él las arterias, venas y nervios. El tamaño y la localización de las aberturas no son siempre los mismos, pero son mayores inmediatamente sobre el extremo de la raíz, ya que las raíces pueden crecer más durante toda la vida del diente. Los agujeros apicales pueden hacerse más pequeños y desviarse según el nuevo crecimiento. En algunos dientes se encuentran los agujeros apicales en la punta de la raíz, pero más a menudo se presentan hacia los lados de la raíz.

HISTOLOGIA DE LA PULPA.

La microestructura de la pulpa dental cambia desde sus etapas de desarrollo a través de la vida adulta. La pulpa se origina del mesénquima y en dientes jóvenes muestra muy pocos cambios, excepto por el establecimiento de vasos sanguíneos y linfáticos e inervación.

PAPILA DENTAL.

Las papilas dentales o pulpas en desarrollo consisten en una capa periférica de odontoblastos, un centro de células mesenquimatosas y fibroblastos y una red de fibrillas precollágenas (reticulares u orgánófilas).

Los vasos sanguíneos se desarrollan en la papila dental a corta distancia odontoblástica en la etapa temprana de campana.

La cantidad de vasos sanguíneos aumenta rápidamente al iniciarse la formación de dentina. El período exacto en que aparecen nervios es hasta ahora desconocido.

PULPAS MADURAS JOVENES.

Las pulpas jóvenes en las que no progresa la dentinogénesis presentan cuatro regiones: La mayor es la parte central, que forma la masa principal de la pulpa. Las otras tres regiones se encuentran en sus límites externos y están confinadas a los 100% periféricos o menos. La capa odontoblástica constituye el límite externo de la pulpa. La zona pobre en células de Weil queda por debajo de los odontoblastos y la zona rica en células y pobre en células no son rasgos constantes de la pulpa. Los odontoblastos están presentes normalmente durante toda la vida de la pulpa, incluso aunque no siempre se ocupan de formar dentina.

Odontoblastos. La zona odontoblástica tiene de 1 a 5 capas celulares de grosor.

Las células son de cuboides a cilíndricas, ya que las células altas están a menudo asociadas a formación de dentina, muchos científicos consideran las células alargadas como activas y la cuboides como en

repto.

Este concepto tiende a ser sostenido por el hecho de que los estudios al microscopio electrónico revelan que las células altas contienen organelos numerosos, particularmente aparatos de Golgi y retículo endoplásmico. Las células cuboides tienen pocos organelos y el núcleo ocupa la mayor parte del cuerpo celular.

Zona de Weil. La región de aproximadamente el 40% de anchura por debajo de los odontoblastos contiene relativamente pocas células. Esta área se conoce como zona de Weil libre de células o, más adecuadamente, zona pobre en células.

Las células que se conocen en esta región aunque disminuidas en número incluyen fibroblastos y células mesenquimatosas, están generalmente cerca de los capilares. Ambas células pueden diferenciarse en odontoblastos si se presenta la necesidad. Hay macrófagos para la protección. El área intercelular está ocupada por fibrillas reticulares y sustancia fundamental. Nervios y vasos sanguíneos pasan a través de la zona de Weil para llegar a los odontoblastos y a la predentina.

Zona rica en células. La región más hacia la pulpa de la zona de Weil contiene numerosas células y se conoce según esto como zona rica en células. También se encuentra en la pulpa radicular aunque ahí no es tan conspicua. La zona rica en células no demuestra siempre y claramente incluso en pulpa de la corona. En dientes viejos, que tienen pocas células en el centro, la zona rica en células es especialmente prominente.

La prominencia de ésta no es uniforme a través de toda la pulpa sino en sitios especiales como áreas de depósito de dentina o inflamación.

La zona rica en células puede oscurecerse por el gran número de células defensoras o productoras de fibrillas. Los componentes de la zona rica en células son semejantes a los de las regiones adyacentes.

Centro de la pulpa. La masa central del tejido conectivo dental se conoce como centro de la pulpa o pulpa propiamente dicha. La mayor parte de los elementos celulares así como en grandes estructuras sanguíneas, linfáticas y nerviosas, se localizan ahí de un arazón

de fibrillas y sustancia fundamental.

Las células de la pulpa propiamente dicha son en mayor parte fibroblastos; las células mesenquimatosas son pocas y están siempre confinadas al lecho capilar. Las células de defensa, como histiocitos, células plasmáticas, linfocitos, poliblastos y eosinófilos son también escasos bajo condiciones normales.

Cuando se requiere de una gran protección, la cantidad de células de defensa aumenta grandemente, ya sea por que emigran desde otros tejidos o por diferenciación de las células mesenquimatosas de los lechos capilares.

Las fibrillas de la pulpa en desarrollo (papila dental) son principalmente reticulares (precolágenas) también hay fibrillas de oxitalón en la pulpa en desarrollo, pero más tarde desaparecen.

Las fibrillas reticulares están presentes sólo en las pulpas jóvenes. Los vasos sanguíneos entran al diente y salen de él por el agujero apical y el conducto radicular; las arteriolas que se introducen en la cámara pulpar desde la raíz empiezan a ramificarse rápidamente. Algunas se dirigen hacia el margen de la pulpa donde forman una red capilar densa bajo la capa odontoblástica. Otras forman lechos capilares en el centro de la pulpa, pero éstos son menos densos que los que están bajo los odontoblastos. Las vénulas drenan los plexos capilares subodontoblásticos y en centro de la pulpa desembocan en vénulas más grandes que se llevan la sangre de la cámara pulpar por el conducto radicular.

Los vasos linfáticos no se distinguen microscópicamente de los vasos sanguíneos por que los capilares y las vénulas de la pulpa no son típicos morfológicamente. Algunos científicos creen que los vasos linfáticos no están presentes en la pulpa dental, pero la investigación empleando la perfusión con aplicación tópica sugiere fuertemente la presencia de conductos linfáticos en la pulpa.

Las sustancias que a menudo dejan un trozo y pueden recuperarse tienden a indicar que los pasajes por donde fluyen líquidos tisulares ("linfa dental") incluyen áreas de los túbulos de dentina, zonas subodontoblásti

cas, centros de pulpa, conductos radiculares y agujeros apicales.

Se cree que los vasos linfáticos están colocados alrededor y siguen el curso de vasos sanguíneos y nervios. Los conductos linfáticos que drenan al ligamento periodóntico se encuentran con los de la pulpa en la base del alveolo, cerca del agujero apical.

Nervios. Cursos y ramificaciones de los nervios dentales son generalmente idénticos a los de las arteriolas que los acompañan. Frecuentemente arterias y nervios se dividen varias veces antes de entrar al diente. Una de sus ramas se desvía lateralmente para abastecer el fondo del alveolo con los vasos sanguíneos y nervios y, las que quedan, ascienden por el conducto radicular hasta la cámara pulpar. Los nervios y las arteriolas raramente se dividen en el conducto radicular.

Se encuentran en la pulpa dos unidades de organización de nervios. La primera es el haz típico o fascículo que está compuesto por fibras nerviosas, fibrillas o tejido conectivo, células de Schwann y diminutos vasos sanguíneos. La segunda unidad de organización es aquella en que las fibras nerviosas forman una vaina a la arteria.

Debido a su localización y su orientación estos nervios son llamados neuroadvertencia perivasculares.

Mientras que esta disposición de los nervios es frecuente en pulpas dentales, es extraño encontrarla en otros tejidos del cuerpo.

En la pulpa se encuentran nervios mielinizados y no mielinizados. Estructuralmente estos elementos son los mismos que otros tejidos. Las fibras no mielinizadas estimulan a los músculos de fibra lisa de los vasos sanguíneos para que se contraigan, y de éste modo controlan en tamaño del conducto vascular. Los vasos contraídos con su henen más pequeño, reducen el flujo sanguíneo. Las fibras no mielinizadas pueden separarse del haz nervioso o de la arteria para dirigirse a la capa muscular y otro vaso sanguíneo al que van a inervar. Estas fibras nerviosas terminan como prolongaciones muy pequeñas en forma de glóbulos o púas sobre la superficie de las células del músculo liso.

Las fibras mielinizadas son las más numerosas en la pulpa. Su destino

final es la periferia de la pulpa. Para llegar ahí, las fibras se ensanchan en forma de abanico a partir de los grupos primitivos localizados en el centro de la pulpa. A medida que se aproximan a la zona libre de células, se desprende la vaina de mielina. Cada fibra da lugar entonces a una serie de ramificaciones que producen una red densa conocida como plexo de Maschkow.

Algunas ramificaciones pasan entre los odontoblastos para entrar a la predentina y otros se extienden dentro de los túbulos de dentina con las prolongaciones odontoblásticas; pero la mayor parte rodea las bases de las prolongaciones odontoblásticas y regresa a la pulpa.

CEMENTO.

El cemento es un tipo de tejido conectivo clasificado, tiene su origen en tejido mesodérmico (mesénquima). El mesénquima del suco dental participa en la formación de cemento, presenta varias similitudes estructurales con el tejido óseo, sin embargo, los dos tejidos difieren en un aspecto importante: el hueso está vascularizado y el cemento es avascular.

Estructura Histológica. La presencia o ausencia de células en la matriz es la base para su clasificación.

1)Cemento acelular (sin células).

Compuesto solo por la matriz calcificada y las fibras de Sharpey incluidas en él; son fibrillas colágenas y sustancia fundamental amorfa que se mineraliza por cristales de apatita. Debido a la ausencia de células, su contenido orgánico es menor que el tipo celular. El cemento acelular se localiza de inmediato a la dentina a todo lo largo de la raíz. En la mitad o el tercio superiores hay sólo cemento acelular. Las laminillas acelulares pueden también formarse en la mitad apical de la raíz.

2)Cemento celular.

El cemento consiste de cuatro componentes básicos: cementoblastos, cementoide (precemento), cementocitos y matriz. Excepto por los cementocitos, los otros componentes pueden encontrarse también en

el cemento acellular.

Los cementoblastos son células formadoras de matriz que están dispuestas en una capa continua y tienen como límites en un lado de tejido peridóntico y en el otro cementoide. Los cementoblastos pueden formar capas de una sola célula o multicelulares. En el primer caso, las células suelen ser cuboides, mientras que en el segundo son escamosas. El cuerpo celular mide aproximadamente 10 μ de diámetro a partir de él se extienden numerosas prolongaciones.

Las prolongaciones no pueden verse bien con el microscopio de luz, porque sus propiedades ópticas son semejantes a las de la sustancia fundamental que las rodea. Los cementoblastos tienen prolongaciones más largas durante la producción de sustancia intercelular. Las prolongaciones de los cementocitos son todavía más largas. Los cementoblastos pueden estar separados de las células adyacentes por fibras de colágeno (de Sharpey) que surgen del tejido peridóntico para fijarse a la matriz en calcificación.

El cementoide forma una capa acidófila brillante que se tinte intensamente de rosado, situada entre los cementoblastos y la matriz calcificada (cemento). Se le llama presemento por que le falta componente mineral (cristales de apatita), la anchura de la capa de cementoide es aproximadamente de 5 μ . Se compone de fibras colágenas (fibras de Sharpey).

Las fibras colágenas (producidas por los cementoblastos) son prolongaciones de cementoblastos y sustancia fundamental. Durante los periodos de formación de la matriz de cemento, la anchura de la capa de presemento es mayor que durante periodos inactivos. La función del cementoide durante periodos de "reposo" es proteger contra la erosión del cemento.

Cementocitos. Durante periodos de esfuerzo o alarma la cementogénesis ocurre tan rápidamente que los cementoblastos no tienen tiempo para regresarse. Es decir, el frente de calcificación del cemento avanza tan rápidamente en el cementoide que rodea los cementoblastos, que las células son tomadas y aprisionadas en territorios mineralizados. Esto significa también que no hay frentes de calcificación alineados y ordenados. La matriz se mineraliza más bien en islotes aprisionados

Los cementoblastos. Más tarde, estos islotes que se extienden, se fusionan con los vecinos, de modo que se forman laminillas.

Los cementocitos pueden tener muy diferentes formas y tamaños. Algunos son planos, otros redondos y aún otros, ovalados. Su diámetro puede ser de 3 a 15 μ . El citoplasma es azul pálido (basófilo). Los núcleos son grandes, a menudo localizados excéntricamente y ocupan gran parte del citoplasma.

Las prolongaciones protoplásmicas se extienden a partir de la masa celular y están contenidas en conductillos. Forma, cantidad y orientación varían, generalmente miden 1 μ de diámetro y pueden tener una longitud de 15 μ . Pueden contarse 20 o más prolongaciones en un solo plano. Estas pueden dirigirse hacia la dentina; pero son más las que se orientan hacia el tejido periodóntico, que es la fuente de las necesidades metabólicas de las células.

Los estudios de la actividad enzimática, que pueden considerarse un índice de la actividad metabólica, revelan que los cementoblastos demuestran una acción de lo más vigorosa.

Los cementocitos más jóvenes (cerca de pre cemento) son menos activos, y los cementocitos más viejos, cerca de la dentina son los menos activos de todos.

Matriz del cemento. Excepto por su porción mayor de sustancia orgánica debida a la presencia de cementocitos, el cemento celular es semejante al cemento acelular. Los rasgos que se exponen aquí se aplican entonces a ambos tipos de tejido en estado de madurez.

La matriz del cemento se deposita en dos planos: en la base, a partir de la unión del esmalte y el cemento y hasta el fondo del alveolo y a los lados, desde la dentina hasta el tejido periodóntico. La actividad celular de la cementogénesis se revela como líneas de incremento o líneas de imbricación. Se ven como líneas oscuras muy finas que bordean las bandas claras más anchas. Las líneas de incremento siguen el contorno de la raíz.

En forma distinta al hueso, el cemento no posee su propio aporte sanguíneo, sino que depende de los conductos vasculares en el ligamento

periodontico. Con la edad y en ciertos estados patológicos, el cemento envejecido tiende a perder su vitalidad como se indica en los estudios enzimáticos ya mencionados.

El cemento es incapaz de rejuvenecerse mediante autorresión (cementoclasia) y reconstrucción (cementogénesis), sino que el nuevo cemento que es el más vital, se deposita sobre tejido envejecido. Los incrementos cíclicos o líneas de incremento se registran en el cemento como laminillas.

Propiedades físicas.

Es de color más claro y más transparente que la dentina, el cemento es más oscuro y menos transparente que el esmalte.

Espesor. El grosor del cemento en la punta de la raíz puede ser de 700 μ . El cemento de las bifurcaciones puede ser incluso más grueso. El cemento cerca de la corona se vuelve progresivamente más delgado y en la unión de esmalte y cemento puede tener un grosor de menos de 10 μ .

Dureza. Contiene sustancia inorgánica en la proporción aproximadamente de un 65%, por lo tanto, de los tejidos calcificados del cuerpo, el esmalte es el más duro, siguiendo la dentina, hueso y cemento.

Permeabilidad. La permeabilidad de cemento celular es mayor que la de tipo acelular, probablemente debido a que contiene más sustancia orgánica y más agua.

Composición química.

El cemento está formado por un 65% de contenido mineral de su peso fresco, 23% de sustancias orgánicas y el 12% restante de agua. La porción orgánica de la matriz son colágeno y mucopolisacáridos, la sustancia fundamental.

Los cristales de hidroxiapatita constituyen la parte mineral del tejido, se encuentran calcio, magnesio en grandes cantidades; cobre, cinc, hierro, plomo, potasio, silicio, sodio y zinc se encuentran presentes en cantidades más pequeñas o en forma de vestigios.

FUNCIONES DE CEMENTO.

- Compensar mediante su crecimiento las pérdidas de la sustancia dental debidas al desgaste oclusal.
- Anclaje de los dientes en la cavidad ósea debido a la inserción de fibras.
- Permitir a su continuo crecimiento la erupción vertical continua y la migración mesial de los dientes.
- Hacer posible la renovación continua de las disposiciones de las fibras principales de la membrana paradental.

BORDE ALVEOLAR.

Los bordes alveolares son extensiones de la masa ósea (cuerpo) de los maxilares superior e inferior. Forman las paredes de los senos o criptas en las que se albergan las raíces. Son parte esencial de una articulación inmóvil (sinartrosis) que forman con otras partes del aparato de fijación, cemento y ligamento periodóntico.

Propiedades físicas.

El hueso viviente es rosado.

Propiedades químicas.

Se compone de 21% de sustancia orgánica, 41% de sustancia inorgánica y 3% de agua. Las sustancias orgánicas hacen al hueso elástico y resistente. La porción orgánica está formada principalmente por colágeno, sustancia fundamental de mucopolisacáridos y células. Cuando se disuelven las sales minerales, los detalles morfológicos y anatómicos de los componentes orgánicos remanentes se retienen, pero el hueso se vuelve semejante a la piel y flexible.

La porción inorgánica está compuesta de 25% de fosfato de calcio, 10% de carbonato de calcio y 5% de otras sales minerales. Están presentes como apatita y se extraen del hueso mediante ácidos débiles durante el proceso de descalcificación. Los constituyentes inorgánicos dan al hueso su rigidez y su dureza.

FUNCIÓN.

La función principal de los bordes es proporcionar alveolos en los que pueden fijarse las raíces. Otras funciones incluyen protección de nervios y vasos sanguíneos o linfáticos que llevan a los bordes para el ligamento periodóntico.

Provisión de tejido conectivo laxo para el ligamento periodóntico; contribución a los rasgos estéticos de la cara; almacenamiento de sales de calcio y de médula que esencial en la producción de sangre. Las últimas dos funciones generales se aplican en todos los huesos.

LIGAMENTO PARODONTAL.

Es un tejido conjuntivo fibroso que proviene del mesénquima del saco o folículo dental, está situado en el espacio comprendido entre el cemento radicular y el hueso alveolar, rodando al cemento, este ligamento se encuentra en continuidad con el tejido conjuntivo de la encía.

Al tejido conjuntivo se le han designado diferentes nombres tales como, membrana parodontal, membrana peridentaria, membrana alveolodentaria (este tejido no constituye una verdadera membrana), también recibe el nombre de pericemento, periostio dental o desmorrizoalveolodonto, que quiere decir desmo (fibras); rizo (raíz); alveolo (alveolo) y donto (diente), por lo tanto, fibras adheridas a la raíz del diente. El nombre más aceptado para este tejido es el ligamento parodontal, ya que funcionalmente constituye un ligamento suspensorio para el diente en su alveolo.

Propiedades físicas.

Espesor. El espesor del ligamento parodontal varía entre 0.15 y 0.38 mm. en los diferentes dientes y en las diferentes porciones del mismo. Generalmente es más ancho en dientes que se encuentran en disfunción.

Elasticidad. Esta propiedad está dada por el trayecto ondulado que tienen las fibras, ya que son elásticas.

Estructura histológica. El ligamento parodontal está constituido

por haces de fibras colágenas, fibroblastos, osteoblastos, osteoclastos, cementoclastos, vasos sanguíneos, linfáticos, nervios y restos epiteliales.

Las fibras colágenas pertenecen al tejido conjuntivo denso, dispuesto regularmente; van a la superficie del cemento radicular al hueso alveolar.

Las fibras del ligamento parodontal se encuentran divididas en:

1) Fibras interdentarias o transeptales. Estas fibras se encuentran de la porción cervical del cemento de un diente a la misma porción en el diente contiguo, pasando por encima de la cresta alveolar interdental; su función es ayudar a mantener la distancia entre uno y otro diente relacionándose entre sí en forma armónica, manteniendo el área de contacto entre ellas.

2) Fibras alveolodentarias. Estas constituyen la mayor parte del ligamento parodontal y también reciben el nombre de fibras principales, divididas en 5 grupos que son:

-Grupo de fibras crestaalveolodentarias, que se encuentran dispuestas en forma de abanico, dirigiéndose de la cresta alveolar al cemento el cual lo irradia en una porción cervical. La función de estas fibras es la de resistir el desplazamiento que origina las fuerzas laterales.

-Grupo de fibras horizontales. Si hay inmediatamente por debajo de la cresta alveolar, con una dirección perpendicular a la superficie del cemento, donde se insertan y se dirigen al hueso alveolar, su función es la de mantener al diente en el centro del alveolo y resistir presiones laterales aplicadas al diente.

-Grupo de fibras oblicuas. Es el grupo más numeroso del ligamento parodontal, sus haces se dirigen oblicuamente en sentido apical del alveolo al cemento y se encuentran en los tercios cervical, medio y apical de la raíz, siendo su función la de proteger al diente en tensión sobre el hueso alveolar, ya que el tejido óseo resiste mejor las tensiones que las presiones.

-Grupo de fibras apicales. Estas se encuentran dispuestas en forma

- de abanico, dirigiéndose del ápice al hueso que rodea la región apical, su función es mantener el ápice al centro de su alveolo.
- Grupo de fibras interradiculares. Son las que se extienden de la cresta del tabique interradicular a la bifurcación de los dientes multirradiculares en forma de abanico o radiada.
- Fibroblastos. Son células en forma de agujas ramificadas compuestas de un protoplasma claro y granular con su núcleo ovalado y fusiforme, se halla en cualquier sitio del ligamento parodontal, pero generalmente en la periferia de las fibras que lo forman, su función es mantener y formar fibras principales, así como la disolución de conexiones en el plexo intermedio.
- Osteoblastos. Son células diferenciadas del periostio, su forma es achatada, cúbica o irregular; su núcleo es único y grande, el cual contiene núcleos grandes y finas partículas de cromatina, se encuentran cubriendo el tejido óseo que está en contacto con el ligamento parodontal.
- Osteoclastos. Son células gigantes multinucleares, que se encuentran sobre la superficie ósea del cemento. Estas células responden a irritaciones destruyendo tejido duro. Aparecen en el ligamento parodontal inflamado.
- Cementoblastos. Los cementoblastos son células diferenciadas del tejido conjuntivo laxo; su cuerpo es cuboideo, su núcleo es esférico u ovoide; se encuentran en contacto con el cemento, dispuestas en capas en toda la periferia de la raíz, estas células tienen a su cargo la función de elaborar cemento.
- Vasos sanguíneos. Los vasos sanguíneos del ligamento parodontal provienen del tres fuentes:
- 1) De la zona periapical, de los vasos que van a la pulpa.
 - 2) Vasos de las arterias interalveolares que pasan a través de las aberturas de la pared alveolar. Estos representan el principal aporte sanguíneo del ligamento parodontal.
 - 3) Arterias de la encía, las cuales se anastomosan al través de la cresta alveolar.
- Vasos linfáticos. Siguen paralelamente a los vasos sanguíneos.

La corriente linfática va del ligamento paradontal hacia el interior del hueso alveolar hasta alcanzar los ganglios linfáticos regionales.

-Nervios. Los nervios del ligamento paradontal son ramos sensoriales de la segunda y tercera división del quinto par craneal.

El número de fibras es mayor en la parte central del ligamento paradontal y las fibras apicales son en general de mayor dimensión que las alveolares.

Siguen el trayecto de los vasos sanguíneos formando un rico plexo en el ligamento paradontal, existiendo dos tipos de terminaciones nerviosas que son: una en forma de asa o anillo, denominada como neurotendinosas, y otras en terminaciones nerviosas libres, actuando como receptores propioceptivos los primeros y de dolor los segundos.

Restos epiteliales de Malassez. Existen en el ligamento paradontal formaciones como pequeñas islas o cordones de células epiteliales, que generalmente se encuentran cerca del cemento y son residuos de la vaina epitelial de Hertwing.

Las funciones del ligamento son:

-De soporte, que consiste en tener al diente en su alveolo permitiéndole cierto movimiento.

-Formativa, es la realizada por los cementoblastos, osteoblastos y fibroblastos, que se encuentran en el ligamento y se encargan de elaborar cemento, hueso y fibras respectivamente.

-Protectora, es efectuada por medio de la alimentación de los movimientos masticatorios del diente, lo cual evita presiones excesivas.

-Sensitiva, esta función está realizada por medio de las terminaciones nerviosas propioceptivas situadas entre las fibras colágenas.

-Nutritiva, se lleva a cabo a expensas de los vasos sanguíneos paradontales, los cuales nutren también al cemento radicular y al hueso alveolar.

INCISIVO CENTRAL SUPERIOR

Anatomía pulpar y preparación coronaria.



1) Vista lingual de un incisivo recientemente calcificado con pulpa grande. La radiografía revelará:

1. Extensión de los cuernos pulpares.
2. Ancho mesiodistal de la pulpa.
3. Curvatura del ápice hacia distal. (3% de los casos).
4. 2° de inclinación mesioaxial del diente.

Todos factores en la radiografía se tomarán en cuenta al comenzar la preparación.



2) Vista distal del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Presencia de un "hombro" lingual en el punto de unión de la cámara con el conducto.
2. Amplia extensión vestibulolingual de la pulpa.
3. 20° de angulación linguoaxial del diente.

El operador ha de saber que:

- a) Hay que eliminar el "hombro lingual" con una fresa extralarga para abordar mejor el conducto.
- b) Estos factores "que no se ven" influyen sobre el tamaño, la forma y la inclinación de la cavidad definitiva.

Número Conductos	Porcentaje con Perforaciones		Longitud		
	Apicales	Laterales	Corona	Raíz	Total
1	25	31	10.5	12.5	23



C) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz y, 3) Tercio apical:

1) Cervical: la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes y más ancha en sentido mesiodistal. En esta zona, la remoción del contenido pulpar se realiza por limado perinetal.

2) Mitad de la raíz: la sección del conducto sigue siendo ovalada, y debe ser limada en todo el perímetro y obturado con conos múltiples.

3) Tercio Apical: el conducto, generalmente de sección circular, debe ser ensanchado escareando la cavidad hasta darle la forma cónica de sección circular que se corresponda con el cono de obturación primaria de gutapercha. La preparación termina en el límite cementodentinal a 0.5 mm del foramen apical. El tercio apical es seccionalmente grande, tiene forma más ovalada y debe ser preparado por limado perinetal y no por ensanchamiento y obturado con conos múltiples.



D) Hay que hacer una preparación coronaria infundibuliforme triangular grande para eliminar adecuadamente todos los restos pulpares de la cámara. (En el fondo "se perfila" la pulpa). Obsérvese la extensión biselada hacia incisal que llevará la preparación hacia vestibular y de ése modo la acercará al eje central. La extensión incisal permite un mejor acceso de los instrumentos y materiales de obturación grandes usados en el tercio apical del conducto.



E) Vista lingual de un incisivo adulto con abundante dentina secundaria.

La radiografía revelará:

1. La retracción total de la pulpa.
2. Conducto aparentemente recto.
3. 2° de inclinación mesioaxial del diente.



F) Vista distal del mismo diente donde se aprecian detalles que no se aprecian en la radiografía:

1. Pulpa estrecha en sentido vestibulolingual.
2. Tamaño reducido del hombro lingual.
3. Curvatura del ápice hacia vestibular (9% de los casos).
4. 25° de angulación linguoaxial del diente.

El operador ha de saber que:

- a) Es difícil encontrar la pequeña entrada del conducto.
- b) La curvatura del ápice hacia vestibular que no se suele ver en esta radiografía puede ser descubierta explorando con una lima curvada fina y radiografías orientadas hacia mesial.
- c) La inclinación axial de la raíz exige orientación y alineación cuidadosa de la fresa para no "deformar" la pared del conducto.



G) Cortes Transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz y 3) Tercio apical:

- 1) Cervical: el conducto, de sección ligeramente ovalada, se torna progresivamente más circular.
- 2) Mitad de la raíz: la sección del conducto varía de ligeramente ovalada a circular.
- 3) Tercio apical: el conducto suele ser de sección circular en pacientes de edad avanzada.



H) La preparación coronaria influndibuliforme de sección ovalada brinda un acceso adecuado al conducto radicular. La cámara pulpar, obturada por dentina secundaria, no necesita ser ampliada para la eliminación

del contenido pulpar de la corona. La preparación de la cavidad de una pieza "adulta" es estrecha en sentido mesiodistal, pero en el incisogingival es casi tan amplia como la que se hace en dientes jóvenes. Dicha extensión incisal biselada lleva la preparación más cercana del eje central lo cual permite que se llegue a mejor a la curvatura del tercio apical.

INCISIVO LATERAL SUPERIOR.

Anatomía pulpar y preparación coronaria.

A) Vista lingual de un incisivo con pulpa grande.

La radiografía revelará:

1. Extensión de los cuernos pulpares.
2. Ancho mesiodistal de la pulpa.
3. Curvatura del ápice hacia distal (53% de los casos).
4. 16° de inclinación mesioaxial del diente.

Los factores vistos en la radiografía se tomarán en cuenta al comenzar la preparación.



B) Vista distal del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Presencia de un "hombro lingual" en la unión de la cámara con el conducto.
2. Amplia extensión vestibulolingual de la pulpa.
3. 20° de angulación lingoaxial del diente.

El operador ha de saber que:

- a) Hay que afinar el "hombro lingual" con fresas extralargas para abordar mejor el conducto.

Número Conductos	Porcentaje con Ramificaciones		Longitud		
	Apicales	Laterales	Corona	Raíz	Total
1	41	32	9.5	13.7	23.2

b) Estos factores que "no se ven" influyen sobre el tamaño, la forma y la inclinación de la preparación final.



C) Cortes transversales a 3 niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz y 3) Tercio apical:

1) Cervical: la pulpa es grande en dientes jóvenes, más ancha en sentido vestibulolingual. En esta zona, la eliminación de los restos pulpares se hace por limado perimetral.

2) Mitad de la raíz: la sección del conducto sigue siendo ovalada y hay que seguir limándolo para rectificar su curva gradual. Se obtura con conos múltiples.

3) Tercio apical: el conducto, generalmente de sección circular y curvado gradualmente, debe ser ensanchado por limado hasta enderezar el trayecto. La preparación se completa escareando la cavidad hasta darle forma cónica de sección circular que se corresponda con el cono primario de obturación de gutapercha. La preparación termina en el límite cementodentinal, a 0.5 mm. del foramen apical.



D) Para eliminar adecuadamente todos los restos pulpares de la cámara hay que hacer una cavidad coronaria triangular, grande e influndibuliforme. (La pulpa aparece "perfilada" en el fondo).

Observese la extensión biselada hacia incisal que llevará la preparación hacia vestibular y de ese modo la acercará al eje central. La extensión incisal permite un mejor acceso al tercio apical del conducto.

E) Vista lingual de un incisivo adulto con abundante dentina secundaria.

La radiografía revelará:

1. Retracción total de la pulpa.
2. Fuerte curvatura del ápice hacia distal.
3. 16° de inclinación mesioaxial del diente.



F) Vista distal del mismo diente, donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Pulpa estrecha en sentido vestibulolingual.
2. Tamaño reducido del "hombro lingual".
3. Curvatura del ápice hacia lingual (4% de los casos).
4. 29° de angulación linguoaxial del diente.

El operador ha de saber que:

- a) Es difícil encontrar la pequeña entrada al conducto.
- b) La curvatura del ápice hacia lingual que no suele ser vista en la radiografía puede ser descubierta explorando con una lima delgada curvada y radiografías orientadas hacia mesial.
- c) La inclinación axial de la raíz exige orientación y alineación cuidadosa de la fresa para no "deformar" la pared del conducto. La curva en tirabuzón hacia distal y lingual complica preparación del tercio apical del conducto.



G) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz y 3) Tercio apical:

- 1) Cervical: el conducto es sólo ligeramente ovalado y se torna progresivamente más circular.
- 2) Mitad de la raíz: la sección del conducto varía de ligeramente ovalada a circular.
- 3) Tercio apical: el conducto suele ser de sección circular en los pacientes de edad avanzada. El conducto curvo se ensancha mediante escareado alternado con limado. La porción ovalada de

La preparación requiere obturación con conos múltiples.



Hay que sesgar la preparación infundibuliforme ovalada hacia mesial para brindar un mejor acceso al ápice que está desviado hacia distal. No es necesario extender la preparación para hacer la eliminación del contenido coronario, pero se necesita biselar hacia mesioincisal para acercar la preparación al eje central, permitiendo así un mejor acceso al tercio apical.

CANINO SUPERIOR

Anatomía pulpar y preparación coronaria.



A) Vista lingual de un canino de calcificación reciente con pulpa grande. La radiografía revelará:

1. Extensión coronaria de la pulpa.
2. Pulpa estrecha en sentido mesiodistal.
3. Curvatura del ápice hacia distal (32% de los casos).
4. 6° de inclinación distoaxial del diente.

Estos factores vistos en la radiografía se tomarán en cuenta al comenzar la preparación particularmente la gran curvatura distal.



B) Vista distal del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Pulpa ovalada grande mayor en sentido vestibulolingual de lo que aparece en la radiografía.
2. Presencia de un "hombro" vestibular justo debajo del cuello.

Número Conductos	Porcentaje con Ramificaciones		Longitud		
	Apicales	Laterales	Corona	Raíz	Total
1 (73%)	35.5	28	10.3	13.8	29.1
2 (22%)					

3. Conducto estrecho en el tercio apical de la raíz.

4. 21° de angulación linfoaxial del diente. Estos "factores que no se ven" influyen sobre el tamaño la forma y la inclinación de la preparación definitiva.



C) Cortes transversales a 3 niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz y 3) Tercio apical:

1) Cervical: la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes, más ancha en sentido vestibulolingual. En esta zona, la remoción del contenido pulpar se hace con fresa extralarga y limado perimetral.

2) Mitad de la raíz: el conducto sigue siendo de sección ovalada, y debe ser ensanchado o limado perimetral y obturado con conos múltiples.

3) Tercio apical: el conducto recto (39% de los casos), generalmente de forma circular, se prepara por escareado hasta darle forma cónica de sección circular que se corresponda con el cono de obturación primario de gutapercha. La preparación debe terminar en el límite cementodentinal a 0.5 mm. del foramen apical. Si el tercio apical del conducto es excepcionalmente grande o curvo, hay que hacer limado perimetral y obturar con conos múltiples.



D) Para eliminar adecuadamente todos los restos pulpares de la cámara es preciso que la preparación coronaria sea amplia, ovalada o infundibuliforme. (La pulpa aparece "perfilada" en el fondo). Obsérvese la extensión biselada larga, hacia incisal, que llevará la preparación hacia vestibular y de ese modo la acercará al eje central. Extensión incisal brinda un mejor acceso para los instrumentos y los materiales

de obturación grandes usados en el tercio apical del conducto.

E) Vista lingual de un canino adulto con abundante dentina secundaria. La radiografía revelará :

1. Retracción total de la pulpa.
2. Conducto recto (30% de los casos).
3. 6° de inclinación distoaxial del diente.



F) Vista distal del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Pulpa estrecha en sentido vestibulolingual.
2. Curvatura del ápice hacia vestibular (13% de los casos).
3. 21° de angulación linguoaxial del diente.

El operador ha de saber que:

- a) Es difícil encontrar la pequeña entrada del conducto.
- b) Curvatura del ápice hacia vestibular, que no se ve en la radiografía puede ser descubierta únicamente si se explora con una lima delgada curvada y radiografías tomadas desde mesial.
- c) La inclinación axial distolingual de la raíz exige orientación y alineación cuidadosas de la fresa para no "deformar" el conducto.
- d) El foramen apical hacia vestibular es un problema.



G) Cortes transversales de 3 niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz : 3) Tercio apical:

- 1) Cervical: la sección del conducto es ligeramente ovalada.
- 2) Mitad de la raíz: el conducto es más pequeño pero sigue siendo de sección ovalada.
- 3) Tercio apical: la sección del conducto se va tornando progresivamente más circular. El conducto curvo es rectificado por escariado y limado y se obtura con conos múltiples.



H) La preparación amplia, ovalada e infundibuliforme debe ser casi tan grande como la que se hace en dientes jóvenes. La extensión incisal biselada acerca la preparación al eje central y permite un mejor acceso al tercio apical curvo. El descubrimiento por exploración de una desviación del ápice hacia vestibular exige una extensión incisal aun mayor.

PRIMER PREMOLAR SUPERIOR.

Anatomía pulpar y preparación coronaria.



A) Vista vestibular de un primer premolar recientemente calcificado con pulpa grande. La radiografía, si es tomada ligeramente desde mesial, revelará:

1. Ancho mesiodistal de la pulpa.
2. Presencia de dos conductos.
3. Conductos aparentemente rectos.
4. 10° de inclinación distoaxial del diente.

Estos factores vistos en la radiografía se tomarán en cuenta al comenzar la preparación. Siempre hay que esperar encontrar dos conductos, y a veces, tres.



D) Vista mesial del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Altura de los cuernos pulpares.
2. Amplia extensión vestibulolingual de la pulpa.
3. Dos raíces separadas y divergentes, cada una con un solo conducto recto.
4. 6° de angulación vestibuloaxial del diente.

Número Conductos	Porcentaje con Ramificaciones		Longitud		
	Apicales	Laterales	Corona	Raíz	Total
1 (7%)					
2 (90%)	50	28	9.5	13	22.5
3 (3%)					

Estos factores "que no se ven" influyen sobre el tamaño y la forma de la preparación definitiva. No hay que confundir los cuernos pulpares que se ven en el techo de la cámara pulpar con las verdaderas entradas a los conductos en el piso de la cavidad. La verticalidad del diente simplifica la orientación y la alineación de la fresa.



C) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz y 3) Tercio apical:

- 1) Cervical: la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes, muy amplia en sentido vestibulolingual. La eliminación de los restos pulpares de la cámara se completa durante la preparación de la cavidad coronaria con una fresa redonda. Las entradas a los conductos se encuentran hacia vestibular y lingual.
- 2) Mitad de la raíz: los conductos son solo ligeramente ovalados y pueden ser ensanchados hasta darles una forma cónica en sección circular.
- 3) Tercio apical: los conductos son circulares y se los escaria hasta darles forma cónica de sección circular que se corresponda con los conos de obturación. Las preparaciones deben terminar en el límite cemento-dental a 0.5 mm del foramen apical.



D) La preparación coronaria ovalada no necesita tener la misma extensión vestibulolingual que la cámara pulpar. Sin embargo, el contorno debe ser lo suficientemente amplio como para alojar dos conos de obturación al mismo tiempo. Las paredes vestibular y lingual convergen levemente hacia las entradas de los conductos.



E) Vista vestibular de un primer premolar adulto con abundante dentina secundaria. La radiografía revelará:

1. Retracción total de la pulpa y aspecto "tubular" de la pulpa.
2. Imagen radiográfica de un solo conducto.
3. 10° de inclinación distoaxial del diente.

La alineación incorrecta de la fresa puede producir una perforación en mesiocervical en el punto de la escotadura o indentación mesial.



F) Vista mesial del mismo diente, donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Retracción pulpar y cámara pulpar achatada.
2. Ancho vestibulolingual que revela que la pulpa tiene forma de "cinta" y no "tubular".
3. Una sola raíz con dos conductos paralelos y un solo foramen apical.
4. 5° de angulación vestibuloaxial del diente.

El operador ha de saber que:

- a) Las pequeñas entradas a los conductos se hallan muy hacia vestibular y lingual y son difíciles de encontrar.
- b) La dirección de cada conducto se determina únicamente por medio de la exploración con un instrumento curvado delgado.
- c) No es posible establecer si hay un foramen apical único, por

lo tanto, los dos conductos deben ser tratados como conductos separados.

d) Siempre habrá dos conductos, a veces tres, pero nunca uno solo.



G) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz y 3) Tercio apical:

1) Cervical: la cámara es ovalada y muy estrecha; los orificios de la entrada a los conductos se hallan en los extremos vestibular y lingual del piso.

2) Mitad de la Raíz: los conductos son de sección circular.

3) Tercio apical: los conductos son de sección circular.

Los conductos son ensanchados mediante escariado y obturado, a veces, con puntas de plata.



H) La preparación coronaria ovalada debe ser más amplia en sentido vestibulolingual debido a que los conductos son paralelos. La cavidad más amplia permite la introducción de los instrumentos sin dificultad.

SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR.

Anatomía pulpar y preparación coronaria.



A) Vista vestibular de un segundo premolar recientemente calcificado con pulpa grande. La radiografía revelará:

1. Pulpa estrecha en sentido mesiodistal.

2. Curvatura del apice hacia distal (34% de los casos).

3. 19° de inclinación distoaxial del diente. Los factores vistos en la radiografía se tomarán en cuenta al comenzar la preparación.



B) Vista mesial del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Amplitud vestibulolingual que revela que la pulpa es en forma de "cinta".
2. Raíz única con un solo conducto grande.
3. 9° de angulación linguoaxial del diente.

Se muestra que la pulpa es una "cinta" ancha y no "tubular" como aparece en la radiografía. Estos factores "que nos e ven" influyen sobre el tamaño, la forma y la inclinación de la preparación definitiva.

Número Conductos	Porcentaje Ramificaciones		Longitud		
	Apicales	Laterales	Corona	Raíz	Total
1 (90%)	55	25	8.5	15	23.5
2 (10%)					



C) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz, y 3) Tercio apical.

1) Cervical: la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes y muy ancha en sentido vestibulolingual. Durante la preparación de la cavidad coronaria, se completa la eliminación de los restos pulpares con fresa redonda. La entrada al conducto está directamente en el centro del diente.

2) Mitad de la raíz: la sección del conducto sigue siendo ovalada y el conducto debe ser ensanchado por limado perimetral y obturado con conos múltiples.

3) Tercio apical: el conducto, de sección circular, se lima y luego se escarifica hasta darle forma cónica de sección circular que se corresponda con el cono de obturación primario. La preparación termina en el límite cementodentinal a 0.5 mm. del foramen apical.



D) La preparación ovalada permite la inclinación de todos los restos pulpares de la cámara y convergen hacia el tercio medio, también ovalado.



E) Vista vestibular de un segundo premolar adulto con abundante dentina secundaria. La radiografía, si está tomada ligeramente desde mesial, revelará:

1. Retracción pulpar y aspecto "tubular" de la pulpa.
2. Imagen radiográfica de dos raíces (2% de los casos).
3. Raíces curvas en bayoneta (20% de los casos).
4. 19° de inclinación distoaxial del diente.



F) Vista mesial del mismo diente, donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Ancho vestibulolingual que revela que la pulpa es en forma de "cinta" y no "tubular".
2. Bifurcación alta y dos raíces separadas en el tercio apical.
3. 9° de angulación linguoaxial del diente.

El operador ha de saber que:

- a) Las pequeñas entradas a los conductos se hallan en la profundidad de la raíz y son difíciles de encontrar.
- b) La dirección de cada conducto se establece por exploración con una línea delgada curvada que se hace deslizar por la pared hasta que entre en el orificio del conducto.

Luego, con una media vuelta, se gira la lima de modo que coincida con la primera curva del conducto. a continuación se la profundiza hasta que la punta choque nuevamente con la pared curva. Con una segunda media vuelta y mayor profundización, la punta llegará a 0.5 mm del foramen apical. Al retirar la lima también se eliminará dentina de ambas curvas.



G) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz, y 3) Tercio apical:

- 1) Cervical: la cámara es muy estrecha y ovalada; se extiende profundamente en la raíz. Finalmente, este espacio será obturado con cemento.
- 2) Mitad de la raíz: se ve la curva en bayoneta y las entradas circulares del conducto.
- 3) Tercio apical: los conductos son circulares. La curva en "bayoneta" se rectifica por linado hasta convertirla en una curva gradual. Entonces se terminan los conductos por escariado y obturación con conos múltiples.



H) La cavidad coronaria ovalada debe ser abierta muy hacia mesial de la superficie oclusal y profundizada inclinándola hacia la curvatura en bayoneta. La cavidad inclinada permite llegar sin dificultad a la primera curva.

PRIMER MOLAR SUPERIOR.

Anatomía pulpar y preparación coronaria.



A) Vista vestibular de un primer molar recientemente calcificado con pulpa grande. La radiografía revelará:

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

1. Cámara pulpar grande.
2. Raíces mesiovestibulares, distovestibulares y palatina, cada una con un conducto.
3. Raíces vestibulares ligeramente curvas.
4. Raíz palatina ligeramente curva.
5. Alineación axial vertical del diente.

Estos factores vistos en la radiografía se tomarán en cuenta al comenzar la preparación. Hay que poner atención al explorar la presencia de otro conducto mesiovestibular.



B) Vista mesial del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Ancho vestibulolingual de la cámara pulpar.
2. Curvatura del ápice de la raíz palatina hacia vestibular (55% de los casos).
3. Inclinación de las raíces vestibulares hacia vestibular.



Número Conductos	Porcentaje con Ramificaciones		Longitud		
	Apicales	Laterales	Corona	Raíz	Total
3 (45%)					
4 (55%)	55	25	7.8	14.2	22



4. Alineación axial vertical del diente.

Estos factores que no se ven influyen sobre el tamaño, la forma y la inclinación de la preparación definitiva. Hay que tener cuidado al explorar e instrumentar la curvatura vestibular acentuada del conducto palatino. Los conductos deben ser explorados cuidadosamente con limas finas curvadas. El ensanchamiento de los conductos vestibulares se efectúa por escariado y linado, y el del conducto palatino por linado con limas bien curvadas.

C) Cortes: transversales a los niveles: 1) Cervical y 2) tercio apical:

1) Cervical: la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes. La eliminación de los restos pulpares de la cámara triangular se hace con fresa redonda. El piso oscuro de la cavidad con "líneas" que unen las entradas a los conductos contrasta con las paredes blancas. El conducto palatino es linado perimetralmente y obturado con un cono primario de gutapercha condensada y conos múltiples.

2) Tercio apical: los conductos son esencialmente de sección circular. Los conductos vestibulares son escariados hasta darles forma cónica de sección circular que se corresponde con los conos de obturación de gutapercha. Las preparaciones deben terminar en el límite cemento-dentinal, a 0.5 mm. de los forámenes apicales.



D) El contorno triangular, con la base hacia vestibular y el vértice hacia lingual, refleja la anatomía de la cámara pulpar y tiene las entradas a los conductos en cada ángulo del triángulo. Las paredes vestibular y lingual se inclinan hacia vestibular. Las paredes mesial y lingual convergen ligeramente hacia afuera. La cavidad se halla en la mitad mesial del diente y debe ser lo suficientemente amplia como para permitir la introducción de los instrumentos y materiales de obturación necesarios para ensanchar y obturar los conductos. La entrada de un segundo conducto mesiovestibular suele encontrarse en el surco que hace unión con los conductos mesiovestibulares y palatino.



E) Vista vestibular de un primer molar adulto con abundante dentina secundaria. La radiografía revelará:

1. Retracción pulpar y pulpa "tubular".
2. Raíces mesiovestibulares, distovestibular y palatina, cada una con un conducto.

3. Raíces distal y palatina rectas.
4. Curvatura del ápice de la raíz mesial hacia distal (73% de los casos).
5. Alineación axial vertical del diente.



F) Vista mesial del mismo diente, donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Retracción pulpar.
2. Raíz palatina relativamente recta.
3. Inclínación vestibular de las raíces vestibulares.
4. Alineación axial vertical del diente.

El operador ha de saber que:

- a) Es imprescindible la exploración minuciosa de las entradas a los conductos.
- b) La acentuada curvatura de la raíz mesial requerirá un ensanchamiento cuidadoso con instrumentos curvados.



3) Cortes transversales a dos niveles: 1) Cervical y 2) Tercio apical:

- 1) Cervical: la cámara triangular estrecha debido a la formación de dentina secundaria se limpia de restos pulpares durante la preparación de la cavidad coronaria con una fresa redonda. Los conductos palatino y disto-vestibular de sección circular serán escariados hasta darles formación cónica de sección y obturados con conos de plata de igual forma.
- 2) Tercio apical: los conductos son de sección circular. El conducto mesio-vestibular curvo es ensanchado por limado con limas curvas y obturado con conos de gutapercha condensados. Las preparaciones deben terminar en el límite cemento-dentinal a 0.5 mm. de los forámenes apicales.



El contorno triangular refleja la anatomía de la cámara pulpar. Las paredes vestibular y lingual se inclinan hacia vestibular. La pared mesial se inclina hacia mesial para permitir la instrumentación del conducto mesiovestibular muy curvo. Si se encuentra otro conducto más o la rama mesiovestibular, su entrada generalmente estará en el surco que conduce al conducto palatino.

SEGUNDO MOLAR SUPERIOR.

Anatomía pulpar y preparación coronaria.



A) Vista vestibular de un segundo molar recientemente calcificado con una pulpa grande. La radiografía revelará:

1. Cámara pulpar grande.
2. Raíces mesiovestibular, distovestibular y palatina, cada una con un conducto.
3. Curvatura gradual de los tres conductos.
4. Alineación axial vertical del diente.

Estos factores vistos en la radiografía se tomarán en cuenta al comenzar la preparación.



B) Vista mesial del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

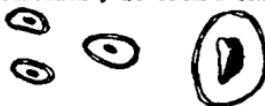
1. Ancho vestibulolingual de la cámara pulpar.
2. Curvatura gradual de los tres conductos.
3. Inclinación de las raíces vestibulares hacia vestibular.

Número Conductos	Porcentaje con Ranificaciones		Longitud		
	Apicales	Latorales	Corona	Rafz	total
3 (70%)	55	25	6.7	15	21.7
4 (30%)					

4. Alineación axial vertical del diente.

Estos factores que no se ven influyen sobre el tamaño, la forma así como la inclinación de la preparación definitiva.

Todos los conductos se ensanchan por limado alternado con escariado mediante instrumentos curvados y se obtura con conos múltiples.



C) Cortes transversales a dos niveles: 1) Cervical y 2) Tercio apical:

1) Cervical: la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes. La eliminación de los restos pulpares de la cámara triangular se hace con una fresa redonda. El piso oscuro de la cavidad con "líneas" que unen las entradas a los conductos contrasta con las paredes blancas.

2) Tercio apical: los conductos son esencialmente de sección circular y se los ensancha hasta darles la forma cónica de sección circular que se corresponde con los materiales de obturación. Las preparaciones deben terminar en el límite cementodentinal a 0.5 mm. de los forámenes apicales.



D) El conducto triangular es "achataado" pues refleja la anatomía interna de la cámara. Obsérvese que la entrada al conducto distovestibular está más cerca del centro del piso de la cavidad. La tonalidad de la preparación está muy inclinada hacia vestibular y es lo suficientemente amplia como para permitir la introducción de los instrumentos y material de obturación necesarios para ensanchar y obturar los conductos.



E) Vista vestibular de un segundo molar adulto con abundante dentina secundaria. La radiografía revelará:

1. Retracción pulpar y pulpa "tubular".
2. Aspecto anómalo de una sola raíz y dos conductos.
3. Alineación axial vertical del diente.

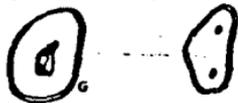


F) Vista mesial del mismo diente, donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Calcificación pulpar.
2. Aspecto anómalo de una sola raíz y dos conductos.
3. Curvatura del conducto lingual.
4. Alineación axial vertical del diente.

El operador ha de saber que:

- a) Es difícil encontrar la entrada a los conductos por exploración.
- b) Hay que hacer una búsqueda minuciosa para encontrar el tercer conducto.
- c) Los conductos deben ser escariados hasta darles forma cónica de sección circular que se corresponda con los conos de plata.



C) Cortes transversales a dos niveles: 1) Cervical y 2) Tercio apical:

- 1) Cervical: los restos pulpares se eliminan de la cámara ovalada durante la preparación de cavidad con fresa redonda.
- 2) Tercio apical: los conductos son de sección circular y se les



puede ensanchar con conos de plata únicos. Las preparaciones deben terminar en el límite cementodentinal a 0.5 mm. del foramen) apical.

H) El contorno refleja la anatomía interna de la cámara pulpar y la forma de paralelogramo alargado de la superficie oclusal. La tonalidad de la preparación se inclina fuertemente hacia vestibular.

INCISIVOS CENTRALES Y LATERALES INFERIORES.

Anatomía pulpar y preparación coronaria.



A) Vista lingual de un incisivo recientemente calcificado con pulpa grande. La radiografía revelará:

1. Extensión de los cuernos pulpares.
2. Ancho mesiodistal de la pulpa.
3. Ligera curvatura del ápice hacia distal (32% de los casos)
4. Inclinación mesioaxial del diente (central 2°, lateral 17°).

Estos factores vistos en la radiografía se tomarán en cuenta al comenzar la preparación.



3) Vista distal del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía.

1. Presencia de un "hombro" lingual en el punto de unión de la cámara con el conducto.
2. Extensión vestibulolingual amplia de la pulpa.

Numero conductos.	Porcentaje con Ranificaciones		Longitud		
	Apicales	Laterales	Corona	Rafz	Total
Central					
1 (70%)	19	25.8	7.8	12.4	20.2
2 (30%)					
Lateral					
1 (60%)	20	25.8	9	13.5	22.5
2 (40%)					

3.20° de angulación linguoaxial del diente.

El operador ha de saber que:

- a) Hay que eliminar el "hombro" lingual con una fresa extralarga para abordar mejor el conducto.
- b) Los factores que no se ven influyen sobre el tamaño, la forma y la inclinación de la preparación definitiva.



C) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz y 3) Tercio apical:

- 1) Cervical: la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes y más ancha en sentido vestibulolingual. En esa zona, la eliminación de restos pulpares se hace por linado perinetral extenso.
- 2) Mitad de la raíz: la sección del conducto sigue siendo ovalada y requiere linado en todo el perímetro y obturación con conos múltiples.
- 3) Tercio apical: el conducto, generalmente de sección circular,

se ensancha por escariado de la cavidad hasta darle forma cónica de sección circular que corresponde con el cono primario de obturación. La preparación termina en el límite cementodentinal a 0.5 mm del foramen apical.



D) Para eliminar adecuadamente todos los restos orgánicos de la cámara pulpar, hay que hacer una preparación coronaria infundibuliforme triangular y grande (la pulpa parece "perfilada" en el fondo). Observese la extensión biselada hacia incisal que llevará la preparación hacia vestibular y de ese modo la acercará al eje central. La extensión incisal permite un mejor acceso de los instrumentos y materiales de obturación grandes usados en el tercio apical del conducto.



E) Vista lingual de un incisivo adulto con abundante dentina secundaria. La radiografía revelará:

1. Retracción total de la pulpa.
2. Conducto aparentemente recto.
3. Inclinação mesioaxial del diente (central 2°, lateral 17°).



F) Vista distal del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Ancho vestibulolingual de la pulpa.
2. Tamaño reducido del "hombro" lingual.

3. Presencia insospechada de una bifurcación de la pulpa en un conducto vestibular y un conducto lingual.

4. 20° de angulación ligoaxial del diente.

El operador ha de saber que:

- Es más difícil encontrar las entradas pequeñas de los conductos.
- Los conductos vestibular y lingual (35) se descubren explorando hacia vestibular y lingual con una lima delgada curva.
- La inclinación axial de la rafa exige la orientación y alineación cuidadosa de la fresa para no "deformar" la pared del conducto.



G) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la rafa, y 3) Tercio apical:

- Cervical: el conducto es de sección ligeramente ovalada.
- Mitad de la rafa: dos conductos son esencialmente de sección circular.
- Tercio apical: los conductos son de sección circular y se desvían hacia vestibular. Ambos conductos pueden ser ensanchados por escariado y obturados con cono único. Es importante que se exploren todos los dientes anteroinferiores tanto hacia vestibular como hacia lingual, por si hubiera dos conductos.



H) La preparación coronaria influndibuliforme ovalada brinda el acceso adecuado al conducto radicular. La cavidad de piezas "adultas" es estrecha en sentido nasiodistal, pero en dirección incisogingival es tan amplia como la que se hace en dientes jóvenes. Esta extensión incisal biselada acerca la preparación al eje central, y permite un mejor acceso a los dos conductos y al tercio apical curvo. El descubrimiento de dos conductos exige una mayor extensión y mejor acceso.

CANINO INFERIOR.

Anatomía pulpar y preparación coronaria.



A) Vista lingual de un canino recientemente calcificado con pulpa grande. La radiografía revelará:

1. Extensión coronaria de la pulpa.
2. Pulpa estrecha en sentido mesiodistal.
3. Curvatura del ápice hacia distal (20% de los casos).
4. 13° de inclinación mesioaxial del diente.

Los factores vistos en la radiografía se tomarán en cuenta al comenzar la preparación.



B) Vista distal del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Amplia extensión vestibulolingual de la pulpa.
2. Conducto estrecho en el tercio apical de la raíz.
3. Curvatura del ápice hacia vestibular (7% de los casos).

Número Conductos	Porcentaje con Ramificaciones		Longitud		
	Apicales	Laterales	Corona	Raíz	Total
1 (70%)	35	21	10.5	15.3	25.8
2 (30%)					

4. 15° de angulación linguoaxial del diente.

Estos factores que no se ven influyen sobre el tamaño, la forma y la inclinación de la preparación definitiva.



C) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz, y 3) Tercio apical:

1) Cervical: la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes, más amplia en sentido vestibulolingual. En esta zona, la remoción del contenido pulpar se hace por limado perimetral.

2) Mitad de la Raíz: el conducto sigue siendo de sección ovalada, y debe ser ensanchado por limado perimetral y obturado con conos múltiples de gutapercha.

3) Tercio apical: el conducto, generalmente de sección circular, se ensancha por limado para transformar el conducto curvo en uno relativamente recto. Luego el conducto se termina por escariado hasta darle forma cónica de sección circular que se corresponda con el cono de obturación primario de gutapercha. La obturación total se hace mediante conos múltiples. La preparación debe terminar en el límite cementodentinal a 0.5 mm. del foramen apical. Si el tercio apical del conducto es desusadamente grande o curvo, hay que hacer limado perimetral y obturar con conos múltiples.



D) Para eliminar adecuadamente todos los restos pulpares de la cámara es preciso que la preparación coronaria sea amplia, ovalada e influndibuliforme. (La pulpa aparece "perfilada" en el fondo). Obsérvese la extensión biselada hacia incisal que llevará la preparación hacia vestibular y de ese modo la acercará al eje central. La extensión incisal brinda un mejor acceso de los instrumentos y materiales de obturación grandes usados en el tercio apical del conducto.



E) Vista lingual de un canino adulto con abundante dentina secundaria.

La radiografía revelará:

1. Retracción total de la pulpa.
2. Ligera curvatura del conducto hacia distal (20% de los casos).
3. 13° de inclinación mesioaxial del diente.



F) Vista distal del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Pulpa estrecha en sentido vestibulolingual.
2. 15° de angulación linguoaxial del diente.

El operador ha de saber que:

- a) Es difícil encontrar la pequeña entrada del conducto, ubicada muy hacia vestibular.
- b) La angulación linguoaxial exige la orientación cuidadosa de la fresa para no "deformar" en lo absoluto el conducto.
- c) Curvatura del apice hacia vestibular (7% de los casos).



G) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz, y 3) Tercio apical:

- 1) Cervical: la sección del conducto es ligeramente ovalada.
- 2) Mitad de la raíz: el conducto es más pequeño pero sigue siendo sección ovalada.
- 3) Tercio apical: la sección del conducto se va tornando progresivamente más circular. El conducto se ensancha por linado y se ocluye con conos múltiples de gutapercha.



H) La preparación amplia, ovalada e influndible debe ser tan grande como la que se hace en dientes jóvenes. La cavidad debe ser extendida en sentido incisogingival, para poder encontrar la entrada al conducto y ensanchar el tercio apical sin dificultad. La presencia de una desviación del ápice hacia vestibular exigirá una extensión aún mayor hacia incisal.

PRIMER PREMOLAR INFERIOR

Anatomía pulpar y preparación coronaria.



A) Vista vestibular de un primer premolar recientemente calcificado con pulpa grande. La radiografía, si es tomada ligeramente desde mesial revelará:

1. Pulpa estrecha en sentido mesiodistal.
2. Presencia de un conducto pulpar.
3. Conducto relativamente recto.
4. 14° de inclinación distoaxial de la raíz.

Todos estos factores vistos en la radiografía se tomarán en cuenta al comenzar la preparación.

3) Vista mesial del mismo diente, donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Altura de los cuernos pulpares.
2. Pulpa amplia en sentido vestibulolingual.
3. Curvatura del ápice hacia vestibular (2% de los casos).



Número Conductos	Porcentaje con Ramificaciones Apicales		Longitud		
	Laterales	Corona	Raíz	Total	
1 (95%)	.15	17	8.2	14.7	22.9
2 (5%)					

4. 10° de angulación linguoaxial de la raíz.

Los factores que no se ven influyen sobre el tamaño, la forma y la inclinación de la preparación definitiva. La curva apical muy fuerte se puede detectar únicamente mediante la exploración con lima delgada curvada. La verticalidad del diente simplifica la orientación y alineación de la fresa.



C) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz, y 3) Tercio apical:

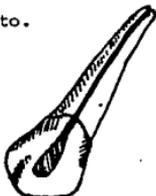
1) Cervical: la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes y más ancha en sentido vestibulolingual. La eliminación de los restos pulpares de la cámara ovoide se completa durante la preparación de la cavidad con una fresa redonda.

2) Mitad de la raíz: el conducto sigue siendo de sección ovalada y debe ser ensanchado por limado perimetral y obturado con conos múltiples.

3) Tercio apical: el conducto, generalmente de sección ovalada, se ensancha por escariado hasta darle forma cónica de sección circular que se corresponda con el cono de obturación primario. Si el cono primario queda holgado en el conducto, esto significa que se le dió forma ovalada con los instrumentos y en éste caso debe obturarse con conos múltiples de gutapercha. La preparación termina en el límite cementodentinal a 0.5 mm. del foramen apical.



D) La preparación coronaria ovalada permite la eliminación de los restos orgánicos de toda la cámara pulpar converge hacia el tercio medio de sección ovalada y tiene la suficiente amplitud vestibulolingual como para permitir la introducción de los instrumentos usados para ensanchar y obturar el conducto.



E) Vista vestibular de un primer premolar adulto con abundante dentina secundaria. La radiografía revelará:

1. Retracción pulpar y aspecto "tubular" de la pulpa.
2. Imagen radiográfica de un solo conducto.
3. 14° de inclinación distoaxial de la raíz.



F) Vista mesial del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Pulpa coronaria en forma de "cinta" en sentido vestibulolingual.
2. Una sola raíz, conducto bifurcado a la altura de la mitad de la raíz y foramen apical único.
3. 10° de inclinación linguoaxial del diente.

El operador ha de saber que:

- a) Es difícil encontrar las entradas pequeñas.
- b) La presencia de conducto bifurcado se establecerá únicamente explorando con una línea delgada curva.
- c) Se puede saber si hay un foramen apical único colocando un instrumen

to en cada conducto. Se oirá y se sentirá que los instrumentos rozan uno con otro.



G) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz, y 3) Tercio apical:

1) Cervical: la cámara es ovalada y muy estrecha.

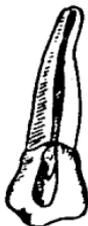
2) Mitad de la raíz: las dos ramas de los conductos son de sección circular.



H) La cavidad coronaria ovalada infundibuliforme debe ser lo suficientemente amplia en sentido vestibulolingual como para permitir el ensanchamiento y la obturación de los dos conductos.

SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR.

Anatomía pulpar y preparación coronaria.



A) Vista vestibular de un segundo premolar recientemente calcificado con pulpa grande. La radiografía revelará:

1. Ancho mesiodistal de la pulpa.

2. Curvatura del ápice hacia distal (40% de los casos).

3. 10° de inclinación distoaxial de la raíz.

Estos factores vistos en la radiografía se tomarán en cuenta al comenzar la preparación.



B) Vista mesial del mismo diente, donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Pulpa coronaria en forma de "cinta" amplia en sentido vestibulolingual.
2. Una sola raíz con bifurcación pulpar en tercio apical.

Número Conductos	Porcentaje con Ramificaciones		Longitud		
	Apicales	Laterales	Corona	Raíz	Total
1 (85%)	50	25	3	15	23
2 (15%)					

3.34° de angulación vestibuloaxial de la raíz.

Los factores que no se ven influyen sobre el tamaño, la forma y la inclinación de la preparación definitiva. La bifurcación en el tercio apical que no se ve en la radiografía señala la necesidad de hacer una exploración cuidadosa del conducto.



C) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz, y 3) Tercio apical:

- 1) Cervical: la pulpa es grande en los dientes jóvenes, muy ancha en sentido vestibulolingual. La eliminación de los restos pulpares se efectúa durante la preparación de la cavidad coronaria con fresa redonda.
- 2) Mitad de la raíz: el conducto sigue siendo ovalado y debe ser ensanchado por linado perimetral y obturado con conos múltiples.
- 3) Tercio apical: los conductos, generalmente de sección circular se escarían hasta darle forma cónica de sección circular que se corresponde con los conos de obturación primarios. La preparación debe terminar en el límite cementodentinal a 0.5 mm de los forámenes apicales.



D) La preparación coronaria ovalada e influndibuliforme permite la eliminación de los restos pulpares de toda la cámara hasta el tercio medio de la sección ovalada del conducto. La cavidad es lo suficientemente amplia en sentido vestibulolingual como para permitir el ensanchamiento y la obturación de ambos conductos.



E) Vista vestibular de un segundo premolar adulto con abundante dentina secundaria. La radiografía, si es tomada ligeramente desde mesial, revelará:

1. Retracción pulpar y aspecto "tubular" de la pulpa.
2. Curvatura distal del tercio apical de la raíz (40% de los casos).
3. 10° de angulación distoaxial de la raíz.



F) Vista mesial del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Pulpa en forma de "cinta" en sentido vestibulolingual.
2. 34° de angulación vestibuloaxial de la raíz.

El operador ha de saber que:

- a) Será difícil encontrar las pequeñas entradas a los conductos.
- b) La dirección del conducto se explora mejor con una lima curvada delgada que es llevada a 0.5 mm del foramen apical. Al retirar la lima, se renovará dentina de la curva.



G) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz, y 3) Tercio apical:

- 1) Cervical: la cámara es ovalada y estrecha.
- 2) Mitad de la raíz: el conducto es menos ovalado.
- 3) Tercio apical: el conducto es de sección circular. La curvatura del tercio apical se lima hasta que se convierte en una curva gradual. El conducto se termina por completo mediante escariado y se obtura con conos múltiples.



H) La cavidad coronaria ovalada e infundibuliforme es de tamaño pequeño e inclinada hacia mesial, lo cual deja espacio suficiente para la introducción de instrumentos y la obturación del tercio apical curvo.

PRIMER MOLAR INFERIOR.

Anatomía pulpar y preparación coronaria.



A) Vista vestibular de un primer molar recientemente calcificado con pulpa grande. La radiografía revelará:

1. Cámara pulpar grande.
2. Raíces mesial y distal, que aparentemente contienen un conducto cada una.
3. Raíz distal vertical (74%)
4. Curvatura de la raíz mesial (34%)
5. Inclinación distoaxial del diente.

Estos factores vistos en la radiografía se tomarán en cuenta al

comenzar la preparación.



B) Vista mesial del mismo diente, donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Raíz mesial única con dos conductos.

2. 58° de inclinación vestibuloaxial de las raíces.

Estos factores que no se ven influirán en el tamaño, la forma, y la inclinación de la preparación definitiva.

Número Conductos:	Porcentaje con Ramificaciones:		Longitud		
	Apicales	Laterales	Corona	Raíz	Total
3 (90%)	70	19	7.5	13.5	21
4 (20%)					



C) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical; 2) Mitad de la raíz y 3) Tercio apical.

1) Cervical: la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes, es eliminada durante la preparación coronaria con fresa redonda.

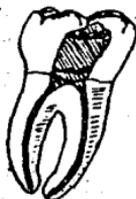
2) Mitad de la raíz: los conductos son de sección ovalada. el conducto distal debe ser limado perimetralmente y obturado con conos múltiples de gutapercha.

3) Tercio apical: los conductos son de sección circular y se les escarria hasta darles la forma cónica de sección circular que se corresponda con los conos de obturación. Las preparaciones deben terminar en el límite cementodentinal a 0.5 mm de los forámenes apicales.



F) Vista distal del mismo diente, donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Altura de los cuernos pulpares distales.
2. Conducto distal en forma de "cinta".



G) Vista vestibular de un primer molar adulto con abundante dentina secundaria. La radiografía revelará:

1. Retracción pulpar y pulpa "tubular".
2. Raíces mesial y distal, que aparentemente contienen un conducto cada una.
3. Curvatura mesial de la raíz distal (5%) y curvatura distal de la raíz mesial (84%).
4. Inclinación distoaxial del diente.

H) Vista mesial del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Retracción pulpar.
2. Raíz mesial, dos conductos y foramen único.
3. 58° de inclinación vestibuloaxial de las raíces.



El operador ha de saber que:

- a) La exploración cuidadosa con dos instrumentos al mismo tiempo revela la presencia de un foramen apical común.
- b) Los conductos mesiales se curvan en dos direcciones diferentes.



G) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz y 3) Tercio apical:

- 1) Cervical: Los restos pulpares de la cámara se eliminan durante la preparación coronaria con fresa redonda.
- 2) Mitad de la raíz: los conductos son casi circulares y son ensacha-

los durante el escariado del tercio apical.

3) Tercio apical: los conductos de sección circular son escariados hasta darle la forma cónica de sección circular que se corresponde con los conos de obturación. Las preparaciones deben terminar en el límite cementodentinal a 0.5 mm de los forámenes apicales.



4) Vista distal del mismo diente donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Retracción pulpar.
2. Raíz distal con dos conductos y no un solo conducto, que es lo corriente.
3. Inclinación vestibuloaxial de las raíces.

El operador ha de saber que:

La presencia del cuarto conducto solo se podrá determinar gracias a la exploración cuidadosa.



1) El contorno "romboidal" refleja la anatomía de la cámara pulpar. Las paredes mesial y distal se inclinan hacia mesial. La cavidad se encuentra principalmente dentro de la mitad mesial del diente, pero es lo suficientemente amplia como para permitir la introducción de instrumentos y materiales de obturación. La prosecución de la exploración determinará si hay un cuarto conducto en distal. En ese caso, habrá una entrada en cada ángulo del romboide.

SEGUNDO MOLAR INFERIOR.

Anatomía pulpar y preparación coronaria.



A) Vista vestibular de un segundo molar recientemente calcificado con pulpa grande. La radiografía revelará:

1. Cámara pulpar grande.
2. Raíces mesial y distal, que aparentemente contienen un conducto cada una.
3. Curvatura mesial de la raíz distal (18%).
4. Curvatura en bayoneta de la raíz mesial (7').
5. Inclinación distoaxial del diente.

Estos factores vistos en la radiografía se tomarán en cuenta al comenzar la preparación.



B) Vista mesial del mismo diente, donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Raíz mesial con dos conductos.
2. Curvatura lingual de la raíz mesiovestibular.
3. Curvatura en "S" de la raíz mesiolingual.
4. 52° de inclinación vestibuloaxial de las raíces.

Numero Conductos	Porcentaje con Ranificaciones		Longitud		
	Apicales	Laterales	Corona	Raíz	Total
3 (80%)	70	19	6.9	13.9	20.8
1 (20%)					

Estos factores que no se ven influirán sobre el tamaño, la forma y la inclinación de la preparación definitiva. Los conductos deben ser explorados cuidadosamente con una lima delgada curvada. Resulta

especialmente difícil explorar la curvatura doble en "S" del conducto mesiolingual. Los tres conductos se ensanchan por linado con linas curvadas.



C) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz y 3) Tercio apical:

1) Cervical: la pulpa, muy grande en los dientes jóvenes, es eliminada durante la preparación coronaria con fresa redonda.

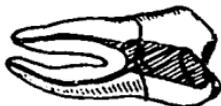
2) Mitad de la raíz: los conductos son de sección ovalada. El conducto distal debe ser ensanchado por linado perimetral y obturado con conos múltiples de gutapercha.

3) Tercio apical: los conductos son circulares y hay que linarlos hasta darles forma conica de sección circular que se corresponda con los conos de obturación primarios. Las preparaciones deben terminar en el límite cementodentinal a 0.5 mm de los forámenes apicales.



D) Vista distal del mismo diente, donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

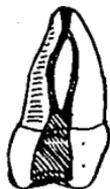
1. Altura de los cuernos pulpares distales.
2. Conducto distal en forma de "cinta".



E) Vista vestibular de un segundo molar adulto con abundante dentina secundaria. La radiografía revelará:

1. Retracción pulpar, pulpa "tubular".
2. Raíces mesial y distal que aparentemente contienen un conducto cada una.
3. Raíz distal recta (50%) y curvatura distal de la raíz mesial (94%).

4. Inclinación distoaxial del diente.



F) Vista mesial del mismo diente, donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía original:

1. Retracción pulpar.
2. Raíz mesial con dos conductos que se unen y "entrecruzan".
3. 52° de inclinación vestibuloaxial de las raíces.

El operador ha de saber que:

- a) Es imprescindible hacer la exploración cuidadosa con instrumentos curvados.
- b) Los conductos mesiales se curvan en dos direcciones.



G) Cortes transversales a tres niveles: 1) Cervical, 2) Mitad de la raíz, y 3) Tercio apical:

- 1) Cervical: los restos pulpares que quedan en la cámara se eliminan durante la preparación coronaria con fresa redonda.
- 2) Mitad de la raíz: los conductos, ligeramente ovalados, serán ensanchados por escariado del tercio apical de los conductos.
- 3) Tercio apical: los conductos son de sección circular y son escariados hasta darles la forma cónica de sección circular que se corresponde con los conos de obturación. Las preparaciones deben terminar en el límite cementodentinal a 0.5 mm de los forámenes apicales.



Vista distal del mismo diente, donde se aprecian detalles que no se ven en la radiografía:

1. Retracción pulpar.
2. Raíz distal única con un solo conducto, que es lo corriente.
3. Inclinación vestibuloaxial del diente.



I) El contorno "romboidal" refleja la anatomía de la cámara pulpar. Las paredes mesial y distal se inclinan hacia mesial. La cavidad se encuentra principalmente dentro de la mitad mesial del diente, pero es lo suficientemente amplia como para permitir la introducción de instrumentos y materiales de obturación. Si seguimos explorando podremos determinar si hay un cuarto conducto en distal. En ese caso habrá una entrada en cada ángulo del romboide.



a) Central inferior, conducto bifurcado-fusionado, b) lateral, conducto recto, c) Canino, conducto recto, d) y e) Premolares 1o. y 2do. conducto recto.



a) Central superior, conducto único, b) Lateral, conducto recto delacerado en el ápice, c) Canino, conducto recto delacerado en el ápice, d) Primer premolar, conductos paralelos, e) Segundo premolar, conductos paralelos con interconductos en el tercio medio y apical.



Molares en lo que se observa en la raíz mesial a) Conductos paralelos,
b) Conductos bifurcados fusionados.



a) Molar con raíz palatina y mesiovestibular de conductos rectos,
b) Molar con raíz mesiovestibular de conductos paralelos.



Cortesía Dr. [illegible]



Cortesía Dra. Mary y Altaro



Cortesía Dr. Conte

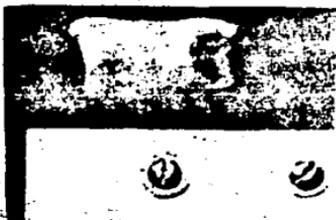
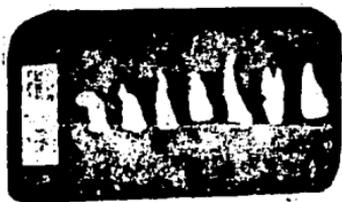


Cortesía Dr. Juan M. Fernández



Cortesía Dr. Conte





MOLARES INFERIORES DE CUATRO CONDUCTOS. (Fernando Blanco-Morano Lueje).

Normalmente los molares inferiores tienen dos raíces, una mesial y otra distal. Dentro de la raíz mesial suele haber dos conductos, y uno en la distal.

No obstante, autores como Marzasse, Hartz, Ziegler, Denis, Sereno, Dowson, Grossman, Lasala, Burns y Slowey, etc., dicen que esta raíz distal puede a veces tener dos conductos, con lo cual los molares inferiores tendría "a veces" cuatro.

Otros autores consultados van más allá, y basándose en sus investigaciones o experiencia dan porcentajes sobre la incidencia de los molares inferiores con cuatro conductos. Así, Hess dice encontrar cuatro conductos en un 4% e Ingle en un 2%, siendo para estos autores igual el porcentaje en los molares inferiores primeros y segundos.

Otro grupo de autores como Kuttler y Pucci hacen distinción entre la incidencia de cuatro conductos en primeros y segundos molares inferiores, siendo para el primero de 5.3% para los primeros molares y 1.5% en los segundos molares, y para el segundo autor de 5.3% y 2.3%, respectivamente.

Y por fin, refiriéndose exclusivamente a los primeros molares, Weine habla de un 20% de cuatro conductos, Skidmore y Bjornal afirman encontrar cuatro conductos en un tercio de los primeros molares inferiores.

Desde 1973, y de la mano del doctor Miñana Laliga, con quien di mis primeros pasos en Endodoncia y con el que trabajé algunos años, comencé a ver molares inferiores con cuatro conductos, pareciéndome siempre bajos los porcentajes antes citados. Establecida mi consulta exclusiva en Endodoncia, me parecía que todos los molares inferiores tenían cuatro conductos, en especial los primeros, y así lo expuse en una

conferencia en Madrid en 1930. Todo ello me llevó a realizar el presente trabajo, basado en el estudio de 700 molares inferiores, segundos y primeros, tratados endodónticamente, a fin de determinar con mayor precisión el porcentaje de dicha incidencia.

ANATOMÍA.

Quisiera hacer una breve exposición de las formas anatómicas más frecuentemente encontradas:

1. Molar clásico de tres conductos:

- a) Dos conductos mesiales, vestibular y lingual.
- b) Un grueso conducto distal, que da radiológicamente la imagen de un amplio conducto.

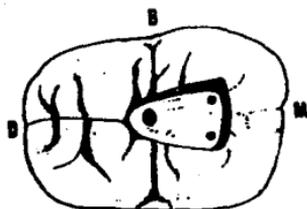


En el suelo de la cámara pulpar estos conductos forman entre sí una imagen triangular, de ahí que la apertura clásica recomendada sea asimismo triangular.



2. Molar típico de cuatro conductos:

- a) Dos conductos mesiales, vestibular y lingual.
- b) Dos conductos distales finos, que Emergen de las esquinas bucal y lingual del suelo de la cámara pulpar.



Al ser más finos estos conductos, radiológicamente dan una imagen difusa de los mismos.



lo que para Dowson y Slowey sería ya motivo de presunción de cuatro conductos en la radiografía de diagnóstico. Además, tal como señala Ziegler, siempre que un conducto distal no esté centrado y se acerque mucho a una pared, debemos buscar otro conducto en la pared contralateral.

La imagen que forman estos cuatro conductos es cuadrangular,



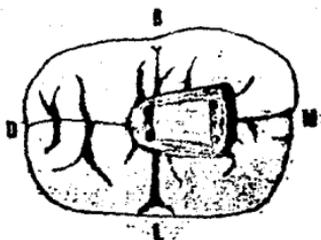
de ahí que numerosos autores, aconsejan variar la forma tradicional de la apertura por una cuadrangular que permitiría la mejor visualización del cuarto canal y su adecuada biomecánica y obturación.

3. Molar atípico de cuatro conductos:

a) Dos conductos mesiales, vestibular y lingual.

b) Conducto distal normal.

c) Conducto lingual que emerge en medio del suelo de la cámara pulpar y va hacia lingual.



4. Molar de difícil precisión:

En algunos molares inferiores el conducto distal es amplio, y muy estrecho o a veces vestibulolingual, en forma de V invertida.



Según Seaman, cada canal único, pero subdividido por un septo longitudinal, confunde al clínico, que tiene la impresión de dos conductos.

EXPOSICIÓN.

Para realizar este trabajo escogí 700 molares inferiores: tratados endodónticamente, y consideré como de cuatro conductos aquellos que tanto radiológica como clínicamente una vez tratados se pensó que tenían cuatro conductos. Aquellos molares que pertenecían al grupo de difícil precisión fueron considerados como de dos conductos.

Los molares tratados fueron:

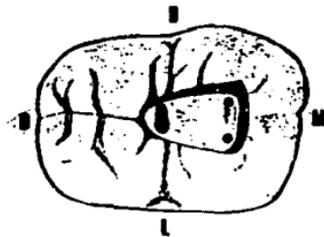
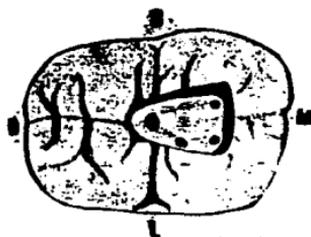
Diente	Total	De 4 conductos	%
Primeros molares inferiores izquierdos.	234	133	57
Primeros molares inferiores derechos.	259	124	48
Segundos molares inferiores izquierdos.	135	10	10
Segundos molares inferiores derechos.	102	14	14

Si bien estas cifras tienen un valor relativo sirven para sacar una serie de conclusiones válidas:

A) El porcentaje de molares inferiores con cuatro conductos es muy superior al que citan los autores clásicos, y es importante tenerlo presente ya que Caneron afirma que una causa común del fracaso endodóntico es la inexistencia de algún conducto sin tratar.

B) Parece claro que hay gran diferencia entre los primeros y segundos molares, siendo mayor la incidencia de cuatro conductos en los primeros.

C) No creo que estas cifras tengan que ver con una característica racial local, y confirmando esta idea el doctor Alventosa, endodoncista en Santa Cruz de Tenerife, me envía porcentajes del 51% y del 10% para primeros y segundos molares inferiores respectivamente.



TRASTORNOS DEL DESARROLLO EN EL TAMAÑO DE LOS DIENTES.

MICRODONCIA.

Este término es usado para describir dientes menores que lo normal.

Se conocen tres tipos de microdoncia:

- a) Microdoncia generalizada verdadera,
- b) Microdoncia generalizada relativa, y
- c) Microdoncia unidental.

En la microdoncia generalizada verdadera todos los dientes son menores que lo normal, con exclusión de algunos casos raros de enanismo hipofisiario, esta anomalía es sumamente rara. Los dientes están bien formados y simplemente, son más pequeños.

En la microdoncia generalizada relativa hay dientes normales o levemente menores que lo normal en maxilares que son algo mayores que los normales con lo que se produce una impresión de microdoncia verdadera.

La microdoncia unidental es una anomalía bastante común. Afecta con frecuencia a los incisivos laterales superiores y a los terceros molares superiores. Estos dientes están entre los que faltan congénitamente con mayor frecuencia. Pero es interesante señalar otras piezas cuya ausencia congénita es frecuente: los premolares superiores e inferiores, que rara vez presentan microdoncia.

MACRODONCIA.

La macrodoncia es lo opuesto a la microdoncia y se refiere a dientes que son mayores que lo normal. Se clasifican así:

- a) Macrodoncia generalizada verdadera. Ha sido asociada con el gigantismo hipofisiario, pero es extremadamente rara.
- b) Macrodoncia generalizada relativa. Es el resultado de la presencia de dientes normales o ligeramente grandes en maxilares pequeños.
- c) Macrodoncia unidental. Es relativamente rara, aunque se observa algunas veces. Es de etiología desconocida.

No se debe confundir la macrodoncia verdadera unidental con la fusión de piezas. Una variante de esta macrodoncia localizada es el tipo que se observa ocasionalmente en casos de henihipertrofia de la cara, en la cual los dientes del lado afectado son considerablemente más

grande que los del lado sano.

TRASTORNOS DEL DESARROLLO EN LA FORMA DE LOS DIENTES.

GEMINACION.

Los dientes geminados son anomalías que se generan en un intento de división de un germen dental único por invaginación, de lo cual resulta la formación incompleta de dos dientes. Por lo común, la estructura es única, con dos coronas separadas por completo o incompletamente que tiene una sola raíz y un conducto radicular. Se observa en dientes primarios así como en permanentes y en algunos casos presenta una tendencia hereditaria. No siempre es posible diferenciar entre la geminación y el caso en que hubo fusión entre un diente normal y un supernumerario.

FUSION.

Los dientes fusionados se originan por la unión de dos gérmenes dentales normalmente separados. Según cuál sea la fase del desarrollo de los dientes en el momento de la unión, la fusión es completa o incompleta.

Si este contacto se produce muy temprano, por lo menos antes de que comience la calcificación, las piezas pueden estar completamente unidas para formar un diente único grande. Si el contacto de los dientes se produce más tarde, una vez que una parte de la corona dental ha completado su formación, puede haber unión de las raíces solamente.

La pieza dental puede tener conductos radiculares separados o fusionados y la anomalía es común tanto en la dentadura primaria como en la permanente.

Además de afectar a dos dientes normales, la fusión también puede producirse entre un diente normal y un supernumerario, como el mesiodens o el distomolar. En algunos casos, se registró que la anomalía tenía tendencia hereditaria.

CONCRESCENCIA.

La concrecencia de dientes es una forma de fusión que se produce después que ha concluido la formación de la raíz. En esta anomalía, los dientes están unidos solamente por cemento. Se cree que se origina como consecuencia de la lesión traumática de los dientes o su apiñamiento con resorción del hueso interdentario de manera que las dos raíces quedan en contacto próximo y se fusionan por depósito de cemento entre ellas. La concrecencia puede ocurrir antes o después de la erupción del diente, y aunque por lo general abarcan solo dos dientes, hay por lo menos un caso documentado de tres dientes unidos por cemento.

DILACERACION.

Se refiere a una angulación o curvatura pronunciada en la raíz o la corona de un diente formado. Se cree que la anomalía se debe al trauma recibido durante el periodo en que se forma el diente, cuya consecuencia es que la posición de la parte calcificada de la pieza se modifica y el resto de esta se forma en ángulo.

CUSPIDE ESPOLONADA.

La cúspide espolonada es una estructura anómala que se asemeja a un espolón de águila, que se proyecta hacia lingual desde la zona del cíngulo de un incisivo permanente superior o inferior. Esta cúspide se une suavemente con el diente, excepto por que hay un surco de desarrollo profundo allí donde la cúspide se junta con la superficie dental lingual inclinada.

Está compuesta de esmalte y dentina normales y contiene un cuerno de tejido pulpar.

"DENS IN DENTE" (Dens invaginatus; odontoma compuesto dilatado).

El "dens in dente" es una variación del desarrollo que se supone originada en la invaginación de la superficie de una corona dental antes de que haya ocurrido la calcificación. Hay varias causas para esta anomalía. Incluyen una mayor presión externa localizada, retardo del crecimiento focal y estimulación del crecimiento focal en ciertas

zonas del germen dental.

Los dientes afectados con mayor frecuencia son los incisivos laterales superiores y en la mayoría de los casos el "dens in dente" es simplemente una acentuación del desarrollo de la fosa lingual. A veces están afectados los incisivos centrales superiores y la anomalía con frecuencia es bilateral.

La denominación "dens in dente" originalmente aplicada a una marcada invaginación que da el aspecto de un diente dentro de otro.

Radiográficamente, se ve como una invaginación piriforme de esmalte y dentina, con una constricción estrecha en la abertura de la superficie del diente y muy cercana a la pulpa en su profundidad.

TAURODONTISMO.

El cuerpo del diente está agrandado a expensas de las raíces.

Características clínicas. Aparece en dentaduras primarias o permanentes aunque es más común en dientes permanentes. Las piezas afectadas son, casi invariablemente, molares, a veces uno solo, otras veces varias del mismo cuadrante. Puede ser unilateral o bilateral o presentar cualquier combinación en los cuadrantes. Los dientes propiamente dichos no tienen características clínicas morfológicas desacostumbradas.

Características radiográficas. Los dientes atacados tienden a tener forma rectangular y no a afinarse hacia las raíces. La cámara pulpar es extremadamente grande, con diámetro oclusoapical mucho mayor que el normal. La pulpa dental carece de la construcción característica en la zona cervical y las raíces son excesivamente cortas. La bifurcación o trifurcación se encuentra a unos pocos milímetros de los ápices radiculares.

RAICES SUPERNUMERARIAS.

Esta anomalía del desarrollo no es común y puede aparecer en cualquier diente. Piezas que normalmente son unirradiculares, particularmente premolares y caninos inferiores, a menudo tienen dos raíces. Tanto los molares superiores como los inferiores, en especial los

terceros molares también pueden presentar una.

TRASTORNOS DEL DESARROLLO EN LA ESTRUCTURA DE LOS DIENTES.

AMELOGENESIS IMPERFECTA (Displasia adamantina hereditaria; esmalte pardo hereditario; dientes opalescentes hereditarios pardos).

La amelogénesis imperfecta abarca un grupo de anomalías estructurales del esmalte que se originan en alguna disfunción del órgano del esmalte.

Es por entero un trastorno ectodérmico, puesto que los componentes mesodérmicos del diente son normales.

La formación del esmalte normal se hace en dos periodos: el formativo, en el cual hay depósito de matriz orgánica, y el de maduración, durante el cual esta matriz es mineralizada. Hay dos tipos reconocidos de amelogénesis imperfecta:

- 1) Hipoplasia adamantina en la cual se forma una matriz defectuosa,
- 2) Hipocalcificación adamantina (hipomineralización) en la cual se produce la mineralización defectuosa de la matriz formada.

Hipocalcificación Adamantina.

Se conocen varias formas de hipocalcificación adamantina; se transmiten como:

- 1) Rasgo dominante autosómico, y
- 2) Rasgo recesivo autosómico.

Las variantes en las manifestaciones clínicas, características radiográficas e histológicas son considerables.

Se describió otra forma de amelogénesis imperfecta dentro de la hipocalcificación adamantina; es la que aparece en la displasia oculodentodigital, nuevo síndrome presentado por Gorlin, y que consta de:

- 1) Hipertelorismo ocular,
- 2) Desfiguración digital, y
- 3) "Hipoplasia" adamantina marcada que afecta las dos denticiones.

Sin embargo, los hallazgos dentales descritos son más característicos de hipoplasia adamantina que de hipocalcificación.

Darling dividió la hipocalcificación adamantina en tres categorías,

principalmente sobre la base de las manifestaciones clínicas:

- 1) Los dientes van del color amarillo al pardo claro, mientras que el esmalte tiene textura algo cretácea; hay poco astillamiento del esmalte y zonas bien calcificadas en la superficie adamantina y en la unión amelocementaria,
- 2) Los dientes son de color pardo oscuro y el esmalte tiene consistencia caseosa y tiende a quebrarse fácilmente; puede haber una delgada capa de esmalte duro sobre la dentina de dientes brotados recientemente,
- 3) El esmalte es hipocalcificado en zonas específicas de los dientes, y tiende a astillarse y a pigmentarse en esos sitios.

Las piezas atacadas de hipocalcificación adamantina tienen forma normal cuando erupcionan, pero tienen color anormal y aspecto opaco. La pigmentación tiende a acentuarse con la edad y varía considerablemente. El esmalte es blando y se desgasta con facilidad de manera que la dentina expuesta se gasta con rapidez.

Hipoplasia adamantina.

Darling propuso una subclasificación basada sobre el aspecto clínico de la hipoplasia adamantina:

- 1) Esmalte con fosillas múltiples generalizadas.
- 2) Esmalte con surcos verticales combinados a veces con arrugas de la superficie adamantina.
- 3) Esmalte con marcada deficiencia del espesor (próximo a la aplasia).

Se comprobó que los dos últimos grupos pueden presentar tanto hipocalcificación como hipoplasia.

Las diversas formas hereditarias de hipoplasia adamantina pueden tener diferentes aspectos clínicos, como lo indica la clasificación precedente. En algunas formas, hay hasta una diferencia en el aspecto de los dientes de varones y mujeres.

Por lo general, las coronas dentales pueden presentar cambios de coloración, o no. Si lo presenta, varía del amarillo al pardo oscuro. En algunos casos, la superficie es dura pero tiene numerosos surcos o arrugas verticales paralelas. En los tipos aplásicos, el esmalte está ausente o casi ausente. Los dientes tienen el color amarillo

de la dentina normal y la forma normal de estos está alterada por la falta de esmalte. Los puntos de contacto están abiertos. En los tipos hipoplásicos profundos, la superficie de la corona tiene muchas depresiones profundas o playas, en cuya base la dentina se halla expuesta.

Hipoplasia adamantina por factores ambientales.

Se realizaron muchos estudios, experimentales y clínicos, en el intento por determinar la causa y naturaleza de la hipoplasia adamantina por factores ambientales. Se sabe que una serie de diferentes factores, cada uno de ellos capaz de lesionar los ameloblastos, puede dar origen a anomalías.

Ellos son estos:

- 1) Deficiencias nutricionales (Vitaminas A, C, y D),
- 2) Enfermedades exantemáticas (sarampión varicela, fiebre escarlatina).
- 3) Sífilis congénita,
- 4) Hipocalcemia,
- 5) Trauma natal, nacimiento prematuro, enfermedad hemolítica por Rh,
- 6) Infección o trauma local,
- 7) Ingestión de sustancias químicas (principalmente fluoruros), y
- 8) Causas idiopáticas.

En la hipoplasia adamantina por factores ambientales leves puede haber únicamente algunos surcos, fosas y hendiduras en la superficie del esmalte. Cuando la anomalía es más marcada, el esmalte presenta hileras de fosas profundas dispuestas horizontalmente a través de la superficie de los dientes. Puede haber una sola hilera de esas fosillas o varias hileras que indicarán que hubo una serie de lesiones. En los casos más graves, falta una parte considerable de esmalte, lo cual sugiere un trastorno prolongado de la función ameloblástica.

La hipoplasia se produce únicamente si la agresión ocurre mientras los dientes se están formando, o, más específicamente, durante el periodo formativo del desarrollo del esmalte. Una vez calcificado el esmalte, no se producen esta clase de defectos. Así, conociendo la cronología de los dientes primarios y permanentes, es posible

determinar el momento aproximado en que se produjo la agresión, por la localización del defecto en el diente.

Hipoplasia por deficiencia nutricional y fiebres exantemáticas.

Algunos estudios comprobaron que el raquitismo padecido durante la formación dental es la causa conocida más común de hipoplasia adamantina. Por ejemplo, en una serie de niños raquíuticos estudiados por Shelling y Anderson, el 43 por 100 presentaban hipoplasia. En la actualidad, sin embargo, el raquitismo no es una enfermedad prevalecte. Las deficiencias de vitamina A y C también fueron mencionadas como causas.

Algunos estudios comprobaron que las enfermedades exantémicas, incluido el sarampión, varicela y escarlatina, son factores etiológicos, pero otros investigadores no lograron confirmar estos hallazgos. Por lo general, podría afirmarse que cualquier deficiencia nutricional o enfermedad sistémica grave es potencialmente capaz de producir hipoplasia del esmalte, puesto que los ameloblastos son uno de los grupos más sensibles de células del organismo en cuanto a función metabólica.

El tipo de hipoplasia que originan estos estados o enfermedades carenciales suele ser de la variedad en fosillas que se describió antes. Como las fosillas tienden a pigmentarse, el aspecto clínico de los dientes puede ser sumamente desagradable.

Los estudios clínicos indican que la mayor parte de los casos de hipoplasia adamantina incluyen dientes que se forman en el primer año de vida, aunque también afecta a los formados algo más tarde. Así, las piezas afectadas con mayor frecuencia son los incisivos centrales y laterales, los caninos y primeros molares. Como la punta del canino comienza a formarse antes que el incisivo lateral, algunos casos solamente atacan al incisivo central, al canino y primer molar. Es raro que los premolares presenten la lesión, pues su formación no comienza sino alrededor de los 3 años de edad, o más tarde.

Fue bastante controvertida una relación posible entre la hipoplasia adamantina y la caries dental, y los estudios clínicos dieron resultados contradictorios. Es más razonable suponer que no hay relación entre

ellas, aunque los dientes hipoplásicos se destruyen con mayor rapidez una vez que la caries comienza.

Hipoplasia adamantina por sífilis congénita.

La hipoplasia por sífilis congénita no suele ser de la variedad en fosilla que se describió previamente, sino que presenta un aspecto característico, casi patognomónico. Esta hipoplasia se produce en los incisivos y primeros molares permanentes superiores e inferiores. Las piezas anteriores afectadas suelen ser denominadas "dientes de Hutchinson", mientras que los molares reciben el nombre de "molares aframbuesados" (molares de Moon, molares de Fournier).

IRRIGACION.

Tiene por objetivo la remoción de todo resto pulpar, limaya dentinaria y detritus alimenticios, facilitando también la instrumentación y todo aquello que no sea fácil de remover por medio de los instrumentos. La irrigación se empleará constantemente de manera simultánea con cualquiera de los pasos de la preparación biocánica, y así eliminaremos los residuos resultantes en dicha terapéutica; esta labor se complementará con la llamada recapitulación, que consiste en emplear los instrumentos iniciales de bajo calibre, para eliminar los restos que pueden quedar en las paredes y suavizar los inicios de escalones, o sea un repaso o reiteración de la labor realizada anteriormente.

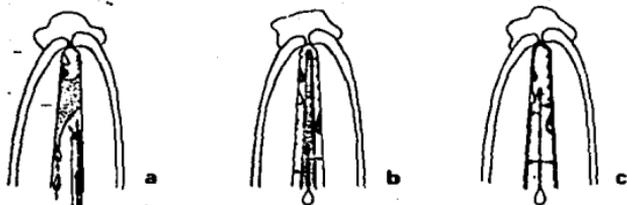
Colman (1976) aconseja el empleo de agujas de calibre número 27, la cual tiene el extremo cerrado, o sea carece de bisel y en su porción restante posee varios orificios; de ésta manera al ejercer presión la sustancia irrigadora saldrá por dichos orificios, efectuándose así la irrigación del conducto radicular.

Stewart, emplea una solución de peróxido de urea en glicerina.

Grossman, utiliza una solución de hipoclorito de sodio al 5% con una solución de peróxido de hidrógeno al 3% usándolos alternativamente, a fin de producir un mayor efecto de limpieza; debido a la liberación de oxígeno en estado nascente, no sólo arrastra las virutas y limaduras sino que, debido a la acción antimicrobiana de ambas soluciones, ayudan también a la destrucción y eliminación de los microorganismos del conducto radicular.

Ingle y Zeldow (1958), y otros autores demostraron que la doble irrigación de productos radiculares reduce mucho la presencia de microorganismos y que la irrigación es uno de los primeros pasos para la preparación biocánica.

Menbrillo-Esquivel (1992) demostraron que las sustancias irrigadoras no penetran hasta el tercio apical, sobre todo en conductos tortuosos, muy delgados o largos y que la penetración de las sustancias depende de la presión ejercida por el operador.



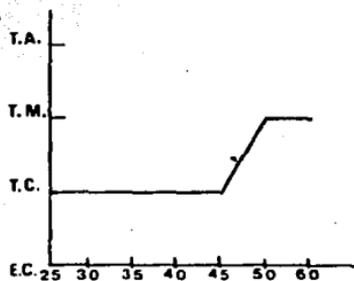
Segunda Fase del lavado o irrigación de conductos.

- a) Cuando se lava, irriga y aspira un conducto, por los métodos habituales es frecuente (sobre todo en conductos estrechos de molares) que no se alcance al tercio apical, el cual está ocupado por una burbuja de aire que impide realizar el correcto desecado y limpieza de los restos de sangre, exudados y barro dentinario.
- b) La técnica de la capilaridad consiste en insertar hasta la unión cementodentinaria un cono de papel absorbente estéril, sobre el cual se instalan varias gotas de líquido irrigador.
- c) El líquido penetrará por capilaridad en toda la longitud del conducto, aumentando el tamaño del cono, el cual ayudado por un ligero movimiento de vaivén, englobará y limpiará todos los restos, incluyendo los del tercio apical.

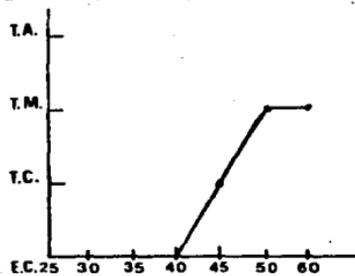
El lavado y aspiración de todos los restos y sustancias que pueden estar contenidos en la cámara pulpar o conductos radiculares depende de:

- a) Limpieza o arrastre físico de trozos de pulpa esfacelada, virutas de dentina, exudados, etc.
- b) Acción detergente y el lavado de formación de espuma y burbujas de oxígeno nascente, desprendido de los medicamentos utilizados.
- c) Acción antiséptica o desinfectante de los fármacos empleados (alternación de peróxido de hidrógeno e hipoclorito de sodio).
- d) Acción blanqueante debido a la presencia de oxígeno nascente dejando el diente lo menos posible coloreado.

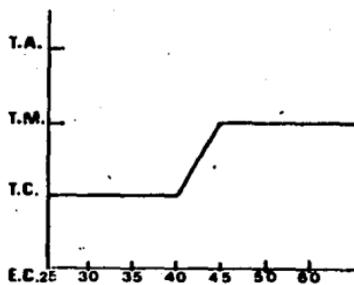
IRRIGACION CON NaClO Y AGUJA HIPODERMICA



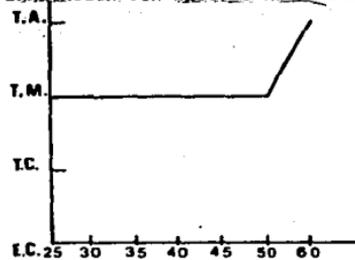
IRRIGACION CON H2O2 Y AGUJA HIPODERMICA



IRRIGACION CON H2O2 Y AGUJA DENTAL



IRRIGACION CON NaClO Y AGUJA DENTAL.



T.A.- Tercio apical.

T.M.- Tercio medio.

T.C.- Tercio Cervical.

E.C.- Ensamblamiento del conducto.



Forma de hacer la punta de una aguja.

CLASIFICACION DE ENFERMEDADES PULPARES.

La mayoría de los autores clasifican las enfermedades pulpares en inflamatorias o pulpitis, regresivas y degenerativas o pulposis y muerte pulpar o necrosis. A esta clasificación hay que añadir la de las enfermedades del diente sin pulpa viva o con pulpa necrótica, que alcanza muchas veces al periodonto y la zona periapical.

Tabla 1.

Clasificación de enfermedades pulpares. (según Grossman).

Hiperemia

-Pulpitis.

- a) Aguda serosa.
- b) Aguda supurada.
- c) Crónica ulcerosa.
- d) Crónica hiperplástica.

-Degeneraciones.

- a) Cálctica.
- b) Fibrosa.
- c) Atrófica.
- d) Grasa.
- e) Resorción interna.

-Necrosis o gangrena pulpar.

Tabla 2.

Clasificación de enfermedades pulpares. (según Ogelrie).

- 1) Fenómenos hiperreactivos (hipersensibilidad e hiperemia).
- 2) Pulpitis.
- 3) Necrosis.
- 4) Pulposis (atrófica, cálctica, hiperplástica y resorción idiopática).

Tabla 3.

Acción irritante sobre la pulpa dental. (según Seltzer y Sender).

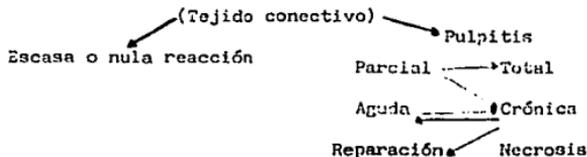


Tabla 4.

Clasificación patogénica de inflamaciones pulpares. (según Haume y Fiore-Donno, 1968 y Pheulpin y Cols, 1967).

Inflamación inicial (pulpitis incipiente)	vasodilatación - estasis circulatoria Hemorragia intersticial-edema-novilización intravascular de leucocitos.
Inflamación aguda (pulpitis aguda)	Diapédesis localizada en neutrófilos y eosinófilos - exudación serosa Microabsceso - fagocitosis.
Inflamación crónica (pulpitis crónica)	Infiltración difusa de linfocitos y plasmocitos - novilización de histiocitos y macrófagos - degeneración cálcica y fibrosa - formación de úlcera en lugar de la exposición.
Inflamación por abscesos (pulpitis supurada)	Microabsceso - encapsulación fibrosa - múltiples abscesos con necrosis por licuefacción - edema generalizado y exudación serosa - trombosis.
Necrobiosis aguda	Inflamación flemosa difusa total - infección total- infección secundaria - gangrena.
Necrobiosis crónica.	Infiltración plasmotaria generalizada - infección total- infección secundaria - infección vacuolar

Clasificación de las endodontopatías inflamatorias. (según Hess, 1967).

Estados fisiológicos.

- a) Pulpa sana joven: estado pulpar "normal".
- b) Pulpa sana madura o envejecida: estado pulpar regresivo (esclerosis, atrofia, distrofia).

Estados patológicos.

- A) Pulpa viva. Síndromes:
 - De los tejidos de recubrimiento (esmalte, y cemento).
 - De la dentina.
 - De la pulpa.
 - a) Pulpa joven a irritación breve: pulpitis aguda verdadera, parcial o total.
 - b) Irritación prolongada: pulpitis crónica parcial o total.
Accidente agudo sobreañadido: falsa pulpitis aguda.
- B) Pulpa madura.
 - a) Irritación breve: pulpitis aguda verdadera, parcial o total.
 - b) Irritación prolongada: pulpitis crónica parcial o total.
Accidente agudo sobreañadido: falsa pulpitis aguda.
- C) Necrosis pulpar total.

Tabla 6.

Clasificación sintomática de enfermedades pulpares para aplicación terapéutica. (según Baune y Fiore-Donno y Pheulpin y Cols).

Clase I.

Pulpas asintomáticas, lesionadas o expuestas accidentalmente o cercanas a una caries profunda o cavidad profunda, pero susceptibles de ser protegidas por recubrimiento pulpar.

Clase II.

Pulpas con síntomas clínicos dolorosos, pero susceptibles de una terapéutica conservadora por fármaco, recubrimiento pulpar o pulpotomía vital.

Clase III.

Pulpas con síntomas clínicos, en los que no está indicada una terapéutica conservadora, y debe hacerse la extirpación pulpar y la correspondiente obturación de conductos.

Clase IV.

Pulpas necróticas con infección de dentina radicular, que exigen una terapéutica antiséptica de conductos.

Tabla 7.

Secuencia de las reacciones pulpares ante la irritación producida por los procedimientos de operatoria dental. (según Seltzer y Bender).

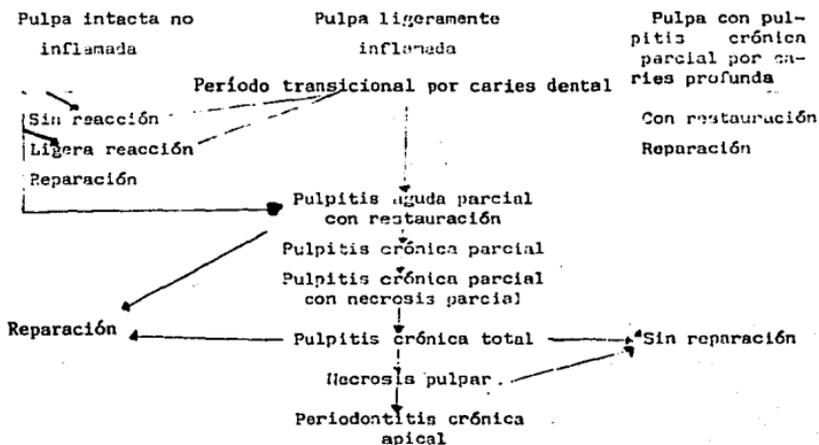


Tabla 8.

Clasificación histopatológica de las inflamaciones pulpares. (según Rebel).

Pulpitis serosa.

- a) *Partialis circumscripta* *Hyperaemia praestatica.*
 b) *Totalis difusa.*

Pulpitis purulenta.

- a) *Partialis abscedens circumscripta.*
 b) *Totalis phlegmonosa difusa.*

Necrobiosis infectiosa.
Necrobiosis gangrenosa.

Pulpitis chronica.

Pulpitis clausa.

- a) *Chronica serosa progrediens.*
 b) *Crónica purulenta.*
 c) *Granulomatosa interna.*

Pulpitis Aperta.

- a) *Ulcerosa.*
 b) *Granulomatosa externa.*

Necrobiosis infectiosa.
Necrobiosis gangrenosa.

Necrosis.

Periodontitis apicalis.

Tratables { *Pulpa intacta.*
Pulpa atrófica (pulposis)
Pulpitis aguda.
Pulpitis transicional o incipiente.
Pulpitis crónica parcial sin necrosis.
(hiperplástica).

Terapéutica

{ *Protección y*
conservación
de la
pulpa.

No tratables	Pulpitis crónica parcial con necrosis parcial. Pulpitis crónica total. Agudización de pulpitis crónica. Resorción dentinaria interna (pulposis). Necrosis pulpar. Periodontitis apical aguda. Absceso alveolar, granuloma y quiste radicular dentinario.	Terapéutica { Pulpectomía total y obturación de conductos. { Terapéutica del diente con pulpa necrótica y obturación; eventualmente cirugía.
--------------	--	---

Las pulpas en las cuales las células parecen no estar alteradas se les clasifica como intactas sin inflamación. Poseen una capa odontoblástica normal, en forma de empalizada. Los fibroblastos tienen sus núcleos bien delimitados y el citoplasma es estructuralmente distinguible.

En la armonía, las fibras colágenas están ausentes o son pocas. Los vasos muestran un calibre normal pero muchas veces se encuentran vasos dilatados que no parecen estar asociados con un proceso patológico. Los haces nerviosos están alterados. Las células de defensa (polinorfonucleares, células cebadas, células plasmáticas), no están aumentando su número.

PULPA ATROFICA.

Las pulpas que pueden ser clasificadas como atróficas parecen ser menores que lo habitual. En algunas, la pulpa se ha encogido a una fracción de su volumen original.

En tales casos se encuentra una gran cantidad de dentina de reparación que llena el espacio originalmente ocupado por el tejido pulpar. En los dientes anteriores, las cámaras pulpares contienen cantidades variables de dentina de reparación. En algunas, la porción coronaria desde el borde incisal hasta la raíz está llena de dentina de reparación y la luz del conducto radicular está disminuida.

En los dientes posteriores hay resección de los cuernos pulpares y

han sido reemplazados por la dentina de reparación.

Los conductos radiculares están estrechos por el depósito adicional de dentina.

Parece haber una disminución del tamaño de las células, así como una reducción de su número. En la mayoría de estas pulpas, hay un aumento de la cavidad incrementada de fibras colágenas. Los vasos sanguíneos parecen ser mayores y más anchos, la capa odontoblástica en estas pulpas está reducida de espesor, y los odontoblastos presentan un aspecto aplanado o cuboide en vez de cilíndrico, como es típico en las pulpas sanas. En especial en los casos en que fueran elaboradas grandes cantidades de dentina de reparación, las células de la pulpa parecen haber sufrido una atrofia por inanición.

CLASIFICACION DE LAS ENFERMEDADES PULPARES.

Diversas clasificaciones pulpares.

Existen numerosas clasificaciones de las enfermedades pulpares y sus complicaciones apicales. Se mencionarán algunas de diversos autores publicadas durante los últimos años.

Clasificación Histopatológica de las inflamaciones pulpares según Rebel.

Partiendo de la hiperemia preestática y terminada con la necrosis y parodontitis apical.

Hiperemia preestática.

Pulpitis aguda		Pulpitis crónica.	
Pulpitis serosa	Pulpitis purulenta	Pulpitis cerrada	Pulpitis abierta.
a) Parcial circunscrita.	a) Parcial abscedosa circunscrita.	a) Crónica serosa.	a) Ulcerosa
b) Total difusa.	b) Total flemosa difusa.	b) Crónica purulenta	b) Granulomatosa externa.
Necrobiosis infecciosa.		c) <u>Granulomatosa interna</u>	
Necrobiosis infecciosa		Necrobiosis infecciosa	
Necrobiosis gangrenosa		Necrobiosis gangrenosa	

N E C R O S I S

CLASIFICACION DE ENFERMEDADES PULPARES SEGUN OGILVIE SEATTLE 1965.

Colaborador de Ingle en el texto Endodontics, clasifica lo que denomina patosis pulpares en:

- 1) Fenómenos hiperreactivos (hipersensibilidad e hiperemia).
- 2) Pulpitis.
- 3) Necrosis.
- 4) Pulposis (atrófica, cálcica, hiperplástica y reabsorción ideopática).

CLASIFICACION ANATOMICA DE LAS ENFERMEDADES PULPARES SEGUN SELZER Y BENDER Y ZIONITZ (1963).

- 1) Pulpa intacta, sin inflamación.
- 2) Pulpa atrófica.
- 3) Pulpitis aguda.
- 4) Pulpa intacta con algunas células inflamatorias crónicas (etapas de transición).
- 5) Pulpitis parcial crónica.
 - a) Con necrosis parcial por licuefacción (absceso).
 - b) Con necrosis parcial por coagulación.
- 6) Pulpitis crónica total.
 - a) Con necrosis parcial por licuefacción.
- 7) Necrosis pulpar total.

CLASIFICACION SINTOMATOLOGICA Y TERAPEUTICA SEGUN BAUME Y FLOREDONHO (1962).

Los mismos autores en 1968 dan otra clasificación de tipo patológico de las enfermedades pulpares.

Clasificación patogénica (1967 - 1968).

La clasificación que a continuación se expone es adaptación de la preconizada por la escuela sudamericana (Maisto, 1967) y la nueva escuela francesa (Hess, 1970), (4).

- 1) Hiperemia pulpar.
- 2) Pulpitis infiltrativa Pulpitis cerrada.
- 3) Pulpitis Abscedosa.

- 1) Pulpitis cerosa traumática.
- 2) Pulpitis ulcerosa no traumática. Pulpitis abierta.
- 3) Pulpitis hiperplástica.

(R. D. I.) Reabsorción Dentinaria Interna.

Necrosis

Gangrena

Degeneración pulpar

Atrofia pulpar.

Existen otras clasificaciones recientes.

CLASIFICACION DE LAS ENFERMEDADES PULPARES SEGUN GROSSMAN-FILADELFIA (1965).

Uno de los pioneros de la moderna Endodoncia quizás el autor más conocido mundialmente y por lo tanto de mayor influencia científica, ha publicado repetidamente en las seis ediciones de su texto Endodontic Practice, su célebre y bien conocida clasificación de enfermedades pulpares, que se describe enseguida.

- 1) Hiperemia.
- 2) Pulpitis.
 - a) Aguda serosa.
 - b) Aguda supurada.
 - c) Crónica hiperplástica.
- 3) Degeneraciones.
 - a) Cálctica.
 - b) Fibrosa.
 - c) Atrófica.
 - d) Grasa.
 - e) Resorción dentinaria interna.
- 4) Necrosis o gangrena de la pulpa.

Los límites entre una irritación pulpar que lleve una respuesta generado ra de dentina secundaria o a una hiperemia de la pulpa son imprecisos, como lo son los límites entre una irritación que conduce a una hiperemia o a una pulpitis. En un caso, una irritación leve producirá una reacción pulpar progresiva sin sintomatología, en otro, una hiperemia; mientras que en un tercero puede originar una pulpitis aguda. La

naturaleza de la reacción depende no solo del grado de irritación, sino también de las características y resistencia peculiar del tejido pulpar a los diversos irritantes externos.

Hiperemia pulpar. Si bien la hiperemia no es una afección pulpar que amerite la extirpación de la pulpa no tratada convenientemente, puede evolucionar hacia una pulpitis.

CLASIFICACION DE ENFERMEDADES PULPARES.

Patología pulpar.

Pulpa coronal. Cada órgano dentario está compuesto de una pulpa coronal localizada centralmente en la corona de los dientes y en la raíz de la pulpa radicular. La pulpa coronal en individuos jóvenes se asemeja al tejido nesenquimatoso. Esta apariencia va cambiando a medida que el individuo envejece. La pulpa coronal tiene 6 superficies: oclusa, mesial, distal, bucal, lingual y piso pulpar.

Cuernos pulpares. Son protusiones que se extienden dentro de las cúspides que posee el diente. La región cervical de los órganos se constriñe y contornea la corona, es en esta región donde la pulpa coronal se une a la pulpa radicular.

A causa del continuo depósito de dentina, la pulpa llega a hacerse más pequeña con la edad. Esto no es uniforme a través de la pulpa coronal en su totalidad, pero progresa a nivel de las paredes laterales, evitando más el techo o el piso pulpar.

En un caso, una irritación leve producirá una reacción pulpar progresiva sin sintomatología, en otro una hiperemia.

PULPA INTACTA CON ALGUNAS CELULAS INFLAMATORIAS CRONICAS (ETAPA DE TRANSICION).

Las pulpas en las cuales se descubren células inflamatorias crónicas, aunque no en cantidad suficiente para considerarlas como exudado inflamatorio, se les clasifica en una etapa de transición. En las pulpas de la mayoría de los dientes con lesiones cariosas crónicas

(linfocitos, macrófagos) dispersos por toda la pulpa debajo de los túbulos dentinarios afectados. Los vasos de la región están dilatados.

Se encuentran células inflamatorias crónicas en dientes que han sido sometidos a procedimientos operatorios y que al parecer recuperaron. Además se encuentran dichas células en las pulpas de algunos dientes en los cuales fueron elaboradas grandes cantidades de dentina de reparación como resultado de abrasión, atrición, caries o enfermedad periodontal. No constituye un exudado inflamatorio típico, en el cual abundan las células inflamatorias, con el edema concomitante y la dilatación de vasos sanguíneos.

Su presencia en la pulpa parece ser debida a una irritación persistente, de bajo grado, tal como la que podría ser causada por la caries dental, enfermedad parodontal, obturaciones con silicatos o combinación de ellos.

PULPITIS AGUDA.

Suele presentarse como una secuela de diversos procedimientos operatorios, incluidas las exposiciones pulpares mecánicas y las pulpotomías. Además las pulpitis agudas de diversas regiones del tejido pulpar coronario y radicular pueden producirse por exposición de los conductos laterales en la enfermedad periodontal y, así mismo, por curetaje en el cemento o la dentina radicular.

Después de los procedimientos operatorios, la extensión de la pulpitis puede ser parcial, es decir, sólo la porción de la pulpa subyacente a los túbulos dentinarios afectados, resulta inflamada. La extensión de lo abarcado puede ser algo mayor en las exposiciones graves, en los cuales resultó dañado gran parte del tejido pulpar. Después de las pulpotomías, la porción radicular de la pulpa está agudamente inflamada. A veces, la inflamación se extiende al tejido periapical y periodontal.

Es preciso hacer una diferencia entre síntomas agudos e inflamación aguda. La mayoría de las inflamaciones pulpares que causan dolor son de carácter crónico. La pulpa ha estado por largos periodos inflamada. Cuando se generan los síntomas agudos, tales como el

dolor y la tñnefacci3n, la inflamaci3n tiene un car3cter fundamentalmente cr3nico, pero en toda inflamaci3n aguda est3 sobreagregada al proceso patol3gico preexistente.

Un paciente que se queja del dolor agudo suele tener pulpitis cr3nica. La pulpitis aguda (histol3gica) rara vez causa dolor. De modo cuando se produce una exposici3n pulpar por caries, existe ya una inflamaci3n cr3nica de la pulpa desde hace tiempo. La falta de sintonas es muchas de estas afecciones no son indicio necesario de la gravedad de la respuesta inflamatoria subyacente.

Se encuentra inflamaci3n aguda y cr3nica con frecuencia, la generaci3n de sintonas agudos est3 en relaci3n al bloqueo del for3nen apical, por el cual drena el exudado la mayoria.

Asi se genera el dolor por una exacerbaci3n aguda de la inflamaci3n cr3nica. Se puede encontrar inflamaci3n aguda despu3s de las manipulaciones operatorias m3s frecuentes en dientes que ya habian sido obturados. En tales casos, la inflamaci3n pulpar cr3nica persistir3 por varios periodos debajo de la restauraci3n.

Cuando se encuentra ejecutado un nuevo procedimiento operatorio en tal diente, el dolor subsiguiente est3 relacionado con una exacerbaci3n aguda de la pulpitis cr3nica previamente existente.

En la pulpa con inflamaci3n aguda despu3s de un procedimiento operatorio alrededor y debajo de la capa odontobl3stica se encuentran vasos dilatados, edema, leucocitos polimorfonucleares, macr3fagos y eritrocitos extravasados.

PULPITIS CRONICA.

Se produce pulpitis cr3nica como consecuencia de caries dental profunda, procedimientos operatorios, lesiones periodontales profundas y movimientos ortod3nticos excesivos. Cuando se trata de una caries profunda, la pulpa adquiere gradualmente una inflamaci3n cr3nica. La inflamaci3n est3 confinada en la porci3n coronaria de la pulpa; en un comienzo, es decir una pulpitis cr3nica parcial. Eventualmente toda la pulpa y los tejidos periapicales periodontales resultan afectados, es decir,

una pulpitis crónica total. En las personas más jóvenes en quienes el aporte vascular a la pulpa es máximo puede ser por los bordes ásperos de la cavidad y el tejido granulomatoso se asemeja, entonces al tejido periodontal (pulpitis crónica hiperplástica). En las personas mayores, no se produce una hiperplasia consecutiva a la exposición pulpar.

La pulpitis crónica en estos adultos es conocida como pulpitis ulcerosa, por que el recubrimiento de la pulpa (dentina) ha sido eliminada por el proceso de caries.

En dientes con restauraciones se puede encontrar la pulpitis crónica que se desarrolla después de las manipulaciones operatorias o como resultado de lesiones periodontales por movimientos ortodónticos. Aunque algunas restauraciones pudieron no haber sido perfectas, con frecuencia la calidad de las restauraciones no está relacionada con la presencia de pulpitis. La pulpitis crónica es el resultado de la pulpitis aguda original relacionada con el procedimiento operatorio.

La pulpitis crónica de etiología operatoria, periodóntica u ortodóntica pueden ser parciales o totales, según la extensión de la lesión pulpar. Habitualmente el tejido pulpar coronario, subyacente a la región de los túbulos dentinarios abarcados, está inflamado, es decir, hay pulpitis crónica parcial. No obstante, la inflamación puede extenderse desde esa zona de lesión inicial hacia los tejidos pulpaes profundos en cierta medida. Con poca frecuencia se desarrolla una pequeña región de necrosis por licuefacción dentro del tejido pulpar inflamado, es decir, una pulpitis crónica parcial con necrosis parcial. No es necesario que existan síntomas dolorosos, pero pueden producirse al suceder esto. Pero con frecuencia, la inflamación abarca el tejido pulpar radicular, es decir una pulpitis crónica total. Invariablemente, se encuentran regiones de necrosis en las pulpas totalmente inflamadas, es decir una pulpitis crónica total con necrosis parcial; suelen existir síntomas dolorosos asociados a esta etapa de pulpitis.

PULPITIS CRONICA PARCIAL.

La pulpitis crónica parcial o total, abierta o cerrada, semisintomática.

o agudizada, con o sin necrosis parcial, engloba quizás la entidad más importante en la patología de la pulpa.

El hecho de que el límite o frontera de la reversibilidad pulpar se encuentra precisamente en la pulpitis crónica parcial. Da una importancia básica al diagnóstico clínico y por lo tanto, a la semiología pulpar, dada la falta de correlación entre los hallazgos clínicos y los histopatológicos. Exceptuando aquellos casos en que la pulpitis crónica parcial, los cuales eventualmente podrán ser reversibles (pulpa tratable), y en aquellos otros niños, individuos jóvenes con pulpitis crónica hiperplástica, en los cuales la baja virulencia y la buena nutrición, permiten intentar una pulpotomía total; los demás casos se consideran hoy día como irreversibles, o sea, que la terapéutica más aconsejable será la pulpotomía total con la correspondiente obturación de conductos.

Los síntomas pueden variar según las siguientes circunstancias:

-Comunicación pulpar - cavidad oral. en las pulpitis abiertas existe una comunicación entre ambas cavidades que permite la eliminación y el drenaje de los exudados o pus, lo que hace más tolerable los síntomas subjetivos, por el contrario, en las pulpitis cerradas, la sintomatología es más severa.

-Zona pulpar involucrada. Al haber de pulpitis parcial nos referimos a nivel de la cámara pulpar (asta y cuerno pulpar), y, por lo tanto, la pulpa radicular se encuentra en mejores condiciones de organizar la resistencia. Cuando la pulpitis es total, la inflamación se encuentra cerca de la unión cemento-dentina, los síntomas ocasionalmente son más intensos y la necrosis inminente.

-Edad del diente. En dientes jóvenes con pulpas bien vascularizadas y bien nutridas, los síntomas pueden ser más intensos así como también mayor la resistencia en condiciones favorables e incluso la eventual reparación. por el contrario, en dientes maduros, la reacción menor proporcionará síntomas menos intensos.

-Tipo de inflamación. Los dolores más violentos se producen en las agudizaciones de cualquier tipo de pulpitis y difieren según exista o no la presencia de necrosis parcial. El dolor es intenso y agudo, descrito por el paciente como punzante y bien sea continuo o intermitente, se irradia (dolor referido) con frecuencia a un lado

de la cara en forma neuralgia menor.

-En las formas separadas: pulpitis crónica parcial o con necrosis parcial y pulpitis crónica total, especialmente cuando se agudizan, el dolor es severo y angustioso, y es de tipo pulsátil, lascinante, propio absceso en formación, y el paciente localiza mejor el diente enfermo en la pulpitis parcial sin necrosis.

El diente enfermo puede estar ligeramente sensible a la percusión y a la palpación con ligera movilidad. A la transluminación es negativo. El dolor espontáneo puede aparecer en cualquier momento, incluso durante el reposo o el sueño, despertando al paciente, así como al cambiar de posición. El pronóstico es desfavorable para la pulpa, pero favorable para el diente, así se establece una terapia correcta inmediata, generalmente la pulpotomía total.

No obstante, en los casos en que no hay formación de zona de necrosis, o sea en las pulpitis crónicas parciales sin necrosis (pulpitis aguda serosa parcial), se puede intentar una terapia conservadora o semiconservadora con la pulpotomía vital.

PULPITS CRONICA.HIPERPLASICA.

Esta entidad se caracteriza por que al aumentar el tejido de granulación de la pulpa expuesta, se forma un pólipo que puede cubrir esta formación hiperplásica o poliposa, que poco a poco puede crecer con el estímulo de la masticación. Se presenta en dientes jóvenes y con baja infección bacteriana. El dolor es nulo o leve por la presión alimenticia sobre el pólipo. El diagnóstico es sencillo por el aspecto típico del polipo pulpar, pero pueden existir a veces dudas de si el pólipo es pulpar, periodóntico, gengival o mixto y en cuyo caso bastará sólo con ladearlo o desinsertarlo para observar la unión nutricia del pedículo. En los casos de posible comunicación cavo-polpoperiodóntico, habrá que recurrir a un examen roengenográfico previa colocación de puntas de gutapercha en el fondo de la cavidad.

Se ha demostrado la gran capacidad reparadora pulpar, que llega a formar una barrera de neodentina que se interpone en el pólipo y la pulpa caneral generalmente en buenas condiciones de vitalidad.

El pronóstico es favorable al diente y aún que se acostumbra hacer pulpotomía total, se recomienda la pulpotomía vital. Con ello se logra la conservación de la pulpa radicular, con la formación de un puente de neodentina, reparación de la resorción dentinaria si la hubiere un ritmo normal del desarrollo apical, con un 100% de éxitos.

PULPITIS CRÓNICA TOTAL.

La inflamación pulpar alcanzada toda la pulpa, existiendo necrosis en la pulpa cameral y tejido de granulación en la pulpa radicular. Los síntomas dependen de las circunstancias expuestas en la pulpitis crónica parcial, pero por lo general el dolor es localizado, pulsátil y responde a las características de los procesos supurados o purulentos, pudiéndose exacerbar con el calor y calmarse con el frío.

La intensidad es variable y disminuye cuando existe drenaje natural a través de una pulpa abierta o provocada por el profesional. La vitalometría es imprecisa o negativa. el diente puede estar ligeramente sensible a la palpación y percusión e iniciar cierta movilidad; síntomas los tres, que pueden ir aumentando a medida que la necrosis se hace total y comienza la invasión periodontal.

El roengenograma mostrará un aumento de la imagen periodontal en algunos casos. El pronóstico es desfavorable para la pulpa, es favorable para el diente si se inicia de inmediato la terapéutica de los conductos. La terapéutica urgente consistirá en abrir la cámara pulpar para dar salida a la pus o gases, seguida de la pulpectomía según el diente a tratar.

NECROSIS PULPAR.

Es la muerte de la pulpa, con el cese de todo el metabolismo y por lo tanto, de toda la capacidad de reaccionar. Se emplea este término cuando la muerte de la pulpa es rápida y aséptica. Denominándose necrobiosis cuando se produce lentamente como resultado de un proceso degenerativo o atrófico. Si la necrosis es seguida de invasión de microorganismos se produce gangrena pulpar.

En cuyo caso los gérmenes pueden alcanzar la pulpa a través de la caries o fracturas (vía transdental) por vía linfática y periodontal.

Grossman (1965) clasifica la necrosis en dos tipos:

- 1) Necrosis por coagulación, en la cual el tejido pulpar se transforma en una sustancia sólida parecida al hueso, por lo que también recibe el nombre de cuseinfección.
- 2) Necrosis por licuefacción, con aspecto blando o líquido, debido a la acción de enzimas proteolíticas liberadas por los neutrófilos.

A su vez la gangrena pulpar se divide en:

- a) Gangrena seca, y
- b) Gangrena húmeda.

La causa principal de la necrosis y gangrena pulpar es la invasión microbiana producida por la caries profunda pulpitis o traumatismos penetrantes pulpares o bien procesos degenerativos, atróficos y periodontales avanzados. A la inspección se observa una coloración oscura que puede ser de matiz pardo, verde grisáceo. A la transluminación presenta pérdida de la translucidez y la opacidad se extiende a toda la corona.

Puede estar ligeramente movable el diente y observándose en la radiografía un ligero engrosamiento de la línea periodontal no se obtienen respuestas con el frío y la corriente eléctrica, pero el calor puede producir dolor.

Al dilatarse el contenido líquido del producto puede dar una respuesta positiva a la corriente eléctrica. El estudio microbiológico realizado en dientes necróticos despulpados demuestra que un elevado número de ellos están estériles, aunque Kendell y Conte (julio 1976) mostraron que existen bacterias anaeróbicas, las cuales poseen enzimas que destruyen los tejidos y pueden iniciar o facilitar la necrosis pulpar.

En la gangrena, forma infecciosa y común de la necrosis, los síntomas son más violentos con dolores intensos provocados durante la masticación y la percusión. La transluminación y vitalometría son idénticas en la gangrena y la necrosis. Solamente el dolor puede clínicamente establecer un diagnóstico diferencial, antes de la apertura del conducto.

Por este motivo es costumbre diferenciar o denominar necrosis a todos los casos asintomáticos de muerte pulpar, aunque tiempo atrás hayan podido tener gangrena.

PULPOSIS.

Se engloba en este grupo a todos los procesos no infecciosos pulpares, denominados también estados regresivos o degeneraciones y también distrofias. Muchos de ellos son indeopáticos, pero se admite que en la etiopatogenia de las distintas pulposis existen factores causales como son traumatismos diversos, caries, preparación de cavidades, hipofunción por falta de antagonista, oclusión traumática e inflamaciones periodónticas o gengivales.

ATROFIA PULPAR.

Denominada también degeneración atrófica, se produce lentamente con el avance de los años y se le considera fisiológica en la edad senil, aunque puede presentarse como consecuencia de las causas citadas con todas las pulposis. La hiposensibilidad pulpar propia de la atrofia senil, se acompaña de la disminución de los elementos celulares, nerviosos y vasculares a la vez de una calcificación concomitante progresiva.

CALCIFICACION PULPAR.

En la mayoría de las pulpas, se encuentran calcificaciones distróficas en cantidades variables. En algunas pulpas en las cuales no se ha producido caries, ni hubo intervenciones de operatoria, las porciones coronarias están relativamente libres de calcificaciones, no obstante, aún en la porción apical de la pulpa de éstos dientes, en especial en regiones de fibras colágenas, existen calcificaciones dispersas. La presencia de calcificaciones parece estar relacionada con determinada afección o causa.

En los dientes con enfermedad periodontal las calcificaciones distrófica aumentan enormemente tanto en la porción coronaria como radicular. Los dientes cuyas pulpas están crónicamente inflamadas, contienen

calcificaciones distróficas en regiones de previa necrosis en cantidades variables en el tejido pulpar remanente.

DENTICULOS.

Están integrados por dentina y recubiertos por odontoblastos. En general se hayan en la porción apical del diente. Se forman falsos denticulos con las células en degeneración de la pulpa. Si unas pocas células pulpares degeneran y mueren, la naturaleza tiende a calcificarlas. A partir de ahí, concéntricamente, se van depositando capa por capa mezcladas con sales de calcio. Primero se deposita la matriz que atraerá las sales de calcio, calcificándose así dicha matriz.

Los síntomas clínicos son coloración del diente; algunas veces hay dolor quedando a veces asintomático, hasta que se aprecia la lesión en una película radiográfica con su típica zona radiolúcida. Las pruebas vitalométricas servirán para descartar la necrosis, que se observa ocasionalmente al producirse la comunicación periodontal.

Un diagnóstico precoz, realizado antes de que haya comunicación externa, proporcionará un buen pronóstico, pues practicada una pulpectomía total y la correspondiente obturación de conductos y de la zona de reabsorción, se obtiene la reparación inmediata.

en los casos de reabsorción apical, la apicectomía será seguida de amalgama retrógrada y, cuando involucre toda la corona, se colocará una corona con perno como restauración después de la pulpectomía convencional.

MATERIALES DE OBTURACION.

A) Generalidades.

Los materiales de obturación son sustancias inertes o antisépticas que, colocadas en el conducto, anulan el espacio ocupado originalmente por la pulpa radicular y el creado posteriormente por la preparación biomecánica. La finalidad de la obturación es reemplazar la pulpa destruida o extirpada por una sustancia inerte, capaz de lograr un cierre hermético, para evitar una infección posterior, a través de la corriente sanguínea o de la corona del diente. Actualmente se están utilizando un número bastante grande de materiales para la obturación de los conductos, que van desde el oro hasta los conos.

Grossman agrupó los materiales de obturación aceptables en plásticos sólidos, cementos y pastas. También propuso diez requisitos que deben llenar los materiales de obturación y son:

- 1) Ser fácil de introducir en el conducto radicular,
- 2) Sellar el conducto en diámetro así como en longitud.
- 3) No contraerse una vez insertado.
- 4) Ser impermeables a la humedad.
- 5) Ser bacteriostático, o al menos no favorecer la proliferación bacteriana.
- 6) Ser radiopaco.
- 7) No debe manchar la estructura dentaria.
- 8) No debe irritar los tejidos periapicales.
- 9) Ser estéril o de esterilización rápida y fácil antes de su inserción
- 10) Poder ser retirado fácilmente si fuera necesario.

Es necesario que nosotros nos enteremos de cuándo debemos obturar un conducto, y para esto debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- 1) El conducto deberá estar ensanchado hasta un tamaño óptimo.
- 2) El diente no debe presentar sintomatología.
- 3) Que el cultivo bacteriológico nos de resultado negativo.
- 4) Que el conducto esté seco.

B) Conos y puntas.

Conos de gutapercha.

La gutapercha es una exudación lechosa coagulada de ciertos árboles originarios del archipiélago malayo. Por su composición química y algunas características físicas asemeja al caucho. Es flexible a la temperatura ambiente y se torna plástica cuando está condensada en el conducto radicular. El agregado de un aceite esencial, como el eucaliptol, en el que la gutapercha es ligeramente soluble, torna plástica su superficie. La gutapercha es muy soluble en cloroformo, éter, y xilol. Estos solventes se emplean conjuntamente con ella, durante el proceso de la obturación o para retirar la obturación de gutapercha del conducto. Los conos de gutapercha se componen de óxido de zinc (50 o 70%), gutapercha refinada pura (20 a 25%) una sal metálica pesada para aumentar la radiopacidad, y una pequeña cantidad de cera o resina.

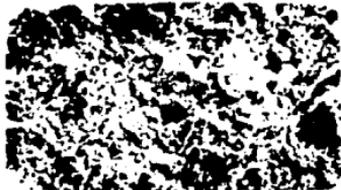
Se expende en distintos tamaños, tanto en longitud como en diámetro, existiendo conos estandarizados del mismo tamaño y conicidad que los instrumentos de los conductos; su numeración es del 15 a 140. Las ventajas que representan son:

- 1) Presentan una adaptación aceptable a las paredes del conducto.
- 2) Su inactividad es poco reactiva.
- 3) Su estabilidad por lo general no modifica su volumen.
- 4) Tiene buena tolerancia tisular.
- 5) Es de radiopacidad aceptable.
- 6) Presenta gran facilidad de renovación.

Sus desventajas son: falta de rigidez, ya que al ser usada en conductos radiculares estrechos y curvos, su falta de rigidez dificulta su obturación. Las puntas de gutapercha se utilizan como puntas maestras y accesorias.



Conos de gutapercha estandarizados. Deformaciones propias terminales de cinco diferentes marcas (De Goldberg F.; Gurfil Val J.; y Spielberg, C.; Oral Surg. 47:275 Marzo, 1972).



a) Superficie de un cono de gutapercha. b) Superficie de un cono de gutapercha reblandecido por el calor de la flama para ser impresionado en el conducto radicular. (SEM 1000X).

Conos de plata.

A principio de este siglo fueron introducidos al mercado, se utilizan como puntas maestras y se fabrican en numeración del 15 al 140; debido a su rigidez están indicadas en conductos estrechos y curvos, pero por carecer de plasticidad y adherencia a las puntas de gutapercha necesitan un ajuste satisfactorio y un cemento hermético. La plata prácticamente pura (995 a 999 milésimos) es empleada en la fabricación de los conos, aunque algunos autores aconsejan el agregado de otros metales para conseguir mayor dureza, especialmente en los conos muy finos, que resultan demasiado flexibles si están constituidos exclusivamente de plata. Los conos de plata son mucho más rígidos que los de gutapercha, su elevado roentgenopacidad permite controlarlos a la perfección y penetran con relativa facilidad en los conductos estrechos, sin doblarse ni plegarse, por lo que los hace muy recomendables en los conductos de los dientes posteriores que, por su curvatura, forma o estrechez, ofrecen dificultades en el momento de su obturación. Hoy en día su uso se ha restringido mucho y han quedado relegados,

por lo que se aconseja, si es que son utilizados, que se empleen bien revestidos de cemento o sellador y que nunca estén en contacto con tejidos periapicales. (Haver 1978, Gutiérrez 1979, Brady y Del Río 1975, Goldberg 1931 y Seltzer 1972).

Greenman (Filadelfia, 1963) admite la posibilidad de que los conos de iridio, paladio, plata-paladio o acero inoxidable pueden sustituir a los actuales de plata, pero como se ha indicado antes, no se ha pasado de lo experimental. Recientemente han aparecido conos de titanio, metal que según parece es bastante biocompatible. Weisman (New Jersey 1976) los recomienda especialmente en conductos estrechos, por ejemplo, en los que sólo se alcanza el número 20, en su preparación biocénica. Sus desventajas: Falta de compresibilidad, deficiente adaptación a las paredes del conducto; dificultad de ser renovado y excesiva radiopacidad, ya que puede pasar desapercibido un defecto de la obturación.



Cono de plata no utilizado, 150 aumentos.

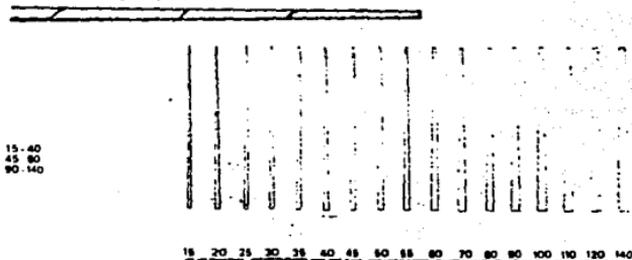


Cono de plata a 250 aumentos a la izquierda y 600 aumentos a la derecha.

Puntas de papel.

Se fabrican en forma cónica con papel hidrófilo muy absorbente; en el comercio se encuentran del tipo convencional, en surtidos de diversos tamaños y calibres, pero con el inconveniente de que al

tener la punta muy aguda penetran con facilidad más allá del ápice, traumatizando la región transapical, lo que obliga muchas veces a cortar la punta antes de su uso. Por ello es mucho mejor utilizar el tipo de puntas absorbentes más estandarizadas, que, al sujetarse a las normas antes expuestas, se ciñen a la forma del conducto que se ha preparado con anterioridad y se adaptan casi exactamente a sus paredes y actúan lógicamente. Se emplean para los siguientes fines:



Puntas de papel.

- 1) Ayudando en el descombro del contenido radicular al retirar cualquier contenido húmedo de los conductos, como sangre, exudados, fármacos, restos de irrigación, pastas fluidas, etc.
- 2) Para limpiar y lavar los conductos, humedecidos con agua oxigenada hipoclorito de sodio, suero fisiológico, etc., con los típicos movimientos de impulsión, tracción y rotación.
- 3) Para obtener muestras de sangre, exudados, transudados, etc., al humedecerse con éstos y sembrarlas en medios apropiados de cultivo.
- 4) Como portadoras o distribuidoras de una medicación sellada en los conductos o bien actuando como émbolo para facilitar la penetración y distribución de pastas antibióticas, corticosteroides, reabsorbibles, etc.
- 5) Para el secado del conducto antes de ser obturado (opcionalmente pueden llevar antes alcohol o cloroformo para preparar la interfase dentina-obturación).

Conos de Resina.

Se utilizan como puntas accesorias en las diversas técnicas de obturación, ya que no están estandarizadas. Una de las ventajas de las puntas de resina es que son más fáciles de penetrar en el conducto radicular. Las tenemos en grosores de: fino, delgado y grueso.

Conos de Silicona.

Han sido obtenidos resultados alentadores con el uso de conos de elastómeros de silicona. Fueron investigados diversos selladores para ser utilizados con estos conos y dentro de ellos fueron incluidos cemento de policarboxilato y los adhesivos de silicona y de cianoacrilato. Este último material resultó ser altamente irritante para los tejidos periapicales y en su forma actual no es adecuado para uso clínico. También fue observado un retardo en la cicatrización de las lesiones periapicales cuando la obturación de silicona es ubicada más allá del foramen apical, pero el material es, en general, bien tolerado. La gran flexibilidad de estos conos presenta el inconveniente de que son difíciles de ubicar en conductos estrechos.

C)Cenentos.

Además de los requisitos básicos para los materiales de obturación, Grossman enumeró 11 requisitos y características que debe tener un buen sellador para los conductos radiculares, que son:

- 1)Ser pegajoso cuando se lo mezcla para proporcionar una buena adherencia a las paredes del conducto una vez fraguado.
- 2)Hacer un sellado hermético.
- 3)Ser radiopaco para poder verlo en la radiografía.
- 4)Las partículas del polvo deberán ser muy finas para poder mezclarlas fácilmente con el líquido.
- 5)No contraerse al fraguar.
- 6)No manchar la estructura dentaria.
- 7)Ser bacteriostático, o por lo menos, no favorecer la proliferación bacteriana.
- 8)Fraguar lentamente.

- 7) Ser insoluble en los líquidos histicos.
- 10) Ser tolerado por los tejidos, esto es, no irritar los tejidos periapicales.
- 11) Ser soluble en solventes comunes por si fuera necesario retirarlo del conducto.

Los materiales que abarcan aquellos cementos, pastas, o plásticos son los que complementan la obturación de los conductos radiculares, fijando y adhiriendo los conos, rellenoando todo el espacio vacío restante y sellando la unión cementodentinaria. Los cementos se clasifican en:

- a) Cementos con base de eugenato de zinc.
- b) Cementos con base plástica.
- c) Cloroparacha.
- d) Cementos nonificadores (base de paraformaldehído).
- e) Pastas reabsorbibles (antisépticas y alcalinas).

Los primeros se emplean con conos de gutapercha o plata y están indicado en la mayor parte de los casos cuando se ha logrado una preparación de los conductos. Los cementos de los grupos a, b, c y d se consideran como no reabsorbibles (son a largo plazo y solo si han rebasado el foramen apical) y están destinados a obturar el conducto en forma permanente. El grupo e o pastas reabsorbibles, constituyen un grupo mixto de medicación temporal y eventual, cuyos componentes se reabsorben en un plazo mayor o menor, especialmente cuando han rebasado el foramen apical. Están destinadas a actuar en el ápice o más allá, tanto como antisépticas como para estimular la preparación que deberá seguir su reparación.

- a) Cementos con base de eugenato de zinc.

Estos cementos son los más usados, uno de los más conocidos es el cemento de Rickert o sellador Kerr (Pulp Canal Sealer). La misma casa presentó otro producto denominado Tubliseal.

Las distintas fórmulas recomendadas o patentadas contienen los siguientes componentes: óxido de zinc en un 40 a 60%, sustancias roentgenopacas (sulfato de bario o trióxido de bismuto), resina blanca para proporcionar mejor adherencia y plasticidad, y algunos antisépticos débiles y no irritantes. En algunas ocasiones se ha incorporado

bálsamo del Canadá, plata precipitada, aceite de almendras dulces, etc.

Grossman en 1955 propuso su famoso cemento de plata, en 1953 presentó un nuevo cemento eliminando de su fórmula la plata precipitada, que ocasionalmente podía colorear el diente tratado. Finalmente en 1965 modificando sus cementos, presentó que su nueva fórmula endurecía lentamente, permitiendo tomar roentgenogramas de condensación y practicar una nueva condensación si fuese necesario.

McElroy y Wach (Chicago 1958), han utilizado por años y con excelentes resultados un cemento llamado Wach. Todos los cementos anteriormente expuestos pueden ser utilizados por ser manuable, adherentes, bastante pacos y bien tolerados por los tejidos.



Interface de adaptación Cemento de Grossman (c) Pared dentinaria del conducto radicular (d) desprendimiento del sellador de la pared mencionada y su penetración en la desembocadura de un doble conductillo fusionado (flecha) (SEM 1500x).

b) Cementos con base plástica.

Están formados por complejos de sustancias inorgánicas y plásticas; los más conocidos son AH26 (De Trey Frères, S.A. Zurich) y Diaket (Espe, Alemania).

El AH26 es una resina epoxi (epoxirresina) de color ámbar claro, endurece a la temperatura corporal en 24 a 48 horas, y puede ser mezclado con pequeñas cantidades de hidróxido de calcio, yodoformo y pasta trió. Cuando se polimeriza y endurece es adherente, fuerte, resistente y duro, se utilizan léntulos para evitar la formación de burbujas. Maeglin (Brasil, Suiza 1960) y Schroeder consideran que el AH26 no es nada irritante para los tejidos periapicales y es hasta "implantable", y favorece en todo momento el proceso de reparación.

Ostlund y Akesson (Malmo, Suecia 1960) comprobaron que la contracción de este producto es de 0.03 a 0.05% e insisten en su resistencia y dureza.

Tschamer (Graz, Austria 1961) lo encontró como el mejor material con respecto a su adherencia, insolubilidad y constancia de volumen. Egli (Brasilera, Suiza 1963) logró un 96.6% de éxitos en 1,003 casos comprobados después de tres años de obturación.

Goldberg (Buenos Aires 1975) en su tesis doctoral, encontró que el AH26 es bien tolerado en la zona apical y periapical, y que su acción antiséptica es de mediana intensidad y limitada a las dos primeras horas de preparada la mezcla.

El Diaket es una resina polivinílica en un vehículo de poliacetona y conteniendo el polvo de óxido de zinc con un 2% de fosfato de bismuto, le da muy buena roentgenopacidad. El líquido es de color miel y aspecto siruposo. Al mezclarlo hay que tener cuidado y seguir las indicaciones de la casa comercial, para obtener buenos resultados y que el producto quede duro y resistente.

Wachter, de Viena, en 1962, estudió las propiedades del Diaket, y observó que es autoestéril, no irritante, adherente, impermeable, no sufre contracción, es opaco, no colorea el diente y permite colocar las puntas sin apriete de tiempo. Keworkian, lo emplea con virutas de dentina y Bjorndal de Iowa (EUA) ha conseguido obtener muy bien con Diaket, conductos estrechos y tortuosos. Como disolvente se emplea el Dialit, que viene incluido en el producto comercializado. Frank (Los Angeles, 1968), recomienda el AH26 y el Diaket en el sellado de los implantes endodóncicos.

El Hydron es un poli-2-hidroxietilmetacrilato, o poli-Hema, ha sido experimentado por Rising y cols. (1975), Benkel y cols. (1976) y Goldman y Goldman (1977), todos de Filadelfia, primero en dientes anteriores de monos y después en dientes humanos. Este material demostró ser bicompatible con los tejidos, obturar completamente todas las irregularidades de los conductos y lograr una total cicatrización. El Hydron es hidrofílico; se adapta perfectamente al interior del conducto y logra excelente interfase que se admite que pueda

penetrar en los túbulos dentinarios. Su empleo se verifica mediante una jeringuilla plástica con agujas de calibre 25 o 27 y presión manual. La adición de sulfato de bario le da el contraste requerido. Algunos cementos, como el fosfato de zinc y el policarboxilato, han sido experimentados como selladores de conductos, con pobres resultados. Jarry y cols. (Nueva York, 1975) los investigaron comparándolos con el Procosol (patentado de óxido de cincogeno), con resultados no satisfactorios, en especial el de policarboxilato.

c) Cloroparcha.

Siendo el cloroformo un disolvente por excelencia de la gutapercha, a principio de siglo se comenzó a utilizar la obturación de conductos con la mezcla de ambos productos denominada cloroparcha. Callahan y Johnston, descubrieron una técnica de difusión en la que se emplea una mezcla de cloroformo y resina, combinada con conos de gutapercha. Mygaard Ostby (Oslo, Noruega 1961) ha modificado la antigua fórmula logrando una estabilidad mayor y un producto más manuable. Stewart (Filadelfia, 1958) investigó la tolerancia histica, la permeabilidad, la resistencia, la actividad antiséptica y el uso clínico de los tres siguientes cementos de obturación: sellador Kerr, nuevo de Grossman y Diaket, con los siguientes resultados:

- 1) Los tres fueron muy bien tolerados por los tejidos blandos del conejo.
- 2) Aunque los tres poseían actividad antiséptica sobre diez distintas especies de microorganismos, el sellador de Kerr fue el menos activo.
- 3) El Diaket resultó ser más resistente e impermeable.

Marshall y Massler (Chicago 1961) investigaron en 261 dientes recién extraídos, la penetración marginal del foramen apical, de la obturación de conductos lograda con conos de gutapercha y plata solos y de los mismos cuatro materiales de obturación, utilizando para este trabajo seis radioisótopos, de los cuales el azufre resultó ser el más radiactivo. Los hallazgos demostraron que el mejor sellado se produjo con conos de gutapercha y un sellador de conductos y por supuesto el peor fue el cono de plata sin sellador.

Abranovich y Goldberg (Buenos Aires 1976), por medio del microscopio electrónico de barrido, establecieron la relación de varios selladores con la pared dentinaria y publicaron los siguientes hallazgos:

1) La pared dentinaria aparece generalmente lisa, con algunas irregularidades y mostrando algunos túbulos obliterados por pequeñas virutas de dentina.

2) El AH26 aparece frecuentemente como un conglomerado de pequeños gránulos adheridos a la pared dentinaria, a menudo localizados dentro de los túbulos, ocluyéndolos total o parcialmente.



Adaptación del Diaket A (DK) en la interfase con la pared dentinaria del conducto radicular (D) y con la gutapercha (G), con la evidencia de una adecuada adherencia del sellador de dicha pared. El espesor de la película del Diaket A es de 9 micrones aproximadamente (SEM 3000x).

3) El Diaket tiene apariencia similar al AH26, pero con mayores gránulos, frecuentemente festoneando los túbulos dentinarios, cuya entrada puede aparecer en algunos, obliterada por el material.



Adaptación del Tubli Seal (T) en la interfase con la pared dentinaria del conducto radicular (D). No es observable la presencia del sellador en el interior de los conductillos dentinarios (SEM 700x).

4) El Tubli-Seal aparece como un conglomerado de gránulos fibrosos, de distintos tamaños y homogeneidad y sólo ocasionalmente dentro

de los tubulos.

5) El cemento de Grossman aparece como pequeñas esferas irregulares o bastoncitos y en algunos lugares como un conglomerado de diferentes tamaños y cohesión. Con frecuencia la entrada de los túbulos dentinarios aparece obliterada o con pequeñas partículas dispersas dentro de los túbulos.

6) El Biocalca dejó vacíos ciertos espacios que habían sido obliterados con otros materiales; estos resultados son similares a los obtenidos con hidróxido cálcico.

Estos autores concluyen que ninguno de los materiales usados en este trabajo mostró una total obliteración de los túbulos de la pared dentinaria. Es improbable que estos materiales produzcan un sellado hermético verdadero, pues no se adhieren a la pared dentinaria, sino que simplemente quedan comprimiéndola.



Adaptación del cemento de Rickert (R) a las paredes del conducto radicular (D) (SEM 40x)

d) Cementos monificadores.

Contienen en su fórmula paraformaldehído, fármaco antiséptico, fijador y monificador por excelencia y que al ser polímero del formal, lo desprende lentamente. Contiene también óxido de zinc, compuestos fenólicos, tintos, productos roentgenopacos como el sulfato de bario, yodo, mercuriales y algunos de ellos corticosteroides (Endonethasone).

Su indicación más precisa es en aquellos casos en los que no se ha podido controlar un conducto estrecho o instrumentarlo en toda su longitud. En estos casos su empleo significa un control terapéutico directo sobre un tejido o pulpa radicular que no se ha podido extirpar,

confiando en que, una vez momificado y fijado, será un buen pronóstico de la conductoterapia, al evolucionar muchas veces hacia una dentinificación de su tercio apical.

El Oxpara de Ranson y Randolph, se observa que presenta buena postoperatorio, magnífica tolerancia y se puede utilizar también en las necropulpos tonías parciales como momificador pulpar y el líquido como antiséptico formulado en las curas selladas o curas oclusivas.

Finalmente, el N2 (Agua), presentado por Sargenti y Richter (Locarno, Suiza 1959) es, quizá, de los productos que contienen paraformaldehído, el que ha provocado más controversias. Se presenta en dos formas: el N2 normal y el medical o apical. El N2 tiene una porción menor de óxido de titanio, lo que le permite endurecerse y está coloreado de rosado con eosina, mientras que el N2 medical o apical no se endurece y está coloreado de azul de metileno. Ambos poseen un 4.7 de paraformaldehído. El N2 normal se emplea para la obturación completa o parcial del conducto, como sellador permanente y el N2 medical en curas temporales, especialmente en dientes con pulpa necrótica.

Entre los que defienden el N2 además de sus autores y Telander, están los autores de la escuela de Pavia; Palazzi (Palavia, 1961), encontró la pulpa residual tratada por N2 degenerada y atrófica, pero fijada y sin producir alteración de irritación apical; Zerosi, Anici y Barattieri (Pavia 1962 y 1963) lo han utilizado mucho y no han encontrado cambios patológicos en la región periapical de los casos tratados. Sargenti (1965 y 1966), publicó que el 98% de los casos de pulpa viva tratados con N2 tuvieron éxito.

Otro grupo de autores, por el contrario, lo rechazan por su contenido en paraformaldehído, su toxicidad y especialmente la técnica sugerida para su uso. Guttuso (Buffalo, Nueva York 1963) encontró que el N2 provocaba graves respuestas histicas.

El autor aconseja que en caso de usarlo como sellador de conductos, deberá hacerse después de una correcta preparación e irrigación de los conductos y en ningún caso sobrepasar el foramen apical.

La endomethasone (Septodont) es un patentado francés en forma de

polvo y líquido. Se mezcla con eugenol en forma de pasta, la cual puede llevarse al conducto con una espiral o lántulo. Los corticosteroides contenidos en este cemento o sellador de conductos actuarían como descongestionantes y facilitarían mayor tolerancia de los tejidos periapicales.

e) Pastas resorbibles.

Tienen la propiedad de que cuando se sobrepasa el foramen apical son resorbidas totalmente en un lapso más o menos largo. Al ser resorbidas, su acción es temporal y se las considera más como un recurso terapéutico que como una obturación definitiva de conductos. El principal objetivo es sobreobturar el conducto; para evitar que la pasta contenida en el interior del conducto se reabsorba, se acostumbra eliminar y hacer en el momento oportuno la correspondiente obturación con conos y cementos reabsorbibles.

Se clasifican en dos tipos según Juge (Ginebra, 1959), Galassi (Génova, 1961) y Maisto (Buenos Aires, 1962), y son las siguientes:

- A) Pastas antisépticas al yodoformo (pastas de Walkhoff).
- B) Pastas alcalinas al hidróxido cálcico (pastas de Hermann).

Los objetivos de las pastas reabsorbibles al yodoformo son tres:

- 1) Una acción antiséptica tanto dentro del conducto como en la zona patológica periapical (absceso, fístula, granuloma, quista, etc.)
- 2) Estimular la cicatrización y el proceso de reparación del ápico y de los tejidos conjuntivos periapicales (cemento-génesis, osteogénesis, etc.)
- 3) Conocer mediante varios roentgenogramas de contraste seriado, la forma, topografía, penetrabilidad y relaciones de la lesión y la capacidad orgánica de resolver cuerpos extraños (Lasala, 1957).

Las pastas antisépticas al yodoformo o pastas de Walkhoff, están compuestas de yodoformo, paraclorofenol, alcanfor y glicerina, así como tinol y mentol.

El Kri-1 (Pharmachemie, A.C.) es un producto suizo que contiene yodoformo, paraclorofenol, alcanfor y mentol, con un pH 7. Entre las indicacion

nes para el uso de las pastas al yodoformo, cabe citar:

1) En dientes que han estado muy infectados y que presentan imágenes roentgenolúcidas de rarefacción, con posibles lesiones de absceso crónico y granuloma, con fistula o sin ella.

2) Como medida de seguridad, cuando existe un riesgo casi seguro de sobreobturación (conductos de amplio foramen apical) o se encuentre el ápice cerca del seno maxilar, evitando con ello que el cemento habitual no resorbible pase a donde no se ha planeado (Castagnola, citado por Macalister, 1961).

Gutiérrez y Pualuan (Concepción, Chile 1961) han demostrado que cierta irritación puede ser producida por el paraclorofenol y no por la hipersensibilidad al yodoformo.

El empleo de la pasta yodoformica, combinada con la de hidróxido de calcio, presentada por Maisto y Capurro (Buenos Aires, 1964), ha sido recomendada por sus autores para la apicoformación.

MATERIALES LLEVADOS AL CONDUCTO EN ESTADO SOLIDO.

CONOS	Plata
	Gutapercha

MATERIALES LLEVADOS AL CONDUCTO EN ESTADO PLASTICO.

PASTAS	Antisépticas	Rapidamente reabsorbibles.
		Lentamente reabsorbibles.
	Alcalinas con base de hidróxido de calcio.	
SELLADORES	Con base de OZE o similares	Cemento de Grossman Cemento de Rickert Tubli Seal Endomethasone :12
	Resinas plasticas	AH25 y Dinket A

SELLADORES	Resinas hidrofílicas	Hydron
	Gutapercha modificada	Eloropercha 11/0 Cloropercha

AISLAMIENTO DEL CAMPO OPERATORIO.

El aislamiento del campo operatorio constituye una maniobra inevitable en todo tratamiento endodóntico que requiere de un instrumental adecuado. 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 causticos o la caída en vías respiratorias y digestiva de instrumentos para conductos, y se trabajará con exclusión absoluta de la humedad bucal. El trabajo endodóntico se hace así aún 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 u otros dientes de la boca.

A) Dique de goma.

Proporcionará un aislamiento adecuado que permite realizar una intervención aséptica en un campo seco, amplio, limpio y fácil de desinfectar. Además, protege los tejidos gingivales contra la acción cáustica de los antisépticos y evita el peligro del paso de algún instrumento a las vías respiratorias y digestivas.

Se fabrica en colores claros y oscuros, de diferentes espesores y anchos. Se cortará según las necesidades (12 a 15 cms) y es muy práctico el presentado ya cortado y listo para su uso. Algunos se adquieren en rollos de distinto largo y grosor. Desde que Barnien (1864) lo introdujo a la práctica odontológica hasta el momento actual, es muy indispensable para el odontólogo.

B) Grapas.

Son pequeños instrumentos de distintas formas y tamaños destinados a ajustar la goma para dique en el cuello de los dientes y mantenerla en posición. La mayoría de las grapas presentan una perforación en cada una de sus ramas donde se introducen los extremos del portagrapas.

Debe poseerse un amplio surtido de grapas, las mas conocidas son las de las marcas S S White, Ash e Ivory.



En incisivos se utilizan grapas de número 210 y 211 pero en inferiores o pequeños pueden ser útiles los números 0 y 00 de Ivory y Ash. También se usan en incisivos el No. 27 de S S White, No. 9 de Ivory y No. 15 de Ash, modelo singular y práctico que no tiene perforaciones. En caninos y premolares se empleará el 27 ó 206 de S S White ó 2 y 2A de Ash, pero según la necesidad y el tamaño, el 207, 208 de S S White o incluso del 0 de Ivory y Ash pueden ajustarse perfectamente.

En molares encontramos infinidad de tipos con aletas o sin ellas: los números 26, 200 y 201 de S S White y los números 7, 7A, 8 y 14 de Ash.



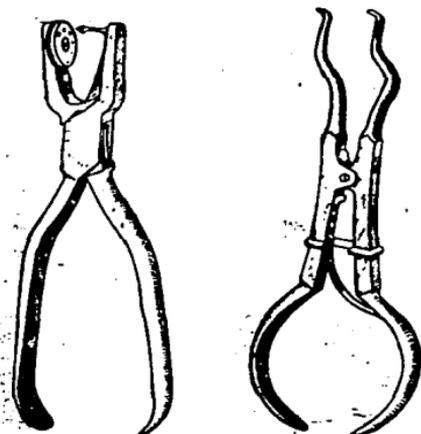
Cuando se desea ampliar el campo o la visibilidad, es conveniente colocar grapas en dos dientes vecinos o también sobrepuestas al dique en el lado contrario. La colocación de la grapa y el dique podrá hacerse según los tres métodos ya conocidos.

- 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 lubricado por

al arco posterior y por debajo de cada aleta hasta su ajuste cervical. Se pueden emplear ligaduras como el hilo dental encerado alrededor de dientes vecinos y así impedir el desplazamiento de la grapa; el empleo de sustancias mucilaginosas que se colocan alrededor del cuello del dique, que eviten filtraciones al trabajo.

C) Portagrapas.

La pinza portagrapas o de Brewer, deberá ser universal y su parte activa ha de servir en cualquier modelo o tipo de grapas. Se utiliza para sujetar las grapas y ajustarlas a los cuellos de los dientes. Existiendo casas comerciales como S S White e Ivory entre otras.



D) Perforadora.

Es el instrumento que se utiliza para efectuar agujeros circulares en el dique. Puede realizar 5 tipos de perforaciones circulares muy nítidas en el dique.

El tamaño de la perforación, será función del diente que hay que intervenir o la técnica de colocación que se emplee.



E) Portadique.

Es llamado también arco o bastidor. Es un instrumento que se utiliza para mantener tensa la goma en la posición descada. Al portadique de Fernald, fabricado por Ash, sucedió el de Young, constituido por un arco metálico con pequeñas espigas soldadas a su alrededor. **Nygard-Otaby** ideó un portadique cerrado, de plástico, que al ser roengenolúcido nos evita el quitar o ladear el portadique. El portadique visifrane de la casa Starlite es de plástico, lo que nos permite su radiolucidez, y es un arco que se esteriliza en autoclave sin deformarse.



TECNICA PARA COLOCAR EL DIQUE DE GOMA. OPERACIONES PREVIAS A LA COLOCACION.

- A) Remoción del tártaro dentario.
- b) Observar que exista el espacio suficiente para que el dique pase interproximalmente, esto se comprueba con un hilo de seda.
- C) Aislar los bordes cortantes de la cavidad.
- D) Retraer la encía en caso necesario para evitar lastimarla.
- E) Se aconseja la colocación de anestesia tópica.

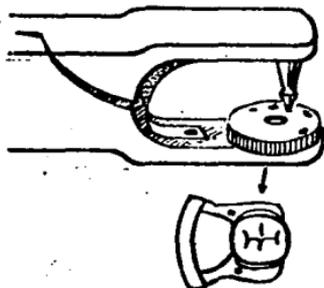
TECNICA 1.

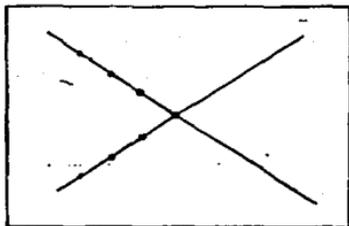
Una vez seleccionado el diente, se perfora el dique.

Kuttler aconseja la técnica de la cruz, que consiste en una perforación central en el punto en que se cruzan los dos polos de la cruz, correspondrá el lugar de los dos últimos molares y el extremo de cada uno de los brazos de la cruz corresponderá al incisivo central y así sucesivamente los demás dientes. posteriormente se probará la grapa para ver cual se ajusta mejor al diente, enseguida colocamos la grapa al dique con la ayuda del portagrapas y lo llevamos al diente, y por último detenemos la grapa en el diente, con el arco que mejor nos ajuste a nuestras necesidades.

TECNICA 2.

Una vez perforado el dique, la grapa es llevada al diente por aislar, se estira cuidadosamente la goma y se hace pasar a través de la grapa, y finalmente se coloca el arco.





Técnica en X citada por Kuttler, 5 mm entre cada perforación.

TECNICA 3.

Se colocará el dique a la grapa y junto con el arco se llevará al diente, ayudándonos de la pinza portagrapas.

El aislamiento de varios dientes, es una técnica a elección, en la que se harán diferentes perforaciones (una perforación por diente) y nos ayudaremos, ya sea con una grapa, el hilo dental o bien con cianoacrilato como lo cita G. Pérez Herreras (1976).

El cianoacrilato es un monómero líquido que cataliza y polimeriza en presencia de la humedad. Hay diferentes tipos: alfa, isobutil, butil, metil y etil (perma-Bond) no provoca reacciones ulcerativas, ni alérgicas, y evita la filtración de líquidos.

Cuando un diente ha perdido sus paredes y necesita una reconstrucción preendodóntica, se cimenta alrededor de la corona una banda de cobre, previamente contorneada, o bien cementando una corona de celulósida.

INTRUMENTAL EN ENDODONCIA.

A) GENERALIDADES.

El instrumento ocupa un lugar muy importante en el tratamiento endodóntico, el cual se desarrolla con rapidez y precisión cuando se tienen al alcance los elementos necesarios.

Cada paso de la intervención endodóntica requiere de un instrumental y equipo determinado esterilizado y distribuido especialmente, para su mejor uso y su mejor conservación. La realización de la preparación y obturación del conducto radicular depende no solo de la existencia de instrumentos adecuados, sino también de una buena técnica de obturación. La preparación biomecánica de los conductos radiculares, requiere

de un instrumental especializado, el cual debe de ser de buena calidad y estar siempre en buen estado, para la preparación de cavidades en vías de acceso, para la preparación y obturación del conducto radicular. Todo conducto debe ser amplio en su volumen o luz y sus paredes rectificadas y aisladas, para esto debemos tomar en cuenta: eliminar toda la dentina contaminada, el acceso debe ser lo más amplio posible para facilitar el paso de los instrumentos, los conductos deben prepararse hasta la unión cementodentinaria en forma redondeada, se deben favorecer la acción de los distintos fármacos (antisépticos, antibióticos, irrigadores, etc.) al poder actuar en zonas lisas y bien definidas y, por último debemos facilitar una obturación correcta para nuestro futuro éxito.

Se denomina limado o ensanchamiento a toda ampliación o aislamiento de los conductos radiculares, el cual se lleva a cabo con instrumentos apropiados y sustancias químicas.

Posteriormente una vez que tenemos estos conceptos claros, empezamos con la preparación biomecánica, definición llamada por la mayoría de los autores y que abarca toda la serie de pasos. Durante la preparación de los conductos radiculares se producen virutas y polvo de dentina, que unidos a los posibles restos pulpares, de sangre, de plasma o exudados forman un material de deshecho, llamado también "lodo dentinario" y que tenemos que eliminar completamente del conducto radicular. Esto se llevará a cabo por los mismos instrumentos de conductos, por irrigación de sustancias no irritantes para el producto como es el té de manzanilla citado por el Cr. R. Wallentín (1980).

Los objetivos principales del instrumental son abrir, pulir y alisar el conducto radicular, así como remover el tejido patológico para que posteriormente se coloque un material inerte, de un sellador aceptable. Esto significa que no sólo se elimina el tejido pulpar y restos necróticos, sino también las paredes deberán ser preparadas para recibir al material de obturación que va a sellar el foramen apical.

Schilder llama a estos procedimientos "limpieza y conformado", para

enfaticar la necesidad de la instrumentación y el desarrollo de un receptáculo específico para recibir el material de obturación.

Hever divide la terapéutica radicular en tres fases:

- 1) Preparación biomecánica.
- 2) Control microbiano.
- 3) Obturación radicular, y dice:

"En esta triada, la importancia de la preparación biomecánica no puede ser subestimada, pues el debridamiento y ensanchamiento del conducto radicular reduce el número de organismos que pudieran estar presentes, elimina el sustrato esencial para el desarrollo microbiano, aumenta la eficiencia de la subiguiente terapéutica medicamentosa ultrarradicular y torna posible la obturación del conducto radicular".

Somer encuentra como la causa más común de fracaso terapéutico radicular el uso excesivo de limas y escuriadores, y dice:

"En especial la falta de comprensión de un conducto depende de una comparación de la flexibilidad del acero de las limas y de la dureza de la pared dentinaria".

Ingle indica que la mayoría de los fracasos se deben a una preparación radicular incompleta, a las malas técnicas de sellado y al mal uso de los instrumentos endodónticos.

Selzer, Bender, Smith, Freedman y Menziman analizaron los fracasos endodónticos sobre observaciones clínicas, radiográficas e histológicas, encontrando:

- 1) Tejido necrótico o inflamado en los conductos principales o accesorios.
- 2) Instrumentos fracturados en el conducto radicular.
- 3) Perforación en el piso de la cámara pulpar o de la raíz.

Todo esto debido al mas uso y abuso del instrumental.

B) INSTRUMENTAL. AUXILIAR Y DE DIAGNOSTICO.

Instrumental auxiliar.

Este tipo de instrumental es aquel, como su nombre lo indica, que nos va a servir como auxiliar en la exploración de conductos radiculares Instrumental:

Exploradores Endodónticos. Son instrumentos con extremos terminados en punta para facilitar la búsqueda de los orificios de la entrada de los conductos radiculares, mientras que en otro extremo tienen un pequeño gancho para buscar pequeños escalones en las paredes de la cavidad.

Cucharillas endodónticas. Son instrumentos que nos sirven para remover el tejido cerrado y/o apéndices pulpares, así como también restos pequeños de curación temporal.

Condensadores para sustancias plásticas. Nos sirven para remover sustancias plásticas por medio de calor, ya que son de metal y se someten a temperaturas altas. En sus extremos poseen hojas hemiafiladas lo que facilita la remoción de sustancias.

Instrumental de diagnóstico.

Durante la exploración de la cavidad que tenga la presencia de caries es necesario emplear con el objeto de eliminar los bordes del esmalte. Estos instrumentos son:

Cucharillas afiladas. Para remover la dentina desorganizada.

Espejo dental, Pinzas de curación y explorador de cavidades.

El aparato de rayos X será nuestro mejor complemento y guía para seguir los pasos del tratamiento endodóntico.

C) INSTRUMENTAL PARA LA ELABORACION DE ACCEROS.

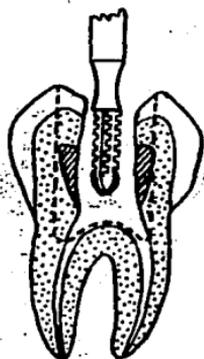
Puntas y fresas. Las puntas de diamante cilíndricas y frascónicas son excelentes para iniciar la apertura de una cavidad, especialmente cuando vamos a eliminar esmalte. Las fresas de carburo de alta velocidad

son también muy útiles, las más usadas para la endodencia son 8 al No. 11 y es conveniente disponer de fresas de fricción o turbina de alta y baja velocidad, sin olvidar que se empleen fresas de carburo de tungsteno. El uso de fresas de acero de baja velocidad resulta muy útil para terminar de preparar o rectificar la cámara pulpar, debido a la sensación táctil que se percibe con ellas.

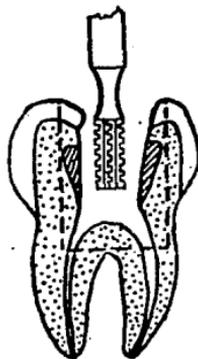
La numeración de las fresas de acero con vástago extralargo, son para la penetración requerida en la cámara pulpar, sus medidas son de 23 mm de longitud total y vienen en numeración del 2 al 9. La fresa troncocónica de 28 mm de longitud total del número 702 es para lograr un acceso fácil a la cámara pulpar y dar la forma conveniente al orificio de la entrada de los conductos radiculares.

Las fresas troncocónicas con punta redondeada extralarga impide la perforación o el escalonado del canal y mide 23 mm de longitud total en numeración del 4 al 7.

Fresas Batt. Las fresas Batt son muy útiles en la preparación y rectificación de las paredes axiales de los dientes posteriores, su punta de trabajo es inactiva y las hay de distintos calibros. Se fabrican también en tallo largo que mide 28 mm, tanto cilíndricas como troncocónicas. Vienen fabricadas en baja velocidad del 4 al 7.



CORRECTO

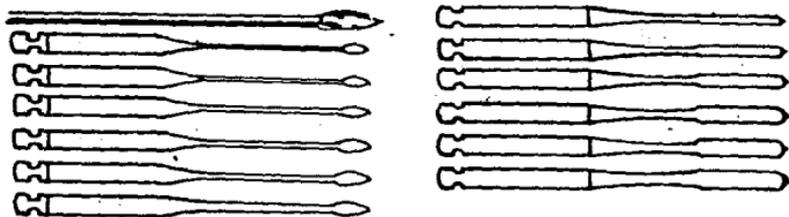


INCORRECTO



Fresas de llana. También llamadas fresas piriforme, están diseñadas de diferentes calibres, las cuales no deben faltar en el tratamiento endodóntico y están indicadas en la rectificación y la ampliación de su entrada de los conductos radiculares. Su numeración va del número 1 al 6.

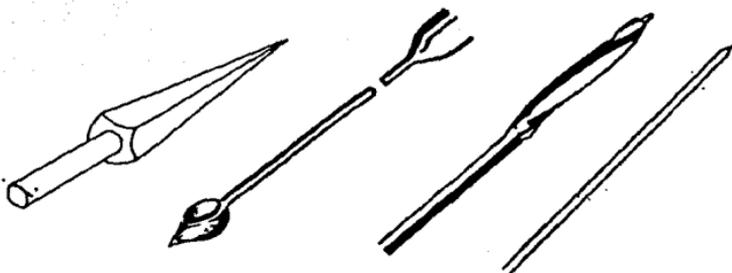
Fresas GATES-GLIDDEN. Las fresas o talador de Gates que están fabricada en dos partes tienen su tallo largo y el acceso y de obturar el conducto radicular hasta el tercio medio. En caso de llegar a fracturarse el instrumento dentro del conducto radicular, no se corre el riesgo de dejarla en el interior de éste, ya que su parte activa llega aproximadamente a abarcar las dos cuartas partes del instrumento. Su numeración es del 1 al 6, y son fabricadas para piezas de mano de baja velocidad. Se aconseja tener mucho cuidado puesto que es un instrumento demasiado frágil.



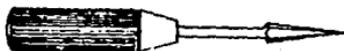
Fresas Peeso. Inventadas por el Dr. Peeso; son instrumentos que nos sirven para rectificar el acceso y preparar el conducto radicular, hasta donde las paredes del conducto empiezan a tener una curvatura siempre y cuando no llegue más allá del tercio medio.

Su numeración es del 1 al 6. Es un instrumento fabricado para baja velocidad y su punta de trabajo es mayor que la fresa Gates-Glidden.

Abridores de orificio. También llamadas taladros, son pequeños instrumentos manuales destinados a ampliar la entrada de los conductos radiculares y como señal o control en la dirección de trabajo endodóntico. Se usan poco pero permiten percibir el trabajo realizado muy bien por el sentido del tacto. Su numeración es del 1 al 5.



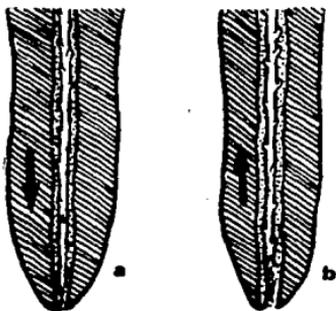
Sondas lisas. Llamadas también exploradores de conductos, se fabrican de distintos calibres y su función es en el hallazgo y recorrido de los conductos especialmente los estrechos. Su empleo va decayendo y se prefiere hoy en día emplear como tales las limas estandarizadas del No. 6-10 que cumplen igual cometido. Las sondas lisas se presentan con o sin mango, tienen una longitud total de 50mm.



Sondas Barbadas. Denominadas también tiranervios, se fabrican en varios calibres: extrafinos, finos, medianos y gruesos, pero algunas casas comerciales (Zipperer, Micro-nega) han incorporado el código de colores empleados en los instrumentos estandarizados. Antiguamente se fabricaban para montar un mango intercambiable, pero hoy se fracturan con el mango metálico o mango de plástico incorporado, y en modelos cortos de 21 mm de largo o 29 mm con una longitud aproximada de 31 a 50 mm respectivamente. Estos instrumentos poseen una infinidad de barbas o con prolongaciones laterales que penetran con facilidad en la pulpa dental o con 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 radiculares, ya sea tejido vivo pulpar o material de escorbio. Se aconseja que una vez que se siente que el tiranervios

tocar la pared dentinaria, no debe llevarse más al interior del conducto radicular, ya que se nos puede fracturar el instrumento. Se puede correr el riesgo de empujar el tejido inflamado o necrótico a través del ápice. Como ya mencionamos anteriormente el uso principal de las sondas barbadas o tiranervios, es retirar la pulpa dentaria junto con el material necrótico. Su forma de instrumentación será girarlo 360 grados y posteriormente retirarlo; debido a que este instrumento es muy frágil y pierde rápidamente su filo, es aconsejable utilizarlo una sola vez.

Schlöder menciona los casos de dientes con vitalidad, o dientes jóvenes muy abiertos, que a veces presentan un problema para el odontólogo pero en estos casos se colocan dos tiranervios, uno en mesial y otro en distal, se rotan uno sobre otro en el sentido que marcan las agujas del reloj y así la pulpa sale con facilidad, evitando desgarrar el tejido y provocar una hemorragia. Los tiranervios, que constan de un mandril (Chuck) tipo Jacobs. La longitud total de los tiranervios sin mango es de 50 mm. Sus medidas son igual que los tiranervios de mango corto.



- A) Sonda barbada introducida hacia el ápice. Las barbas se comprimen.
 B) Retiro de la sonda. Las barbas se traban en las irregularidades de conducto.



Tirauervios con la pulpa una vez extraída.

D) INSTRUMENTAL ESTANDARIZADO.

Las investigaciones de Ingle, Green e Indskog, demostraron a muchos endodoncistas que opinaron acerca de los instrumentos convencionales que eran irregulares en su fabricación y que carecían de uniformidad en el aumento progresivo de su tamaño y su diámetro y conicidad; cada marca ofrecía diferentes formas y diferentes números de líneas y ensanchadores, así como las puntas y conos destinados a la obturación de los conductos radiculares.

En 1957, en la segunda conferencia internacional de Filadelfia, John Ingle y Le Vine presentaron su trabajo, recomendando la fabricación del instrumental con estricto control micrométrico basado en las normas geométricas dando a los instrumentos una uniformidad en su tamaño al aumento progresivo de su diámetro (calibre) y conicidad.

En 1962 fueron aceptados por la Asociación Americana de Endodencia, los siguientes postulados que presentó Ingle fueron establecidos por la fabricación de instrumental, material y técnica estandarizada y son los siguientes:

- 1) La numeración de los instrumentos van del 3 al 140, numeración que corresponde al número de centésimas de milímetro del diámetro menor del instrumento en su parte activa, llamado D1
- 2) El diámetro mayor de la parte activa del instrumento, llamado D2 tiene siempre 0.3 mm más que el diámetro D1 y se encuentra exactamente a 15 mm de él (posteriormente se aumentó el diámetro D2 hasta 0.32 mm)

$$D2 : D1 + 0.32 \text{ mm y } D1 a D2 : 16 \text{ mm}$$

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

$$\frac{D1 - D2}{\text{Longitud entre D2 y D1}} = \frac{0.32 \text{ mm}}{16 \text{ mm}} = 0.02 \text{ mm/mm}$$

4) Existen varios tamaños que siguen las mismas normas y por lo tanto con la misma conicidad en su parte activa o cortante. Van 19, 23, 27, 31 mm de largo por lo que los grandes serán usados en anteriores y los cortos en posteriores.

En 1974, un comité formado por la Federación Dental Internacional, la Organización Mundial de la Salud, la Asociación Americana de Endododocistas, modificó algunas, estableció y programó un control para los instrumentos estandarizados y dice:

1) Se aumentó en 0.02 mm el diámetro mayor de D2, quedando así con 0.32 mm más que el diámetro menor o D1, de tal manera que incrementó la conicidad uniforme de la parte sea siempre de 0.02 mm por milímetro de longitud.

2) Se estableció la norma de que la punta de los instrumentos tengan un ángulo de 75°. Al principio se fabricaban instrumentos de 21,25 y 30 mm de longitud, pero hoy en día algunas marcas son de 18, 23, 27, 29 y 31 mm.

La identificación de cada instrumento se hace por el número que viene marcado en el tacón del manguito o bien por series de seis colores, que se repiten cada seis números y permiten, una vez aprendidos, una identificación a colores o a distancia. Entre las marcas más conocidas como fabricantes de instrumental estandarizado, se encuentran: Kerr, Star, Schwed, Premier, Union Broach, Unitek, P.C.A., Midwest American e IDT Corporation (norteamericanas); Zipperer y Antaeos (alemanas); Maillefer (Suiza); Micromega y Heltheco (francesas); Pulpadent y R.R.

Nún.	COLOR		INSTRUMENTOS ESTANDARIZADOS, DIAMETRO				Equivalencia *	Color Micro- mega	O t r a s	
	Universal	Espectro	D1 mm	D2 mm (nuevo)	D2 mm (viejo)	**			**	
6	Rosado	-	0.06	0.38	0.36	000	-	000	000	
3	Gris o plata	Plata	0.03	0.40	0.38	00	Blanco	00	00	
10	Violeta	Rojo	0.10	0.42	0.40	0	Amarillo	0	0	
15	Blanco	Anaranjado	0.15	0.47	0.45	1	Rojo	1	1	
20	Amarillo	Amarillo	0.20	0.52	0.50	2	Azul	2	2	
25	Rojo	Verde	0.25	0.57	0.55	3	Castaño	3	3	
30	Azul	Azul	0.30	0.62	0.60	4	Negro	4	4	
35	Verde	Púrpura	0.35	0.67	0.65	5	Blanco	5	4 ½	
40	Negro	Rojo	0.40	0.72	0.70	6	Amarillo	6	5	
45	Blanco	Anaranjado	0.45	0.77	0.75	6 ½	Rojo	7	5 ½	
50	Amarillo	Amarillo	0.50	0.82	0.80	7	Azul	8	6	
55	Rojo	Verde	0.55	0.87	0.85	7 ½	Castaño	9	6 ½	
60	Azul	Azul	0.60	0.92	0.90	8	Negro	10	7	
70	Verde	Púrpura	0.70	1.02	1.00	9	Blanco	11	8	
80	Negro	Rojo	0.80	1.12	1.10	10	Amarillo	12	9	
90	Blanco	Anaranjado	0.90	1.22	1.20	11	Rojo	13	10	
100	Amarillo	Amarillo	1.00	1.32	1.30	11 ½	Azul	14	11	
110	Rojo	-	1.10	1.42	1.40	12	-	15	-	
120	Azul	Verde	1.20	1.52	1.50	-	Castaño	16	12	
130	Verde	-	1.30	1.62	1.60	-	-	17	13	
140	Negro	Azul	1.40	1.72	1.70	-	Negro	18	14	
150	Blanco	-	1.50	1.82	1.80	-	-	-	-	

*Numeración convencional americana, utilizada por las casas Premier, Union Broach, Schwed y Antacos.

**Numeración convencional europea (alemana) utilizada por las casas Zipperer (C.C Cord) y eventualmente por Mailleför y Premier.

***Numeración convencional europea (francosujiza) utilizada por las casas Mailleför (Colorinox), Micro-mega, Healthco, PCA y Starlite.

E) INSTRUMENTAL PARA LA PREPARACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES.

Estos instrumentos están destinados a ensanchar, ampliar y aislar las paredes del conducto radicular, mediante un metódico limado, utilizando los movimientos de impulsión, rotación, vaivén y tracción. Los principales son cuatro: linas hedstrom o escofina y linas, ensanchadores o escariadores, linas de púa o de cola de ratón. Se fabrican con vástagos o espigas de acero común o acero inoxidable, de base cuadrangular que al girar crean un borde cortante en forma de espiral continua que es la zona activa del instrumento.

La preparación mínima ideal de un conducto es la indispensable para que quede eliminada la posible infección de sus paredes por medios terapéuticos a nuestro alcance. El ensanchamiento de un conducto y el aislamiento de sus paredes están en estrecha relación con su amplitud original y con la profundidad de la destrucción o infección existentes en sus paredes.

A) Linas K tipo Hall. son instrumentos destinados especialmente al aislamiento de sus paredes, aunque contribuyen también a su ensanchamiento. Se fabrican doblando en vástago cuadrangular en forma de espiral, más cerrados que los escariadores, con su extremo terminado en punta aguda y cortante. Como tienen mayor cantidad de acero por unidad de longitud, se tuercen y doblan menos que los escariadores (Sonmer, et.al. 1966).

Su forma de instrumentación será impulsión y tracción. Su impulsión sobre el ápice formará restos o "lodo dentinario", por eso es aconsejable la irrigación.

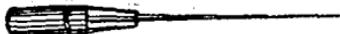
Su forma de desgaste es cuadrada. El número de espiras por mm es de $1 \frac{1}{2}$ a $2 \frac{1}{4}$ oscilando de 22 a 34 espiras en total de su longitud activa. La numeración va del 6 al 140 para conductos radiculares muy amplios. Es un instrumento fabricado de cuatro paredes que al ser torcido sobre su eje axial, proporciona cuatro lados de desgaste.

B) Linas Hedstrom o escofina. Como el corte lo tienen en la base de los conos que lleva superpuestos en forma de espiral, liman y

aislan intensamente las paredes del conducto radicular cuando el movimiento de tracción se afirman contra ellos. Son poco flexibles y algo quebradizos, por lo que se utilizan principalmente en los conductos amplios de fácil penetración y en dientes con ápice sin formar. Se sugiere que esta lima sea utilizada del tercio medio al tercio incisal o cara oclusal. Su forma de desgaste es semicircular. Su numeración es del 15 al 140.

C) Escariador o ensanchador. Son instrumentos destinados esencialmente los conductos de manera uniforme y progresiva, son fabricados en espesores mayores, se fabrican semejante a las limas pero tienen menos estrías: $\frac{1}{2}$ a 1 estría por milímetro. Los escariadores también pueden usarse para llevar sustancias a la porción apical de los conductos, rotándolos en sentido antihorario. Su forma de instrumentación es introducción, vaivén y tracción. Su forma de desgaste es triangular. Al igual que las limas vienen del 6-140 y también las hay en acero inoxidable y al carbón, la diferencia será que las de acero inoxidable son más resistentes al doblar según Bucher.

D) Limas cola de ratón o púas. Su uso es más restringido, pero son muy activas en el linado o alisado de las paredes en la labor de escombro también, especialmente en conductos amplios. Su longitud total es de 21 mm, en tamaños de 1 al 6.



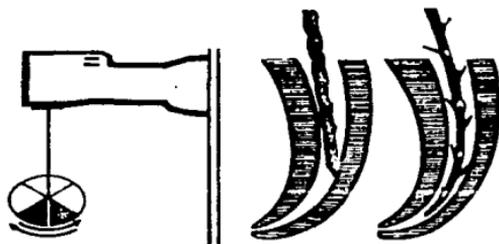
Los topes nos sirven para asegurar la medida del conducto con la ayuda de un instrumento, los existen prefabricados (Micro-nega y Star-Dental) y fabricados por el operador (dique, pedazo de émbolo de cartucho de anestesia).

Las reglas nos van a servir para medir en mm la longitud de nuestros conductos ya que son nuestras guías en el tratamiento, las hay de acero inoxidable para ser esterilizadas en autoclave.

E) Instrumento con movimiento automático. Existen ensanchadores de la misma numeración que la convencional, con movimiento continuo rotatorio, 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. Estos instrumentos son Gironatic (Micro-mega) y el Racer de Dr. Brinder (W & H). El Gironatic es un aparato en forma de contraángulo, que proporciona un movimiento oscilatorio de un cuarto de círculo (90°) retrocediendo al punto de partida, está destinado al hallazgo y ensanchado de conductos, tienen la forma de una sonda o lima barbada, se fabrican en cuatro calibres: extrafinos, xxx finos, x finos, y medianos (Micro-mega). Las longitudes son de 21 a 29 mm. La velocidad es de 600 a 1,000 ciclos por minuto. Se necesita para su uso un conocimiento de la especial de la anatomía pulpar y amplia experiencia en la preparación de conductos.



Gironatic contraángulo para preparación del conducto radicular.



Acción principal del gironatic.

El G. Dacer, diseñado por Binder, es un aparato en forma de contraángulo en el cual se puede montar cualquier tipo de lima. El movimiento circular de 45° combinado con otro vertical de 2 mm de amplitud. Se recomienda utilizar velocidades de 500 a 1,500 rpm.

Colocar la lima en el conducto e iniciar el movimiento circular de la pieza de mano, para después de 10 a 15 segundos seguir el tamaño siguiente; según Binder (1966) las partículas de dentina obtenidas durante el trabajo ayudarían a la obliteración del ápice, provocando reacciones periapicales, ahorrando tiempo y disminuyendo la tendencia de las perforaciones radiculares.

Se considera sólo un buen complemento en el armamentario endodóntico; la sensación táctil es casi nula, el movimiento vertical es siempre de 2 mm y no el que uno desea y siente. Pero puede ser efectivo en el trabajo habitual.

F) INSTRUMENTAL PARA LA OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES.

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

a) Condensadores o espaciadores.

Son vástagos metálicos de punta aguda, destinados a condensar lateralmente los materiales de obturación (puntas de gutapercha especialmente) y a obtener el espacio necesario para seguir introduciendo nuevas puntas. En ocasiones se emplean como calentadores (o aportadores

de calor). Sugerida por Schilder, Boston 1975 para reblandecer la gutapercha con el objeto de que penetre en los conductos laterales e condense mejor las onfractuosidades apicales. Se fabrican rectos, angulados, biangulados y en forma de bayoneta. Los más conocidos son los número 1, 2 y 3 de Kerr, en molares del No. 7 de Kerr y de Starlite MG-DG 15, MA 57 y D-11 (Star-Dental). Los condensadores verticales del Dr. Schilder son del 3 al 12 y el transmisor de calor 3 Item NO. 2399 .



Existen espaciadores manuales, su ventaja radica en su menor longitud y diámetro y por lo tanto fáciles de usar, los tenemos en A, B, C, D, de Star-Dental.

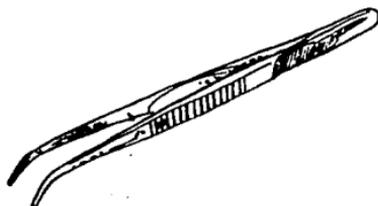


b) Lentulos o espirales.

Son instrumentos de movimiento rotatorio para pieza de mano o contraángulo ue al girar a baja velocidad a 500 rpm conducen el cemento de conductos o el material que se desea en sentido corono-apical. Su numeración en la casa Micro-nega es de 4 a 8.

c) Pinzas portaconos.

Sirven para llevar los conos de gutapercha y plata a los conductos, tanto en la prueba de punta como en la obturación definitiva, pueden ser de precisión digital con seguro de forcipresión.



G) ACOMODO Y ORDENAMIENTO DEL INSTRUMENTAL.

Se debe poseer indispensablemente una caja o estuche de Endodencia en el cual se permita guardar los instrumentos estériles y en estricto orden para ser usados de inmediato. Cualquier caja o estuche que asegure por hermetismo una condición aséptica. Hay cajas de vidrio, metal y plástico. Las cajas metálicas tienen la ventaja de que se pueden esterilizar junto con el instrumental. Las de vidrio, nan tienen el instrumental estéril, extando éste en un líquido antiséptico (benzal), las de plástico no pueden esterilizarse y solo sirven para guardar los instrumentos ya esterilizados en un antiséptico. Debe aclararse que el antiséptico no es para esterilizar el instrumental, sino para conservarlo estéril.

Los instrumentos endodónticos debido a su pequeño tamaño se estropean y se dañan rápidamente. Se han realizado estudios en los que se ha encontrado que después de un tratamiento de conductos normal, los instrumentos presentan deformaciones, pérdida de filo o fracturas, no visibles a simple vista. Por lo mismo, el instrumental de endodencia debe desecharse para ser reemplazado por instrumentos nuevos, pues no existe ningún método para su rehabilitación.

El instrumental esterilizado distribuido en cajas o compresas debe disponerse de tal manera que esté al alcance del operador o de su asistente.

Los equipos accesorios pueden ubicarse en muebles o mesas rodantes fáciles de trasladar. La preparación de la mesa operatoria está en parte supeditada a las comodidades de que dispone cada profesional en su consultorio.

MORFOLOGIA INTERNA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES.

Las paredes internas de los conductos radiculares difícilmente son lisas, se presentan generalmente de aspecto rugoso; los conductos, al igual que la cámara pulpar en la parte más próxima a su luz, están recubiertos por una capa de dentina no calcificada, adscrita o hecha así por los mismos odontoblastos. La mayoría de los canales radiculares tienen forma cónica con bastantes irregularidades tanto en su forma como en su tamaño, generalmente son más amplios en el espacio contiguo a la cámara pulpar y más estrechos en el ápice radicular; aunque puede haber dientes en que la constitución del conducto radicular sea a la inversa, o sea, más amplios en su extremo apical y más angostos en el espacio adyacente a la cámara pulpar, esto se observa con frecuencia en los dientes que se encuentran en formación.

La forma del conducto radicular, generalmente se pensaba que era similar a la raíz pero con investigaciones recientes se ha demostrado lo contrario. La pared de los conductos se encuentre cubierta por dentina porosa, su longitud y forma varía, puede ser escasas veces recta, en un 30% aproximadamente y en un 97% presenta curvaturas en el trayecto del conducto, que se pueden encontrar en cualquiera de los tercios de la raíz, o en todos a la vez. Pudiendo tomar cualquier dirección: mesial, distal, vestibular y lingual.

La curva o curvas de los conductos son de angulaciones o acomodamientos obtusos. Los conductos, además de tener una porción formada por dentina, presentan otra formada por cemento a la cual se le llama porción cementaria; esta porción tiene la misma característica que los conductos, es cónica pero su base hacia el ápice y su vértice hacia el conducto; esto fue comprobado por Yury Kuttler en 287 dientes, de los cuales se conocía su edad, comprobando que esta porción es más estrecha en dientes jóvenes que en dientes seniles.

A través de la edad la dentinificación es el proceso mediante el cual un diente adquiere más espesor dentinario a expensas de la cámara y pulpa dental. Sabemos que un diente joven tiene amplia la cavidad pulpar más que un diente senil, además puede apreciarse también que los túbulos son más estrechos en dientes seniles.

Esto se debe, según varias teorías, a que las fibrillas que pasan por éstos sufren esclerosis, lo cual aumenta la densidad de la fibrilla por influjo del depósito de calcio. procediendo a ésto hay degeneración de grasa de la fibrilla que después sufrirá degeneración cálcica.

Esta dentinificación está dada como respuesta a agentes agresivos a la pulpa.

Si existe una exposición de dentina al medio bucal, las fibrillas de Thomes sufren esclerosis aumentando así la calcificación de la fibrilla y el concuto, para no permitir el paso del líquido a través de los canalículos, con esto la caries avanza más lentamente. si no atiende a esta exposición dentinaria, el agente irritante (caries) seguirá su camino y el proceso puede alcanzar a los odontoblastos, los cuales reaccionan produciendo dentina secundaria, la cual tiene menos canalículos que la dentina primaria.

Este proceso es similar a la inflamación de cualquier lesión, ya que la dentina secundaria producida será la cicatrización de las fibras de Thomes, para evitar el paso de fluidos a través de los canalículos.



1. Calcificación homogénea la cual se puede ver en la figura anterior como zona A. Se le llama homogénea ya que es la más calcificada.
2. Calcificación globular, ésta se presenta con calcificaciones dentinarias más pobre que la homogénea, y con espacios interglobulares, zona B.
3. Calcificación en capas; llamada así por que se presenta en láminas como si fueran hojas, zona C.

4. Calcificación combinada; se llama así porque tiene aspecto de calcificación laminar y globular, esta se encuentra ya muy cercana a la pulpa

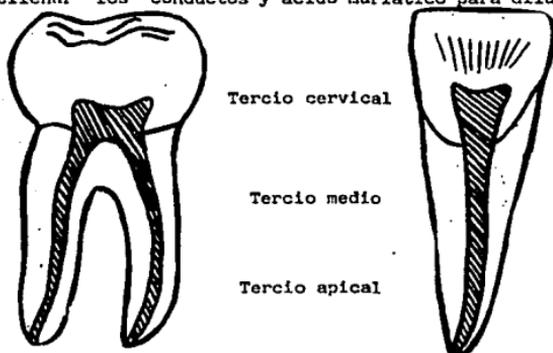
Varios investigadores se han dedicado al estudio anatómico de cámaras pulpares y de conductos radiculares empleando diferentes métodos y técnicas para dichas investigaciones. Es necesario el conocimiento lo más exacto posible, de la morfología interna de los conductos radiculares y la anatomía de sus cavidades pulpares antes de emprender la terapia endodóntica.

"No es posible limpiar, ampliar, terminar y obturar la cavidad pulpar de una pieza dentaria correctamente, sin conocer antes con detalle la anatomía de los conductos radiculares, ya que el operador puede encontrar variaciones en cuanto al número, tamaño, forma, divisiones, curvaturas y diferentes estados de desarrollo". Pineda y Kuttler (1972).

También es importante conocer la morfología de los dientes, pues como afirma Pucci y Rieg: "la confirmación externa de las raíces determina la disposición y curvaturas de los conductos radiculares". En 1959, Pineda estudia y clasifica 4,200 dientes permanentes y dice: "todo diente permanente presenta inclinaciones en su eje dentario; todas las raíces, curvaturas hacia cualquier dirección determinando una orientación semejante en el conducto radicular". La forma de los vestibulos puede servir muchas veces como gafa para sospechar de una curvatura hacia lingual. Existen vestibulos muy pronunciados, lo cual puede significar una raíz curvada lingualmente y que no se aprecia en la radiografía.

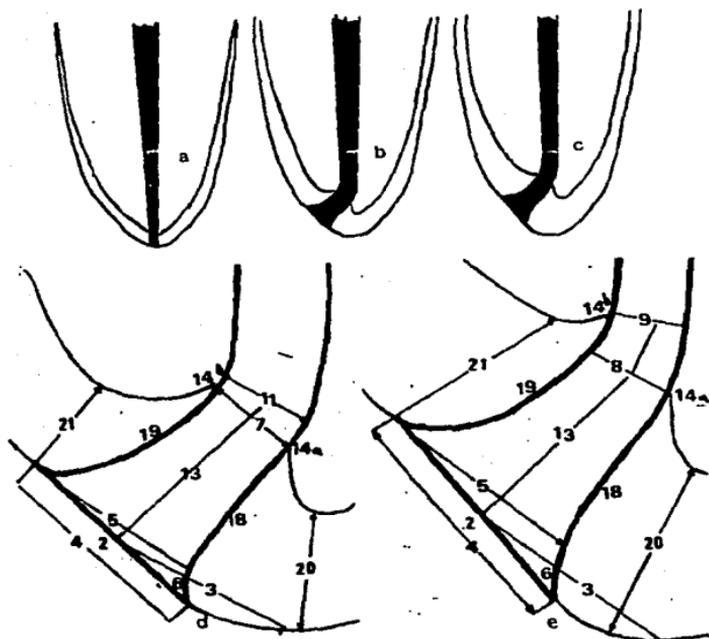
Se han realizado numerosas investigaciones, utilizando diferentes métodos y técnicas. Las más importantes que han contribuido mejor a un mejor conocimiento de las cavidades pulpares, a nuestro actual concepto de las anatomías de los conductos radiculares y han establecido bases científicas firmes, son realizadas por Hess (1917) que utiliza caucho para rellenar los conductos y ácido clorhídrico para diluir los tejidos duros de 2,800 dientes. Es el primero en determinar la influencia de la edad sobre la morfología de las cavidades pulpares.

Okomura (1927), impregnando con tinta china los conductos y transparentando con una técnica propia, 1,949 dientes. Pucci y Reyg (1944) realizan estudios macroscópicos, cortes transversales y desgastes en 2621 dientes. Sus clasificaciones son clásicas. April y Figun (1952) estudian 2000 dientes siguiendo la técnica de Okomura. Pineda y Kuttler (1972), realizan sus investigaciones roengenográficas en sentido mesiodistal y bucolingual sobre 4,200 dientes extraídos. Menbrillo y Márquez (1982) realizan estudios en 5000 dientes extraídos siguiendo una variante de la técnica de Hess, utilizando acrílico para rellenar los conductos y ácido muriático para diluir los tejidos duros.



Tomando en cuenta que la cavidad pulpar está rodeada por dentina con excepción del foramen apical, podemos dividir en dos partes este órgano: en cámara pulpar, y conducto radicular. El conducto radicular a su vez se divide en tres tercios, cervical, medio y apical; éste último tercio (apical) se divide en conducto cementario y conducto dentinario (CDC).

"Es de capital importancia conocer bien las curvaturas que pueden presentar el conducto dentinario y que sólo en un 3% es recto". Kuttler.



Topografía del ápice. A, Concepto erróneo. B, dibujo esquemático según los promedios obtenidos en la serie de 18 a 25 años. C, es de la serie de 55 años en adelante. D, amplificación y especificaciones de la parte terminar del dibujo B. E, lo mismo del C.

1, vértice o centro apical. 2, centro del foramen. 3, distancia entre el vértice o centro apical al centro del foramen. 4, diámetro del foramen. 5, diámetro foramen-conducto, perpendicular al eje del conducto. 6, desnivel de los diámetros. 7, diámetro del conducto a la altura de los puntos de unión cemento-dentina-conducto (CDC) que se encuentran al mismo nivel. 8, diámetro del conducto al nivel del punto de unión CDC distante. 9, diámetro del conducto al nivel del punto de unión CDC cercano. 11, ubicación del diámetro menor del conducto (42%), 13, la distancia entre el cemento foraminal y el diámetro más estrecho del conducto. 14, 14a y 14b, puntos de unión entre el cemento, dentina

y conducto. 18, grosor del cemento del lado derecho del conducto. 19, grosor del cemento del lado izquierdo del conducto. 20, grosor del cemento derecho en su rápido adelgazamiento. 21, grosor del cemento izquierdo en su rápido adelgazamiento.

Las teorías de las desviaciones radiculares son varias, pero sólo dos son las más aceptadas.

Gutisleb nos dice que las curvas apicales se forman, ya que la erupción de los dientes no es perpendicular, sino que es en sentido inclinado hacia mesial; mientras que el hueso alveolar no sufre diferenciaciones, el germen dentario sí, por esto el sentido de las desviaciones es hacia distal.

Schroeder explica más ampliamente esta teoría, y nos dice que las desviaciones radiculares están en íntima relación con la posición de las arterias y los vasos sanguíneos. Ya que las arterias y los vasos sanguíneos van de distal a mesial, las ramificaciones formadas van también en este sentido, facilitando así la fluidez del torrente sanguíneo; a estas características de fluidez sanguínea se les conoce como hemodinamia.

La arteria alveolar y sus ramificaciones también van de distal a mesial, pero en sentido oblicuo con relación al tronco arterial y al eje dentario; el crecimiento apical sigue la dirección de los vasos sanguíneos acortando así la distancia entre el ápice, y las formas radiculares anguladas obedecen a la adaptación funcional y a la dirección hemodinámica de las arterias y vasos sanguíneos que alimentan al diente.

Morfología. La forma que tienen los conductos es similar a la forma que tiene la raíz. Los conductos son de forma cónica y con su base en el cuello del diente y su vértice hacia el ápice. Conforme avanza la edad, se engruesan las paredes con la aposición de dentina secundaria lo que reduce esta cavidad, con excepción de su parte foraminal.

Longitud. La longitud de un conducto es más pequeña que el tamaño de la raíz, por que el agujero apical casi siempre se encuentra a un lado del ápice y el conducto siempre empieza abajo del cuello del diente.

Situación. El conducto se encuentra generalmente en la porción media de la raíz aunque ésto no sea efectivo para su tercio apical.

Dirección. La dirección del conducto es la misma que sigue la raíz; si tenemos una raíz curva, el conducto será curvo, o si la raíz es recta, el conducto será recto, aunque puede haber conductos en raíces poco curvadas y conductos poco curvados. La curva puede ser hacia cualquier dirección.

Lumen. El lumen depende de la forma de la raíz, pocas veces es completamente circular; hacia la corona el lumen es más amplio y menos redondo, mientras que nos acercamos hacia el tercio apical más redondo, que es el lumen del conducto. La sección transversal del conducto rara vez es exactamente circular. A medida que el conducto se acerca a la unión cementodentinaria, el lumen tiende a hacerse aproximadamente circular.

Número. El número de los conductos depende del diente y de la forma de su raíz; por eso es conveniente recordar la clasificación radicular de Pucci y Reig: "Las raíces de los dientes se presentan en tres formas fundamentales: simple, bifurcada o dividida y fusionada". Las raíces divididas siempre tienen dos conductos o empiezan con uno que se bifurca.

Ramificaciones. Los conductos pueden ser únicos o simples, bifurcados, fusionados, paralelos, colaterales, interconductos, etc. Un conducto puede tener ramificaciones, de las cuales Pucci y Reig, con base en la clasificación de Okumura, han logrado una nomenclatura sencilla, que se presenta algo modificada, con la agregación del conducto cavo-interradicular y las dos clases de deltas, llamados por Gorino, típico y complementario. Seltzer y coautores, en sus estudios histológicos encontraron ramificaciones en el 34% de los conductos radiculares.

Morfología de la cámara pulpar. La pulpa dentaria ocupa el centro geométrico del diente y está rodeada totalmente por dentina. Se divide en pulpa coronaria o cámara pulpar y pulpa radicular ocupando los conductos radiculares. Esta división es neta en los dientes con varios conductos, pero en los que posean un sólo conducto no existe diferencia ostensible y la división se hace mediante un plano

imaginario que cortase la pulpa a nivel del cuello dentinario.

Debajo de cada cúspide se encuentra una prolongación más o menos aguda de la pulpa, denominada cuerno pulpar, cuya morfología puede modificarse según la edad y los procesos de abrasión, caries u obturaciones. Estos cuerpos pulpares cuya lesión o exposición tanto hay que evitar en odontología operatoria al hacer la preparación de cavidades en dentina, deberán ser eliminados totalmente durante la pulpectomía total, para que no se decolore el diente.

En los dientes de un sólo conducto (la mayoría de los dientes anteriores, premolares inferiores y algunos segundos premolares superiores), el suelo o piso pulpar no tiene una delimitación precisa como en la que poseen varios conductos, y la pulpa coronaria se va estrechando gradualmente hasta el foramen apical. Por el contrario, en los dientes de varios conductos (molares, primeros premolares superiores, algunos segundos premolares superiores y, excepcionalmente, premolares inferiores y anteriores), en el suelo o piso pulpar se inician los conductos con una topografía muy parecida a la de los grandes vasos arteriales cuando se dividen en varias ramas terminales, y Pagano denomina rostrum canaliculi la zona o el espolón donde se inicia la división. Este suelo pulpar, donde se encuentra el Rostrum canaliculi, debe respetarse por lo general en endodoncia clínica y visualizarse ampliamente durante todo el trabajo.

Morfología de los Conductos Radiculares. Es necesario tener presente un amplio conocimiento anatómico, para poder conocer correctamente los distintos accidentes de los conductos radiculares, para que no se nos dificulte hallar, preparar y obturar los conductos radiculares.

La terminología descrita por Pucci y Reig (1944) ha sido seguida con pequeñas modificaciones por la mayor parte de los autores como Kuttler (1960) y De Deus (1975). A continuación se describe una síntesis de esta nomenclatura.

Foramen apical. También llamado Foramina, se encuentra en el extremo de la raíz, por donde entran y salen la inervación e irrigación. Este no siempre se encuentra en el centro geométrico del diente. Burke coincide en el centro un 46%, Pineda y Kuttler en un 17% y

Buch y Halen en un 18%.

Entrada de los conductos radiculares. Son orificios que se encuentran en el suelo de la cámara pulpar.

Piso de la Cámara pulpar. Se encuentra paralela al techo pulpar y está constituido por dentina, que limita la cámara pulpar de los conductos.

Conductos Radiculares. Es la prolongación de la cavidad pulpar y que continúa hasta el foramen apical.

Conductos Accesorios o Laterales. Son prolongaciones laterales del conducto principal y que a su vez se dividen en:

-Conducto Principal. Es el conducto más importante que pasa por el eje dentario y generalmente alcanza el ápico.

-Conducto Bifurcado o Colateral. Es un conducto que recorre toda la raíz o parte, más o menos paralelo al conducto principal, y puede alcanzar el ápico.

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

-Conducto Secundario. Es similar al lateral, comunica directamente el conducto principal o colateral con el periodonto, pero en el tercio apical.

-Conducto Accesorio. Es el que comunica un conducto secundario con el periodonto, por lo general en pleno foramen apical.

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

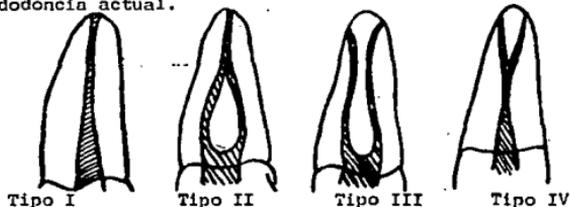
-Conducto Recurrente. Es el que partiendo del conducto principal, recorre un trayecto variable desembocando de nuevo en el conducto principal, pero antes de llegar al ápico.

-Conductos Reticulares. Es el conjunto de varios conductillos entrelazados en forma reticular, como múltiples interconductos.

Tienen forma de ramificaciones que pueden recorrer la raíz hasta alcanzar el ápico.

-Conducto Cavointerradicular. Es el que comunica la cámara pulpar con el periodonto, en la bifurcación de los molares. Vertucci y Williams, los han estudiado magistralmente en el primer molar inferior.

-Delta apical. Lo constituyen las múltiples terminaciones de los distintos conductos que alcanzan el foramen apical múltiple, formando un delta de ramas terminales. Este complejo anatómico significa, quizá, el mayor problema histopatológico, terapéutico y pronóstico de la endodoncia actual.



Clases de configuraciones caniculares en una sola raíz: tipo I, un solo conducto desde la cámara hasta el ápice. Tipo II, dos conductos separados en la cámara pero convergen cerca del ápice formando uno solo. Tipo III, dos conductos separados desde la cámara hasta el ápice. Tipo IV, un conducto en la cámara que se divide cerca del ápice en dos conductos separados.

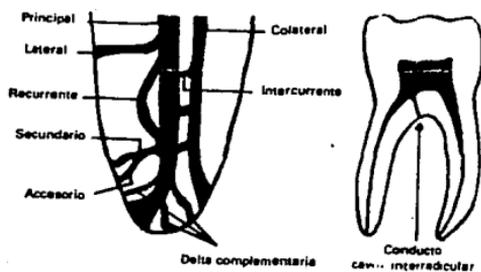


Fórmula mnemotécnica de J.R. Alvarez.



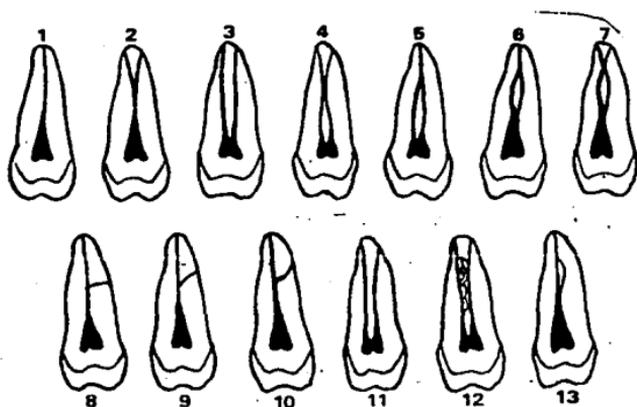
Conducto principal y sus posibles ramificaciones.

Delta



Anatomía de los conductos radiculares.

1)Unico; 2)Bifurcado; 3)Paralelo; 4)Fusionado-bifurcados; 5)Fusionados;
6)Bufircados fusionados; 7)Bifurcado-fusionado-bifurcado; 8)Colateral
transversal; 9)Colateral oblicuo; 10)Colateral acodado; 11)Interconducto
12)Reticular; 13)Recurrente.



CONDUCTOS RADICULARES Y FORAMINAS APICALES EN LA RAIZ MESIOBUCAL DE LOS MOLARES SUPERIORES.

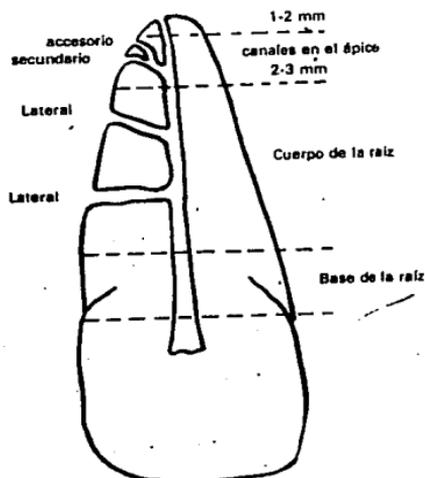
Investigador	Número de dientes	1Conducto 1Foranen %	2Conductos 2Foraminas %	2Conductos convergentes con 1 Foranen %	Conducto Rudimentario %	Mato do.
Green	100	64	14	22		Seccional Ocular
Lane	273	43.6	12.5	19.4	24.5	Seccional Radiográfico.
Hosonivitz y Brenner	497	46	8.4	45.4		Radiográfico Ocular.
Pineda y Kuttler	556	51.9	37.8	10.2		Radiográfico.
Pomeranz y Fishelberg	100	69	15	16		Radiográfico in vivo.
Pomeranz y Fishelberg	100	31	48	21		Coloración in vitro.
Seidelberg et.al.	100	38	25	37		Seccional.
Seidelberg et.al.	201	66.7	33.3	33.3		Radiográfico in vivo.
Vertucci	100	45	18	37		Coloración y Diafanización.
Wiene et. al.	203	48.5	14	37.5		Seccional.

CONDUCTOS RADICULARES FORAMINAS APICALES EN LA RAIZ MESIAL DE LOS MOLARES INFERIORES.

Investigador.	Número de dientes.	1 Conducto Foramen %	2 Conductos Foraminas %	2 Conductos convergentes con 1 Foramen %	Método.
Green	100	13	38	49	Estereoscópico
Pineda y Kuttler	500	35.4	39.2	25.4	Radiográfico
Vertucci y Williams	100	12	53	28	Coloración y diafanización.

LONGITUDES CORONARIAS, RADICULAR Y TOTAL DE LOS DIENTES Y ANCHURA MESIODISTAL MEDIAS EN MILIMETROS (PROMEDIOS) (Según Aprile y cols.)

Diente	Longitud			Anchura Mesiodistal
	Corona	Raíz	Total	
Incisivo central superior	10	12.5	22.5	9
Incisivo lateral superior	8.8	13.2	22	6.4
Canino superior	9.5	17.3	26.8	8
Primer premolar superior	8	13	21	7
Segundo premolar superior	7.5	14	21.5	6.8
Primer molar superior	7.7	14.3	22	10.3
Segundo molar superior	7.2	13.5	20.7	9.2
Incisivo central inferior	8.8	11.9	20.7	5.4
Incisivo lateral inferior	9.6	12.5	22.1	5.9
Canino inferior	10.3	15.3	25.5	6.9
Primer premolar inferior	7.8	14.6	22.4	6.9
Segundo premolar inferior	8	15	23	7.3
Primer molar inferior	7.7	13.3	21	11.2
Segundo molar inferior	6.9	12.9	19.8	10.7



NUMERO DE CONDUCTOS Y PORCENTAJES APICALES Y LATERALES (según Hess, 1925).

Diente	Número de conductos	Porcentaje Ramificaciones Apicales	Porcentaje con ramas laterales
DIENTES SUPERIORES			
Incisivo central	1	25	21
Incisivo lateral	1	31	22
Canino	1	25.5	18
Primer premolar	1 (20%) 2 (80%) 3 (ocasionalmente)	41	18
Segundo premolar	1 2 (40%) 3 (ocasionalmente)	50	19
Primer molar y segundo molar	3 (46%) 4 (54%)	67	16
DIENTES INFERIORES			
Incisivo central	1 (60%) 2 (40%)	21.6	10
Canino	1 (60%) 2 (40%)	39	12

Diente	Número de conductos	Porcentaje Ramificaciones Apicales	Porcentaje con ranas laterales
Primer premolar	1 (97%)	44	17
	2 (ocasionalmente)		
Segundo premolar	1 (90%)	49	20
	2 (10%)		
Primer molar y segundo molar	2 (20%)	73	13.5
	3 (76%)		
	4 (4%)		

LONGITUD TOTAL DE LOS DIENTES SEGUN DIVERSOS AUTORES. MEDIDA EN MILIMETROS (PROMEDIO).

Autor	Black	Grossman	Pucci	Aprile	Ontiveros	Membrillo
Año	1902	1965	1944	1960	1968	1982
DIENTES SUPERIORES						
Incisivo central	22.5	23	21.8	22.5	22.39	23.0
Incisivo lateral	22	22	23.1	22	21.70	23.2
Canino	26.5	26.5	26.4	26.8	25.29	24.5
Primer premolar	20.6	20.5	21.5	21	20.58	23.5
Segundo premolar	21.5	21.5	21.6	21.5	20.17	23.5
Primer molar	20.3	20.5	21.3	22	19.97	22.0
Segundo molar	20	20	20	20.7	20.03	21.7
DIENTES INFERIORES						
Incisivo central	20.7	20.5	20.8	20.7	20.15	20.2
Incisivo lateral	21.1	21	22.6	22.1	20.82	22.5
Canino	25.6	25.5	25	25.6	24.36	25.8
Primer premolar	21.6	20.5	21.9	22.4	21.13	22.9
Segundo premolar	22.3	22	22.3	23	21.05	25.0
Primer molar	21	21	21.9	21	20.25	21.0
Segundo molar	19.8	20	22.4	19.8	19.85	20.8

OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES.

Se denomina obturación de conductos al relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa coronal y radicular al ser extirpada y del creado por el operador durante la preparación biomecánica. Es el paso final de la pulpectomía total y del tratamiento de los dientes con pulpa necrótica. Los objetivos de la obturación son los siguientes;

- 1) Evitar el paso de microorganismos, exudados y sustancias tóxicas, del conducto a los tejidos peridentales, o sea el conducto radicular deberá estar limpio.
- 2) Evitar entrada, desde los espacios peridentales al interior del conducto como son los exudados purulentos, la sangre o el plasma.
- 3) Evitar la colonización de microorganismos que pudieran estar en la región apical.
- 4) Facilitar la cicatrización y reparación periapical.

Las condiciones para el obturado de los conductos deben ser las siguientes:

- 1) Cuando los conductos radiculares se encuentren limpios.
- 2) Cuando se haya realizado una adecuada preparación biomecánica de los conductos.
- 3) Cuando el diente esté asintomático, o sea, cuando no existen síntomas clínicos que contraindiquen la obturación (dolor espontáneo, presencia de exudado, movilidad, etc.)

Kuttler (México 1960) establece las siguientes condiciones para la obturación de los conductos:

- 1) Llenar completamente el conducto radicular.
- 2) Llegar exactamente a la unión segmento dentinario.
- 3) Lograr un cierre hermetico en la unión CEG.
- 4) Contener el material que estimule los cementoblastos para que posteriormente haya una obliteración biológica en la porción cementaria con neocemento.

Límite de la obturación. Grove (1921), establece que el ideal de toda obturación será el límite de la unión CDC, ya que es la zona más estudiada del conducto radicular, situada idealmente entre 0.5 a 2 mm con respecto a la anatomía de la raíz.

Causas que impiden una obturación correcta (Maisto).

- 1) Cuando el conducto presente un ensanchamiento mínimo que impida su correcta obturación.
- 2) En conductos incorrectamente preparados que tengan escalones o falsas vías.
- 3) En conductos excesivamente estrechos y calcificados.
- 4) En conductos muy curvos.
- 5) Por falta de una técnica operatoria que permita obturar exactamente hasta al límite que posee.

IMPORTANCIA DE LA OBTURACION DEL CONDUCTO RADICULAR.

La obturación del conducto radicular, condiciona en parte el éxito a distancia del tratamiento endodóntico en base a una serie de maniobras operatorias imprescindibles que lo precedan. "Una obturación bien adaptada y bien tolerada, es el último eslabón de una buena técnica", Jasper (1943) y Goldberg (1975).

MATERIALES DE OBTURACION.

La obturación de los conductos se lleva a cabo con los dos tipos de materiales que se complementan entre sí: A) Material sólido como son los conos o puntas prefabricadas que puede ser de diferente material tamaño, longitud y forma. B) Cementos, pastas o plásticos diversos, que ya han sido descritos en capítulos anteriores. Con respecto a los requisitos que pueden tener los materiales para llevar a cabo una buena obturación, según Grossman, son los siguientes;

- 1) Fácil manipulación e introducción al conducto.
- 2) Deberá ser sinisólido y no endurecerse hasta después de introducir los conos.
- 3) Deberá sellar el conducto tanto en su diámetro como en su longitud.

- 4) No debe sufrir cambios de volumen, especialmente de contracción.
- 5) Debe ser roentgenopaco.
- 6) Deberá ser bacteriostático para no favorecer el desarrollo microbiano.
- 7) Debe ser impermeable a la humedad.
- 8) No deberá alterar el color del diente.
- 9) Debe ser tolerado por los tejidos perirradiculares en caso de sobrepasar el foramen apical.
- 10) Deberá estar estéril antes de la colocación del material, o por lo menos que sea fácil su esterilización.
- 11) Que sea fácil de retirar en caso necesario.

Para llevar a cabo la obturación es necesario tener presentes tres factores que son los siguientes:

- 1) Selección del cono principal y de los conos adicionales.
- 2) Selección del cemento para la obturación de conductos.
- 3) Elegir una técnica de instrumentación y obturación.

Una vez que ya conocimos los objetivos de la obturación, así como los factores que intervienen en la misma, procederemos a elegir una técnica, de las cuales hoy en día existen infinidad.

TECNICAS DE CONDENSACION LATERAL.

Consiste en revestir la pared dentinaria con el sellador, e insertar el cono principal de gutapercha (punta maestra) y complementar la obturación con la condensación lateral y sistemática de conos adicionales, hasta lograr la obliteración total del conducto.

Después de haber preformado, se siguen los siguientes pasos:

- 1) Aislamiento con grapa y dique de goma.
- 2) Remoción de la cura temporal y examen de ésta.
- 3) Lavado, secado y aspiración del conducto.
- 4) Ajuste de la punta maestra seleccionada, verificando visualmente que penetre durante la longitud y que no se mueva, ejerciendo con suavidad y firmeza movimientos en sentido apical.
- 5) Conometría, en la cual se verifica la disposición y límites del cono.

6) Se toma una radiografía y si el resultado es correcto se procede a la instrumentación, en caso de ser negativo se logrará el ajuste correcto, tomando las radiografías necesarias.

7) Llevar al conducto el cono empapado de cloroformo o alcohol, previamente se llevará al conducto una punta de papel con alcohol para desinfectar y al mismo tiempo disminuir la tensión superficial y facilitar la adhesión del cemento.

8) Preparar el cemento del conducto en consistencia de "hebra de hilo" y se lleva al interior del conducto por medio de un instrumento embadurnado de cemento, girándolo en sentido inverso de las manecillas del reloj o sea a la izquierda, o si se prefiere con un léntulo a una velocidad menor a las 1,000 rpm.

9) Se cubre de cemento la punta maestra y los conos accesorios, y se ajustan en cada conducto.

10) Condensar lateralmente, llevando las puntas adicionales hasta llenar la luz del conducto. Introduciendo espaciadores MAS7, D11 o Finger Plugs ABCD.

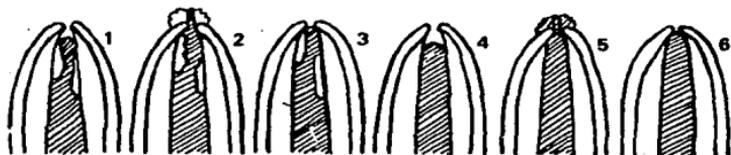
11) Control radiográfico o prueba de penacho.

12) Corte de penacho, y condensado de manera compacta la entrada de los conductos y la obturación cameral, dejando fondo plano y se lava con xilol, como lo sugiere LaSala.

13) Obturación de la cámara pulpar con fosfato de zinc.

14) Retirar el aislamiento de dique de goma y se controla la oclusión.

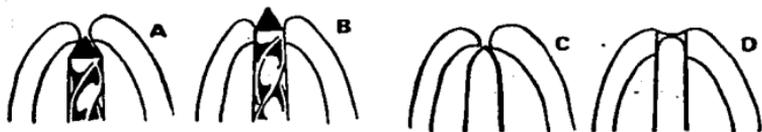
15) Se toma una radiografía terminal.



Obturación de conductos en el tercio apical.

- 1) Obturación corta y subcondensada (con espacios vacíos). 2) Obturación sobrepasada (bien sea con cono o con cemento de conductos), pero subcondensada (con espacios).
- 3) Obturación a nivel cementodentinario pero subcondensada. 4) Obturación ligeramente corta pero bien condensada.
- 5) Obturación sobrepasada, pero bien condensada, puede considerarse

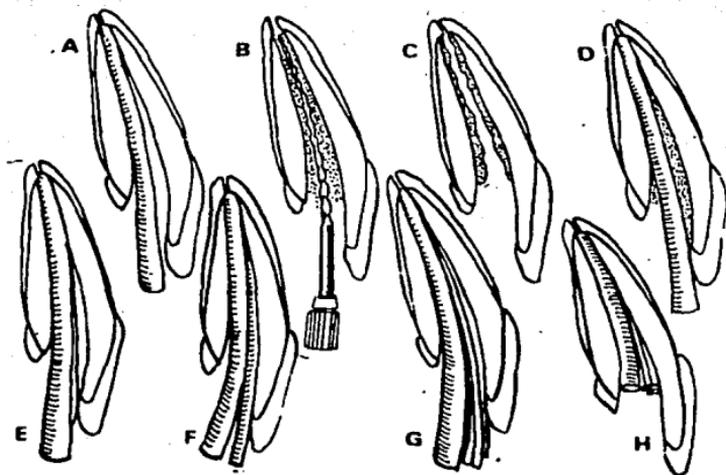
como la verdadera sobreobturación. 6) Obturación correcta. Llegó exactamente a la unión cemento-dentinaria y está bien condensada, sin espacios vacíos. La obturación número 6 es la ideal, los números 4 y 5 son incorrectos pero pueden ser tolerados y tener un buen pronóstico; los números 1, 2 y 3 son incorrectos.



A) Posición correcta de un instrumento. B) Posición incorrecta. C) El cono se alojará exactamente en el lecho. D) El cono y el material sobrepasarán la unión cemento-dentinaria.

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA INTERFASE DE LA OBTURACION.

Contenido	Contenido
(Dentina radicular ampliada y aislada)	(Selladores o cementos y conos prefabricados)
1. Técnica de preparación biomecánica.	1. Características físicas, químicas y biológicas del sellado.
2. Lavado y secado del conducto	2. Tipo y selección del cono principal y complementarios.
3. Deshidratación, eliminación de lípidos y disminución de la tensión superficial.	3. Técnica de obturación (condensación lateral, termodifusión o soludifusión).



Obturación del conducto en un incisivo superior.

A) Ajusta del cono seleccionado. Conometría. B) Se embadurna el interior del conducto, previamente deshidratado y secado con el cemento de conductos, girando hacia la izquierda un instrumento de conductos revestido del mismo cemento. C) Al retirar el instrumento, el cemento de conductos queda al fondo y en las paredes del conducto. D) El cono seleccionado y embadurnado de cemento de conductos es insertado y ajustado en su lugar. E) Con un condensador se logra el espacio suficiente para colocar otro cono. F) Se lleva el primer cono adicional de la condensación lateral. G) Repitiendo la misma maniobra van condensando más conos adicionales. H) Verificada la correcta condensación por el respectivo roentgenograma, se recorta la gutapercha, con fondo plano a nivel canalal.

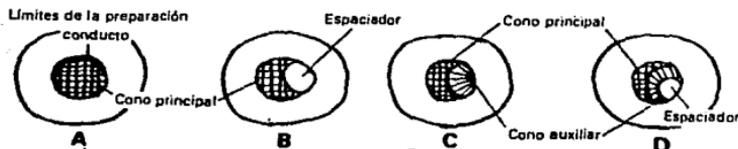


Diagrama de la condensación lateral. Secciones transversales del conducto ya preparado a aproximadamente 3 mm del foramen apical. A) El cono principal se coloca dentro del conducto, pero por las irregularidades que éste presenta no llena completamente la cavidad.

B) Se introduce el espaciador, dejando espacio para la colocación de un cono auxiliar.

C) El cono auxiliar colocado, pero aún quedan espacios vacíos.

D) Se introduce el espaciador, que comprime ambos conos contra la superficie canalicular, creando lugar para la colocación de otros conos auxiliares, hasta que el conducto quede obliterado por el material de obturación.

Allison y Col. (1979-1981), a partir de un estudio con isótopos radioactivos, señalaron que cuando el espaciador penetra hasta las cercanías del límite apical de la preparación, el sellado obtenido es seguro.

Luks (1978), recomienda la permanencia del espaciador por varios segundos, para producir deformación permanente de la gutapercha y así colocar al mismo cono con condidad.

Gilberg (1982), aconseja en la obturación de conductos ovales, realizar con el espaciador movimientos de vaiven con punta hacia apical, para obtener espacios de forma semejante al de los conos accesorios de gutapercha. A tal efecto de utilidad en el empleo de conos de gutapercha de extremo fino, especialmente diseñados para la técnica de condensación lateral.

El autor, en un estudio realizado en microscopio, encontró en observaciones entre 500 y 1000 aumentos, en los tercios medio y apical, una separación entre la periferia de la pared del conducto radicular y la obturación central.

Maisto dice: "En el ápice pueden crearse cuatro situaciones distintas: 1. El extremo del cono de gutapercha o plata, adopta perfectamente la forma del conducto en el estrechamiento apical o en la unión cemento-dentinaria a 1 mm aproximadamente del extremo de la raíz. En este caso, el periodonto estará en condiciones ideales para depositar cemento, cerrando el ápice sobre la obturación. 2. El cemento de obturación atraviesa el foramen apical, constituyendo un cuerpo extraño e irritante que es reabsorbido con mucha lentitud antes de la reparación definitiva. 3. El extremo apical del conducto queda obturado con cemento de fijación del cono, que para el periodonto será el único material de obturación. 4. El cono de gutapercha o el cono de plata, que atraviesan el estrechamiento apical del conducto, entran en contacto directo con el periodonto, constituyendo una sobreobturbación práctica y no reabsorbible, que en el mayor de los casos deberá ser tolerada por los tejidos apicales.

Seltzer (1971) después de dos años de control, observó mejor porcentaje de éxitos clinicorradiográficos, con el uso de la técnica de condensación lateral, que con la técnica del cono único (91.81 contra 83.41 en dientes sin áreas de rarefacción y 79.31 contra 76.1 en dientes con rarefacción) el autor atribuye estas variaciones a las diferencias en el grado de sellado obtenido entre ambas técnicas.

TECNICA DE CONDENSACION VERTICAL.

Schluder (1967) dice: "La condensación vertical permite crear una gran densidad en la porción apical de la obturación. Por último no hay otra técnica que permita el relleno de los conductos accesorios y foramen apical, con tanta frecuencia como es la gutapercha caliente más una condensación vertical."

La preparación del conducto deberá ser en ápice más estrecho y el diámetro mayor se encuentre en el tercio cervical.

Los pasos que se siguen son:

- 1) Conometría con su respectiva radiografía.
- 2) Colocación del cemento sellador de conductos, dentro del conducto.

3) Colocar cemento en la punta maestra.

4) Cortar el extremo de la punta maestra a nivel canalal con un instrumento caliente.

5) Calentar al rojo cereza el portacalor (No. 3 de Star), con un espaciador formar espacios y presionar inmediatamente dentro del tercio coronario la gutapercha.

6) Retirar al espaciador del conducto, en este paso se removerá parte de la gutapercha.

7) Aplicar presión vertical con un atacador, empujando el material plástico en dirección apical (8, 9, 9.5, 10, 10.5, 11, 11.5 y 12 de Star, estos se marcan en intervalos de .5 mm para indicar en todo momento el nivel efectivo de la obturación).

8) La aplicación alterna del espaciador caliente en la gutapercha, seguida de la presión ejercida por los atacadores fríos, producirá una condensación de la gutapercha caliente por delante del atacador que: a) sellará los conductos accesorios, b) sellará la luz del conducto en tres dimensiones, c) el remanente del conducto se obturará con secciones de gutapercha caliente, condensando cada una, pero evitando que el espaciador caliente arrastre la gutapercha.

Marlin y Schilder (1973), estudiaron el incremento de la temperatura a nivel de las paredes dentinarias durante el reblandecimiento de la gutapercha y observaron en la porción coronaria un aumento de 12.5° y 10° C en la porción apical.

Golberg (1982) recomienda: "El uso de la condensación vertical de la gutapercha caliente para la obturación de los dientes con reabsorciones internas o conductos laterales grandes, donde la condensación por medio de otras técnicas es dificultosa."

McSpaden (1970) diseñó un instrumento accionado a baja velocidad que tiene por objetivo:

- a) Obturar tenomecánicamente pequeños canales curvos en segundos.
- b) Obturar tenomecánicamente ápices grandes y abiertos o canales divergentes que previamente requerirán cirugía apical.
- c) Condensar canales que no han sido obturados satisfactoriamente.

Moreno (1973), ha empleado las ultrasondas aprovechando la generación

le una técnica que denomina termonecánica y ha obtenido excelentes obturaciones por autorradiografías.

El autor (1933), en un estudio que llevó a cabo en cortes histológicos, observó una mejor adaptación del material obturante en el sellado periférico en la técnica termonecánica que con la técnica de condensación lateral y cloropercha, en cortes a nivel de los tercios medio y apical.

Weine (1976) dice: "Cuando ponemos cuidado en la instrumentación y preparación, cualquiera de las técnicas conocidas de obturación nos conducirá al éxito en un alto porcentaje de casos."

Harty (1976) señala: "Decir de una técnica que es superior a las otras es erróneo y por lo tanto, el práctico consciente deberá estar familiarizado con todas ellas."

Maged M. (1983), estudió la obturación de conductos compuestos de gutapercha-plata. Se llevó a cabo en 116 incisivos y premolares, cuando fueron diagnosticados para tratamiento endodóntico. El objetivo del estudio fue la comparación de las puntas de gutapercha-plata con las convencionales puntas de plata como material de obturación de canales, siguiendo la técnica de condensación lateral, con un control radiográfico en periodos de 18 a 24 meses, las puntas maestras fueron renovadas y examinadas. Las puntas de plata mostraron cambios en su superficie en un 70% y las puntas de plata-gutapercha tuvieron cambios de superficie en un 7% y mostraron decoloraciones.

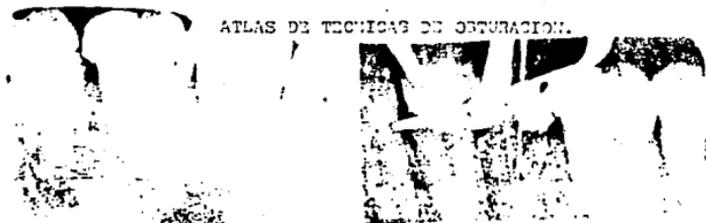
CLOROPERCHA.

La cloropercha es un material cuya preparación es mediante la disolución de la gutapercha en cloroformo. Su uso será junto con un cono de gutapercha. En investigaciones clínicas demuestra que se logra una mejor adaptación de la gutapercha contra la pared del conducto y que esto propicia la obturación de los conductos accesorios. Callahan y Johnston (1927) preconizaron técnicas en las que se utilizan solventes junto con la gutapercha para obtener conductos. Estos solventes son cloroformo, aceite de eucalipto, que se llevan al conducto con una jeringa, después se colocan conos de gutapercha dentro del solvente.

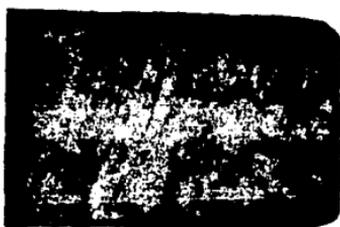
De la evaporación del solvente y la disolución de la gutapercha resultó una masa cremosa, que al solidificarse conforma la obturación del conducto.

Ostby (1961) llevó a cabo un exitoso estudio histiológico en lenticinas de perros y humanos, comprobando la bicompatibilidad de la cloropercha N/O. Luego de las pulpectomías de 20 dientes humanos observando buena tolerancia histológica.

Cuando se sobreobtura accidentalmente sufre una lenta reabsorción en la zona apical semejante al de la gutapercha, con tendencia al encapsulamiento fibroso y presencia de macrófagos y células gigantes. Schnell (1978) observó un alto grado de filtración en conductos obturados con cloropercha.



Técnica de gutta-percha caliente realizada en segundo premolar superior (cortesía Dr. F. Pineda).



Técnica de la gutta-percha caliente realizada en primer molar superior (cortesía Dr. F. Pineda)



Técnica de la cloropercha realizada a) en un primero y segundo premolar superior. b) En un incisivo central superior, notase la obturación de conductos accesorios por debajo del tercio medio.



Obtención de un segundo molar inferior en donde se han realizado los conductos 2-1, realizada con la técnica de la gutapercha. a) Conductometría, b) terminal.



Radiografías de un primer molar inferior. a) Conductometría donde se aprecian cuatro conductos, b) Obturaciones realizadas bajo las técnicas de: los conductos mesiales, condensación lateral y los conductos distales, gutapercha caliente.

Morse (1974) preconiza la técnica de la gutapercha cloropenda utilizando la cloropercha solamente en la porción apical. El autor en un estudio al microscopio en observaciones en los tercios medios y apical 600 y 1100 X demuestra una adaptación aceptable del material en sentido periférico.



Incisor lateral superior. a) Conductometría es la que vemos un acodamiento de la raíz de CO_2 gaseosa; b) Obturación por la técnica de la condensación lateral.



Primer molar inferior. a) Radiografía de conductometría. b) Radiografía terminal. La obturación se realizó bajo la técnica de la condensación lateral.



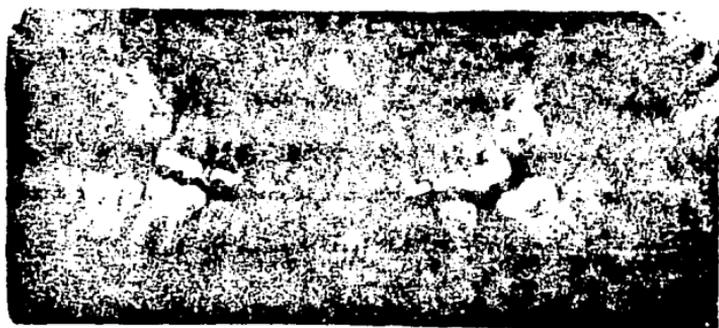
Segundo premolar superior. a) Radiografía inicial. b) Radiografía final. Técnica de la cloropercha.





Incisivo central superior. a) Radiografía inicial en donde se aprecia una fractura en el tercio medio. b) Radiografía terminal; el caso fue realizado bajo una combinación de hidróxido de calcio colocado en la línea de fractura y la obturación con la técnica de la condensación lateral.





Diagnostico clase II división 1 cuyo plan de tratamiento es la extracción del primer molar superior izquierdo, y primeros premolares izquierdo y derecho. Se necesitó mesializar el molar que fue tratado endodónticamente. b) Tratamiento endodóntico terminado en donde venos que el molar tratado endodónticamente (después de 5 años) no presenta ningún cambio radiográfico ni clínico.

(cortesía Dr. Marcushaner)



Corte histológico de la técnica de contención lateral X500, apreciándose la obtención de la obturación.



Contracción lateral de la contención lateral del tercio medio X500.



Contracción lateral de la técnica de cloropercha X1100 a nivel del tercio medio, donde se aprecia la obtención con un collado lateral periférico.



Contracción centrífuga de la cloropercha del tercio medio X500.



Corte histológico de la técnica termomecánica X500 a nivel de tercio medio en donde vemos una adaptabilidad periférica



Contracción centrífuga, técnica termomecánica del tercio apical X300.

MEJORANDO MEJOR LA COMPACTACION VERTICAL DE LA GUTAPERCHA CALIENTE.
(Dr. Moisés Farji Cohen).

INTRODUCCION.

El éxito de todo tratamiento endodóntico depende de la adecuada limpieza y tallado de los conductos radiculares y su subsecuente sellado tridimensional.

Debemos limpiarlos para eliminar los irritantes, y tallarlos para darles una forma correcta, y así poderlos obturar tanto vertical como lateralmente.

Es muy importante dejar un conducto limpio, sin agentes irritantes tales como endotoxinas y enzimas proteolíticas (beta-glucuronidasa, colagenasa y elastasa) ya que estos productos se filtran a través del foramen apical y de los conductos laterales o accesorios hacia los tejidos de soporte del diente produciendo así lesiones de origen endodóntico.

La pulpa en estado necrótico es avascular y por lo tanto a diferencia de los tejidos vascularizados no se puede beneficiar de las respuestas bacteriológicas e inmunológicas del cuerpo.

Por otro lado, la rica vascularidad del ligamento parodontal que rodea al diente y de los tejidos periapicales incitan a la cicatrización de las lesiones de origen endodóntico después de que el sistema radicular ha sido limpiado y sellado tridimensionalmente. No cabe duda que si se extrae el diente afectado eliminamos completamente los irritantes presentes y las lesiones sanarán en un 100%. Sin embargo es más deseable mantener el diente y preservar la integridad de la arcada dental. El sistema de conductos radiculares puede volverse inocuo, igual que si hubiésemos extraído el diente, mediante la remoción de todos los sustratos orgánicos y la total obliteración del sistema radicular con un material biológicamente aceptable y no reabsorbible. (1).

Todo lo anteriormente expuesto se puede lograr con la técnica de compactación vertical de la gutapercha caliente. Esta técnica como

cualquier otra técnica operatoria consta de diferentes pasos:

Acceso.

El primer paso para un tratamiento exitoso en endodoncia es la elaboración de un buen acceso a la cámara pulpar esta apertura deber ser suficientemente grande para que nos permita introducir nuestros instrumentos directamente y sin obstrucciones a los conductos facilitando de esta manera la limpieza y tallado de los conductos radiculares. Si esto no se hace realizaremos una inadecuada limpieza y tallado de los conductos y por lo tanto sería imposible obtener el sellado tridimensional del sistema radicular. Esto no significa que sea necesaria una exagerada destrucción del tejido coronario.

Limpieza y Tallado de los conductos.

Los conductos radiculares no son de forma regular, por el contrario existen enormes variaciones en su anatomía interna con las cuales el endodoncista tiene que enfrentarse. El conducto radicular se podría ver como un tubo irregular lleno de tejido orgánico el cual es necesario limpiar, esterilizar y darle una forma cónica teniendo su base mayor en el tercio coronal y menor en el foramen apical. La preparación de esta forma de embudo permite también que se pueda realizar una irrigación eficaz aumentando así también la posibilidad de limpieza de los conductos accesorios importantes.

Una vez terminado el acceso se elige una lima que pueda introducirse hasta el foramen apical sin ofrecer resistencia. Una vez verificada radiográficamente la correcta posición de la lima, se procede con la limpieza y tallado. Si el primer instrumento fue una lima # 10 se trabaja con ella hasta que se mueva libremente en el conducto, siempre en presencia de cantidades adecuadas de hipoclorito de sodio (2.5%). Una vez hecho esto se procede a usar de igual manera la lima #15, #20, #25 a terminación radiográfica, siempre irrigando copiosamente entre instrumentos, para prevenir la formación de lodo dentinario. La patencia del foramen apical es chequeada continuamente entre cada instrumento usando una lima #10. Si el último instrumento utilizado a terminación radiográfica fue la lima #25, se utiliza el ensanchador #30 y es introducido en el canal hasta sentir el primer

contacto del instrumento con las paredes dentinarias del conducto que será usualmente 1 mm corto de la terminación radiográfica, entonces el instrumento es girado media vuelta y traccionado, el canal es luego irrigado siempre dejando solución fresca en el canal. La técnica continua usando gradualmente instrumentos mayores 1 mm más corto que el ensanchador anterior hasta llegar al #60. Una vez que el ultimo instrumento haya sido retirado y se haya irrigado el conducto, las fresas gates-glidden se usan en el tercio coronal del conducto para unir el acceso de la cavidad a la preparación del conducto. De esta manera se llega a formar la conicidad deseada del conducto.

Usualmente se usan las gates-glidden #7, #8, y en ocasiones el #4 en la entrada del conducto. El canal debe ser irrigado entre el uso de cada instrumento. Una vez que se uso las fresas gates-glidden se introduce el ultimo instrumento que llego a terminación radiográfica y se toma una radiografía para confirmar su posición correcta. Una vez verificada su posición se procede al proceso de recapitulación del conducto, si se instrumentó adecuadamente cada ensanchador penetrará $\frac{1}{2}$ mm más en el conducto sin necesidad de forzarlo. Usualmente una o dos recapitulaciones serán suficientes para producir la conicidad deseada del conducto. La recapitulación entonces se entiende como la reintroducción repetida de los instrumentos previamente utilizados a través de todo el proceso de limpieza, tallado y conformación para obtener una preparación del conducto radicular bien diseñada, torca, y sin obstrucciones, con divergencia uniforme y libre de escalones.

Es importante recalcar que debemos respetar el foramen apical, y conservarlo en su posición original sin desplazarlo a lo largo de la superficie radicular y que también se mantenga tan pequeño como sea practico. (1,2)

Mediante esta ejemplificación se puede notar que en ningún momento se está sobrepreparando el conducto, como es creído por aquellos no familiarizados con la técnica.

Compactación vertical de la gutapercha caliente.

Como se mencionó al principio el objetivo final de cualquier tratamiento

endodóntico es la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares.

Las técnicas de cono único que usan gutapercha o puntas de plata no cumplen con estos objetivos. Por otra parte la técnica de condensación lateral es básicamente una técnica de cono único ya que la incorporación de nuevas puntas poco ayudan en el sellado apical, creando en el tercio medio y coronal la zona de mayor densidad de obturación. (3)

Es con el uso de la técnica de compactación vertical de la gutapercha caliente, que se obtiene una obturación de mayor densidad a nivel apical así como la obturación de conductos accesorios y foraninas.

(2, 3, 4, 5, 6.)

Schlöder (7) ha diseñado instrumentos de diferentes largos y diámetros para ser usados con ésta técnica. Los instrumentos consisten en un transportador de calor y una serie de compactadores cuyo tamaño ha sido cuidadosamente graduado para coincidir con las limas y ensanchadores usados en la limpieza y tallado de los conductos. Esta técnica depende de la habilidad de introducir los compactadores directamente en el conducto radicular. Los compactadores se prueban dentro del conducto de tal manera que cuando se siente el más ligero contacto del instrumento con las paredes dentinarias no se introduzca más.

La técnica está diseñada para que los compactadores capten el máximo volumen de gutapercha, sin tocar con ellos las paredes dentinarias, por lo que es aconsejable su ajuste previo. Los compactadores vienen marcados con intervalos de 5 mm que sirven de referencia para saber la profundidad a la que se está trabajando con el compactador. Es aconsejable que para el propósito de ajuste se le adapte un tope a los condensadores y este nos servirá como referencia para saber hasta que profundidad se puede introducir el compactador dentro del conducto sin tocar las paredes dentinarias, y a la vez captando la máxima cantidad de gutapercha, sin la necesidad de menorizar medidas de penetración de cada compactador y evitando así errores durante la compactación. Si el compactador no capta el máximo volumen de gutapercha se estará produciendo únicamente un empuje y no una verdadera compactación de la gutapercha. Por lo general se usará de 3 a 4

condensadores durante todo el proceso de obturación. (e.g. #9, #9½ y #10).

Una vez seleccionados los condensadores se procede a ajustar el cono de gutapercha no estandarizada de tal manera que la retención de la punta sea obtenida únicamente por su ajuste apical y que ocupe el mayor espacio del conducto radicular, deberá sentirse la resistencia al ser desalojada, y debe coincidir con la terminación radiográfica. Una vez verificada radiograficamente su posición correcta se le cortará a la punta del cono 0.5 mm a 1 mm para permitir el movimiento apical del cono durante la compactación de la gutapercha, evitando así las sobreobturaciones. Las paredes del canal son lubricadas ligeramente con el cemento, para este propósito se puede usar una punta de papel, o un lúculo. El cono de gutapercha es ligeramente cubierto con una capa de cemento y se introduce en el canal, si existiera algún espacio en el cuerpo del canal entre punta y paredes dentinarias en el cual cupiera una punta accesoria, esta se utilizaría la cual no llevaría cemento.

El exceso coronal de gutapercha se remueve con una cucharilla caliente y usando el compactador más grande que se haya ajustado se condensará verticalmente la gutapercha restante. Con el uso del transportador de calor, calentando al rojo cerezo la gutapercha será reblandecida y compactada verticalmente con el compactador adecuado el cual forzará la gutapercha apical y lateralmente, este procedimiento es repetido hasta que la compactación se encuentre de 5 a 7 mm de la terminación del conducto, aquí es donde se produce el sellado apical total. Tratar de introducir los compactadores a mayor profundidad está contraindicado ya que podríamos producir fracturas radiculares.

En el momento de compactar la gutapercha se está haciendo un intento por deformarla, moverla y hacerla fluir hacia todos los espacios del sistema radicular. Es importante saber que existen dos factores de la gutapercha que influyen directamente en la compactación. Estos son, el componente elástico y el componente viscoso, la energía aplicada a la gutapercha durante la compactación va a ser absorbida por estos dos componentes.

A la temperatura del cuerpo 90% de la fuerza impartida a la gutapercha es absorbida por el componente elástico y el 10% va al componente viscoso. Al incrementar la frecuencia de compactación de la gutapercha se imparte mayor energía dentro del componente elástico, lo cual va a producir una resistencia de la gutapercha a fluir.

Durante el flujo de la gutapercha el polímero sufre un flujo viscoso permanente con su acompañante componente elástico. El componente elástico no anula el flujo, pero sí absorbe una parte sustancial de la fuerza aplicada la cual deberá ser excedida para que el flujo permanente de la gutapercha ocurra.

A mayor frecuencia en la aplicación del calor y menor frecuencia de compactación menor será la resistencia de la gutapercha a fluir ya que la mayor parte de la energía de la compactación será impartida al componente viscoso. La reducción de resistencia tiene dos implicaciones clínicas:

1) El control apical es mantenido fácilmente por la mayor resistencia a fluir de la gutapercha a temperaturas menores comparadas con las temperaturas más altas obtenidas en el cuerpo del canal, la cual produce una mucho menor resistencia de la gutapercha al fluir.

2) Si el segmento apical de la gutapercha no fluye durante la compactación, lo más seguro es que la gutapercha no está a la apropiada temperatura. Calentar con el transportador de calor una o dos veces la gutapercha y compactar va a producir que la gutapercha fluya. (8, 9)

La temperatura que alcanza la gutapercha dentro del conducto radicular en la parte más coronal es de 50° C siendo la temperatura que alcanza al máximo de 90° C. La temperatura que alcanza la gutapercha a nivel apical se encuentra entre los 40-44° C.

Estudios hechos en termocuplas demostraron que con este método la temperatura en la superficie externa de la raíz no logra pasar de los 45° C, es decir que el aumento es de 5 a 7 grados mayor de la temperatura del cuerpo. (10).

Contrario a lo que otros digan esta temperatura no puede causar ningún daño al ligamento parodontal y mucho menos quemaduras a la membrana parodontal. Revisando la literatura hasta la fecha no existe ningún estudio demostrando cambios en la membrana parodontal con el uso de esta técnica.

La función del transportador de calor es la de reblandecer y renovar el exceso de gutapercha en el canal.

Una vez obtenido el sellado apical se obtura el restante del conducto de la siguiente manera: Se corta una punta igual a la usada para obturar el conducto en pedacitos de 2 mm los cuales van a ser introducidos al conducto usando el transportador de calor. Se calienta el transportador de calor y con la punta se recoge el pedazo más chico de la serie y se introduce al conducto hasta su profundidad máxima.

Hecho esto se toma el compactador que llegó a la mayor profundidad durante el proceso de obturación y se condensa el pedacito de gutapercha el proceso se repite siguiendo la secuencia inversa del proceso de obturación.

Si durante la compactación inicial quedó gutapercha en las paredes del cuerpo del conducto, nos va a dificultar el proceso de compactación final, dando como resultado que queden espacios en la obturación final. Aunque siendo estos de poca significancia clínica, se ven poco estéticos en la radiografía final.

Cohen (11) en su estudio sobre las fuerzas ejercidas durante la compactación vertical de la gutapercha caliente encontró que la fuerza producida a lo largo de las paredes dentinarias del conducto radicular es de 2,333 libras por pulgada cuadrada, que es equivalente a la que se produce al condensar amalgama en una cavidad de operatoria clase I, la cual es incapaz de producir fracturas.

Lo que uno obtiene con esta técnica es duplicado exacto del conducto radicular por medio de gutapercha, siendo esta rodeada por un microfilm uniforme de cemento que se mide en micrones. (2,4)

Ligeland explica que ya que los cementos son reabsorbibles, el sellado apical no puede depender de estos por lo que los materiales y técnicas de obturación en endodoncia deberán ser diseñados para reducir ese riesgo. Como resultado final de la obturación se deberá procurar obtener un microfilamento de cemento lo más pequeño posible en diámetro. (12).

Casanova encontró que el grosor de cemento que se producía al aplicarse 1,000 libras por pulgada cuadrada de presión al cemento que se encontraba dentro de unos tubos de cristal semejando al conducto radicular era de aproximadamente 7.5-10 micrones en diámetro. Siendo la presión utilizada en este estudio menos de la mitad de la que se aplica durante la compactación vertical de gutapercha caliente. (13)

Usando correctamente esta técnica, se logra la obturación de los conductos accesorios ya sea con una combinación de gutapercha y cemento, o bien solo con gutapercha o cemento, esto va a depender del tamaño que tenga el conducto accesorio. En estudio reciente se encontró que el 99% de los conductos accesorios significantes son llenados por gutapercha, cuando la técnica de compactación vertical de gutapercha caliente es utilizada correctamente. (2)

Una de las ventajas de esta técnica es que el conducto principal y los accesorios son sellados al momento de estar entrando hacia la porción apical, y por lo tanto en caso de que el diente requiera de un poste, no será necesario hacer el proceso de compactación final del cuerpo del conducto en donde se va a poner el poste, por lo que se evita el uso de instrumentos giratorios para preparar el espacio para poste eliminando así la posibilidad de perforaciones de la raíz durante este proceso. Debido a la naturaleza seccional de la técnica, si en el futuro fuera necesario preparar un espacio para poste en un conducto, usando instrumentos giratorios el sellado apical se mantendrá sin ser alterado. (14)

Discusión.

La importancia que tiene la completa obturación del sistema radicular está bien documentada. (15, 16, 17, 24, 19, 12, 18) Por lo tanto el conducto principal y los accesorios deben de ser sellados para prevenir un trastorno de los tejidos de soporte.

Para lograr este objetivo el conocimiento y entendimiento de la anatomía de conductos es esencial. La anatomía del sistema radicular no es una entidad simple si no que está repleta de conductos accesorios, anastomosis, deltas apicales, e irregularidades del conducto. El éxito del tratamiento de conductos depende de como sea tratada esta compleja anatomía.

El sellado tridimensional del sistema radicular depende de la propia limpieza y tallado de los conductos. El sellado hermético es comprometido, si el área apical está llena de irregularidades creadas por el acumulamiento de limo dentinaria. Descomposición de productos del exudado periapical, de microbios o tejido atrapado en las porciones no selladas del sistema radicular producirán consecuentemente inflamación periapical.

Recientemente se ha despertado el interés por hacer fluir los materiales de obturación hacia los tubulos dentinarios, hasta la fecha con la única técnica que se ha demostrado tanto en vitro como en vivo que la gutapercha penetra al lumen de estos tubillos es con el uso de la compactación vertical de gutapercha caliente. (2, 4)

Es esencial crear una forma cónica del conducto para poder producir una verdadera compactación de la gutapercha, preparaciones paralelas producirán resultados no deseables en la obturación final. (2)

Obteniendo una buena conicidad en la preparación del conducto se facilitará el ajuste de la punta principal, así como el proceso de obturación, evitando así las sobreobturaciones. Es más fácil mover verticalmente la gutapercha en preparaciones paralelas, que en preparaciones cónicas.

Para entender mejor la técnica de compactación vertical de gutapercha caliente es importante conocer y comprender la reología (habilidad de fluir de un material) de la gutapercha. El interés de medir las propiedades reológicas de la gutapercha está basada en la habilidad de obturar el sistema radicular, así que cuando la gutapercha es calentada y compactada, es un intento para deformar, moldear, y hacer fluir el material a todo el espacio radicular.

Clinicamente durante la obturación ocurren los siguientes 4 eventos:

1) Cuando se introduce la gutapercha al conducto radicular pasa de la temperatura ambiente a la temperatura del cuerpo (37° C), ocupando el mayor espacio posible.

2) Al añadir calor al material cambia sus propiedades reológicas.

3) La gutapercha con el calor y la compactación generada por el operador, con un condensador adecuado, sufre un estrés o fuerza y entonces:

4) El material fluye hacia los espacios vacíos del sistema del conducto radicular, obteniendo así una obturación tridimensional.

Una vez que nos hemos familiarizado con la técnica el tiempo que se invierte en el tratamiento será similar al invertido en otras técnicas, con la ventaja de que obtenemos un mejor sellado en todas las dimensiones.

Pineda aseveró que la única manera de obtener un buen sellado apical es con el uso de la técnica de Schilder de compactación vertical de gutapercha caliente o con el uso de alguna técnica de difusión. (22)

Moreno indicó que la técnica de gutapercha caliente llena mejor los requerimientos de una obturación de conductos, por la obturación homogénea que se produce a lo largo de todo el canal, la cual es dimensionalmente estable. (23)

Brothman encontró que con el uso de la compactación vertical se producen obturaciones de mayor densidad que con la técnica de condensación lateral. (3)

Torbinejad y colaboradores en su estudio comparativo a microscopio electrónico de las técnicas de inyección de gutapercha caliente termo-plástica, condensación vertical de gutapercha caliente y condensación lateral con cloroperka. Observaron pequeños espacios en los especímenes obturados con la técnica de condensación vertical se mostró una excelente adaptación de la gutapercha a las paredes dentinarias e irregularidades del conducto. Gran cantidad de espacios se encontraron en los especímenes obturados con la técnica de condensación lateral con cloroperka. (21)

SUMARIO

Ha sido descrita la técnica de condensación vertical para el tratamiento de conductos. Cuando esta técnica es utilizada correctamente, el sistema radicular no será más una fuente de irritación a los tejidos periapicales y las lesiones de origen endodóntico sanarán completamente tal y como si el diente fuera extraído.

ANESTESIA.

En endodoncia es importante el uso de un anestésico ya que por lo general el paciente se presenta con dolor al consultorio dental.

Debido a que los pacientes difieren en temperamento, condiciones físicas e inteligencia, no puede tratarse a todos de igual modo.

Como resultado de procedimientos practicados a la ligera, o de una referencia sin tacto fracasan inyecciones que de otro modo producirían anestesia profunda.

Los síntomas desagradables, como el síncope pueden evitarse conociendo como manejar al paciente. El dentista y su ayudante deben reflejar en sus maneras y actuación, la seguridad de que nada va a ocurrir, ya que el paciente no tiene nada que temer. Las jeringas, y otros instrumentos o equipo que puedan inspirar temor deben mantenerse alejados de la vista.

La anestesia suprime el dolor y constituye una ayuda a los tratamientos de endodoncia. Un anestésico local necesita los mismos requisitos que cualquier otra rama de la odontología y son los siguientes:

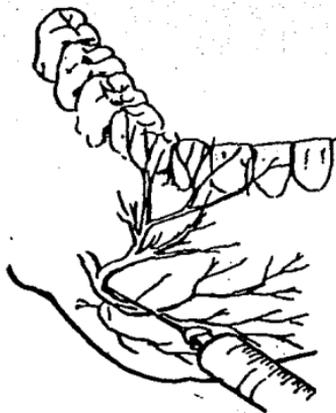
- 1) Período de inducción corto para poder intervenir sin pérdida de tiempo.
- 2) Duración prolongada, en el caso del tratamiento de conductos se necesita de 30 minutos a dos horas.
- 3) Ser profunda e intensa, permitiendo la labor endodóntica con completa insensibilización.
- 4) Lograr un campo isquémico; para poder trabajar mejor, con más rapidez, evitar las hemorragias y la decoloración del diente.
- 5) No ser tóxico ni sensibilizar al paciente. Las dosis empleadas deben ser bien toleradas y no producir reacciones desagradables.
- 6) No ser irritante, para facilitar una buena reparación postoperatoria y evitar los dolores que pueden presentarse después de la intervención.

En endodoncia nos interesa el bloqueo nervioso de la entrada del foramen apical y esto se consigue por medio de dos tipos de anestesia: Dientes superiores. Infiltrativa y periodóntica; en caso de necesidad, nasopalatina en el agujero palatino anterior o en la tuberosidad.

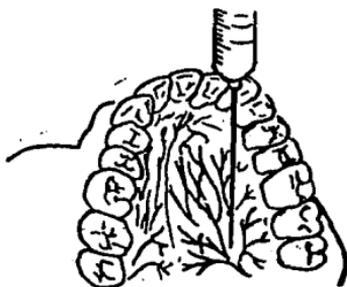
Dientes inferiores. Incisivos, caninos y premolares: Infiltrativa periodóntica y en caso necesario, mentoniana. Molares: dentaria inferior y periodóntica.



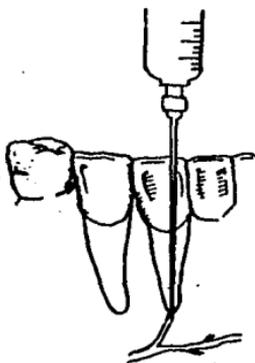
Bloqueo en nervio palatino anterior.



Bloqueo mentoniano.



Bloqueo en nervio palatino posterior.



Bloqueo extraoral auxiliar en el nervio mentoniano.

Las inyecciones se realizarán con cierta lentitud, medio cartucho por minuto, controlando su penetración y la reacción del paciente. Las dosis oscilan entre uno y dos cartuchos de 1.3 ml.

ANESTESIA INTRAPULPAR.

Es muy útil cuando existe una comunicación entre la cavidad existente (caries profunda) y la pulpa viva que hay que extirpar. Se emplea una aguja fina, que bastará con introducirla de uno a dos milímetros e inyectar unas gotas de la solución anestésica para que se produzca una anestesia total de la pulpa. Está indicada cuando falla la anestesia dentaria inferior, además esta anestesia crea un campo isquémico que facilita la intervención.

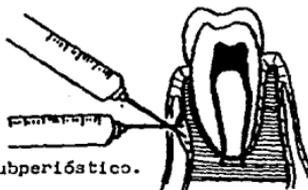
Una de las maneras más simples consiste en llevar a la cámara pulpar una torunda impregnada con eugenol, después se le pide al paciente que cierre la boca, quedando así la torunda dentro de la cavidad, previamente se colocará un trozo de cera o gutapercha, y así se ejercerá presión en sentido apical con impulsión firme y rápida.



Infiltración tónica pulpar.

Inyección Subperióstica.

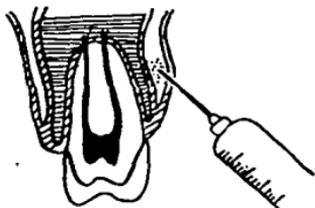
Consiste en depositar el anestésico debajo del periodonto y en contacto con la lámina ósea.



Bloqueo subperióstico.

Inyección Supraperiódica.

Consiste en depositar el anestésico lentamente, por encima del periostio



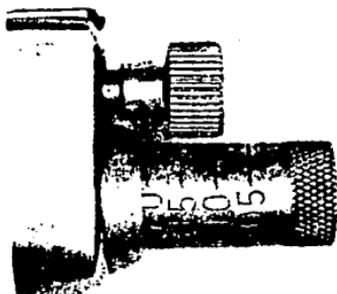
Bloqueo supraperiódico.

Inyección Intratabical.

Se coloca el anestésico en el septum o tabique intradental, en la parte distal del diente por tratar.

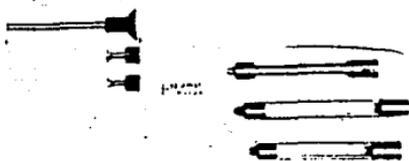


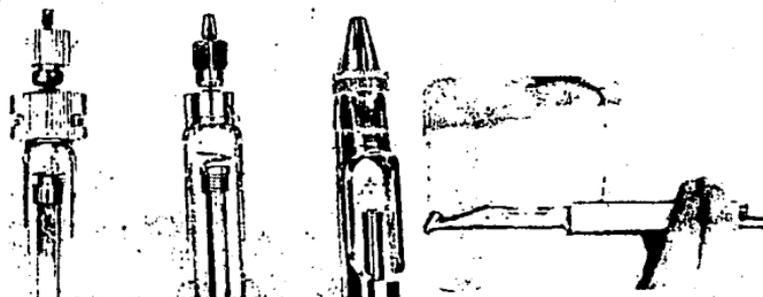
Bloqueo intratabical.



Jeringa SYRIJET

Jeringa Hipomat MK-2





Arpones de diferentes modelos

Regulación de las dosis en la jeringa SYRIJET.

Diente	Anestesia de rutina.	Anestesia suplementaria.
Incisivos, caninos superiores	Infiltración vestibular	Infiltración palatina
Molares y premolares superiores.	Infiltración vestibular	Infiltración intrapulpar
Incisivos inferiores	Infiltración vestibular	Infiltración lingual
Canino y primer premolar inferior.	Bloqueo mentoniano	Infiltración lingual
Segundo premolar inferior	Bloqueo dentario inferior	Infiltración vestibular y lingual
Molares inferiores	Bloqueo del dentario inferior y del bucal largo*	Inyección intraseptal e intrapulpar

*Esperar por los síntomas de parestesia labial antes de inyectar el bucal largo.

RADIOLOGIA DENTAL.

Es la técnica mediante la cual se introducen pequeñas películas dentales en el interior de la boca.

Técnica de la Bicocatriz con cono corto.

También se conoce con el nombre de la técnica periapical con cono corto. Es la más comúnmente empleada en la práctica dental en la actualidad. Con un pequeño aparato de rayos X de baja emisión.

La película intraroral se coloca atrás de las caras palatinas o lingual de los dientes en la posición más cercana posible. Si las zonas vertical y horizontal de la película y los dientes fueran paralelas una con los otros, el haz de rayos X podría ser dirigido en ángulos rectos a la película y a los objetos. Obteniéndose una imagen perfecta en longitud y anchura.

En endodoncia y en todo tratamiento dental es indispensable el uso de las radiografías para diagnosticar las zonas que no se aprecian a simple vista.

Lasala (1952) definió lo siguiente: "Las tres posiciones de la angulación horizontal ortorradial, mesiorradial y distorradial, aplicables en endodoncia al conocimiento y control del trabajo en cualquiera casos de la conductoterapia, en especial cuando existen dos, tres, cuatro o más conductos radiculares."

Para llevar a cabo la angulación ortorradial se hará con el sistema usual, o sea, con una incidencia o angulación perpendicular. Para llevar a cabo la angulación mesiorradial se modificará 15 a 30° la angulación horizontal hacia mesial y la distorradial se modificará de 15 a 30° la angulación horizontal hacia distal. Se aconseja tomar estas radiografías antes de iniciar el tratamiento endodóntico, para poder apreciar lo más posible del diente por tratar. Al interpretar la placa radiográfica habrá que disminuir 0.5 mm aproximadamente de la imagen apical, para reducir donde se encuentra el foramen apical que es un factor de gran importancia en la preparación (conductometría) y en la obturación, debido a la posición del foramen que nunca se encuentra en el centro geométrico del ápice radicular. Brule (1960) aconseja por este motivo, obturar los conductos radiculares a 0.8 mm del ápice radiográfico.

Es muy recomendable archivar y fechar en orden cronológico las radiografías que se toman durante el tratamiento de los conductos radiculares, ya que en ellas es muy importante observar entre muchos datos los siguientes:

1) Radiografía inicial o preoperatoria. En ella podemos observar las características anatómicas del diente: tamaño y forma de la pulpa, tamaño, número y forma de las raíces, relaciones anatómicas como el seno maxilar, conducto dentario inferior, agujero mentoniano, así como la edad del diente y el estado de la formación apical (ápice inmaduro, ápice juvenil, etc), también se observarán los tejidos de soporte óseo, forma y densidad de la lámina dura o cortical hueso esponjoso y su trabeculación.

Así mismo, se observarán las lesiones patológicas: tamaño y forma de la cavidad o fractura, relación caries-pulpa, formación de la dentina terciaria, presencia de pulpolitos, resorciones externas e internas, granulomas, quistes y finalmente tratamientos endodónticos anteriores como son: obturaciones de conductos incorrectos, pulpotonías o nonificaciones pulpares que fracasaron, lesiones periapicales y reparaciones de cirugías periapicales.

2) Radiografía de conductometría. Es la medida dada en milímetros de longitud del diente y del conducto radicular, con la ayuda de un instrumento endodóntico delgado (nunca un tiranervios) se obtiene insertando en cada conducto una lina o un ensanchador con un tope de plástico procurando que la punta quede de 0.7 a 1 mm del ápice radiográfico. La cifra en milímetros será anotada en la historia clínica y podrá repetirse el número de veces que sea necesario, hasta precisar con exactitud el dato requerido, o sea, hasta conocer con exactitud la longitud del diente.

3) Radiografía de conometría. Se obtiene para comprobar la posición del cono de gutapercha o plata seleccionado, el cual debe alojarse dentro de cada conducto radicular de 0.8 a 1 mm del ápice radiográfico

4) Radiografía de condensación. También llamada radiografía de

penacho, nos servirá para comprobar si la obturación ha quedado correcta, especialmente si ha quedado en su tercio apical, sin sobrepasar el límite, ni deja espacios muertos a lo largo del conducto radicular.

5) Radiografía terminal o postoperatorio inmediato. Nos sirve para evaluar la calidad de la obturación cuando se ha cortado el penacho y ver que no se haya desobturado.

Esta radiografía se lleva a cabo después de quitar el aislamiento de grapa y dique, además ofrecerá una visión de tejidos peridentales y de soporte y de la obturación céntrica, ya que en estos datos no son visibles en la radiografía de condensación, por la superposición de la grapa.



NOTA: Se considera que son 5 las radiografías mínimas de todo tratamiento endodóntico, pero si es necesario se podrán utilizar las que se requieran.

En las radiografías que se toman con cono largo, la deformación será mínima. En las radiografías que se tomen con cono corto, la película tendrá menos nitidez de la imagen.

PULPOTOMIAS EN DIENTES TEMPORALES.

La pulpotomía es la remoción quirúrgica del tejido enfermo de la cámara pulpar, dejando el tejido sano en los conductos radiculares, y sobre el cual es colocado un medicamento apropiado.

Su objetivo es eliminar la zona de infección e inflamación y alteraciones degenerativas cercanas al sitio de la exposición pulpar permitiendo que la pulpa viva en los conductos radiculares, sane y recupere su función normal.

El tratamiento de la pulpa dentaria por medio de la pulpotomía, está basada en el principio de la pulpa coronal que está demasiado enferma como para responder favorablemente a un tratamiento que intenta conservar su vitalidad. Pero el tejido pulpar radicular está menos enfermo y responderá favorablemente a una adecuada medicación debido a la distancia que hay hasta el lugar de la infección. El concepto original de la pulpotomía es recuperar y mantener una pulpa vital a fin de conservar el diente en el arco dentario.

En odontología infantil, uno de los campos más importantes en el tratamiento pulpar en los dientes primarios se han practicado varias técnicas y se han utilizado diferentes materiales de obturación; sin embargo, siempre se buscará una técnica ideal y un material eficaz.

Existen dos tipos de pulpotomías de acuerdo a los medicamentos y son: A)Pulpotomía con hidróxido de calcio. B)Pulpotomía con formocresol.

Las indicaciones para la pulpotomía son las siguientes.

- 1)Deberá estar una cavidad bastante visible para el operador pueda observar perfectamente las porciones de la cámara pulpar.
- 2)El campo operatorio debe estar libre de contaminación, y seco todo el tiempo.
- 3)Deberán utilizarse medicamentos lo suficientemente activos para destruir todas las formas de vida bacteriana.
- 4)El medicamento deberá siempre ayudar a la curación pulpar cuando se aplica por el tiempo adecuado.
- 5)Solo será aconsejable en dientes temporales.

- 6) En todas las exposiciones por caries o accidentes en incisivos y molares temporales.
- 7) Que la pulpa tenga vitalidad y se encuentre libre de su curación.
- 8) Que la pulpa no esté necrótica.
- 9) Que radiográficamente no se observen calcificaciones pulpares en la cámara pulpar.
- 10) En pulpas saludables que tienden a sangrar muy poco y coagulen rápidamente.

Las contraindicaciones de las pulpotomías son las siguientes:

- 1) Cuando haya resorción de los dos tercios de la raíz o raíces.
- 2) Historia de un dolor dental no provocado.
- 3) Cuando haya sensibilidad a la percusión.
- 4) Cuando la movilidad sea normal.
- 5) Mal olor a presencia de supuración.
- 6) Implicación de la porción periapical o de la bifurcación.
- 7) Cuando el punto de exposición sangre excesivamente.
- 8) Cuando en el tejido de los conductos aparezca hiperemica.
- 9) Cuando la pulpa se encuentre necrótica.
- 10) Cuando el paciente se encuentre en mal estado general.

TECNICA DE LA PULPOTOMIA CON HIDROXIDO DE CALCIO.

Este medicamento será utilizado bajo las siguientes indicaciones:

- 1) El campo operatorio debe estar libre de contaminación y seco todo el tiempo.
- 2) La cavidad deberá estar visible.
- 3) Deberán ser utilizados en dientes permanentes.
- 4) Deberán utilizarse medicamentos activos.
- 5) Que la pulpa dentaria tenga vitalidad y se encuentre de suturación.

El tratamiento exitoso con hidróxido de calcio va a conservar la vitalidad pulpar y favorecerá el cierre normal del ápice. Si este tratamiento se hace con formocresol en dientes permanentes fijará la pulpa y no conservará su vitalidad, evitando el cierre del ápice. Cuando hay fracturas con exposición pulpar (clase III) de los incisivos permanentes o temporales con el ápice radicular abierto, es decir,

que no hay terminado su desarrollo y el tratamiento no se puede llevar a cabo inmediatamente con la consecuente contaminación de la pulpa, reducirá su poder degenerativo.

TECNICA. Después de haber logrado una anestesia adecuada, se procederá a colocar el dique de goma, se limpiarán los dientes expuestos y el área circundante. Se utiliza una fresa esterilizada de fisura 557 y se expondrá el techo de la cámara pulpar. Utilizando una cucharilla excavadora, se extirpará la pulpa, amputando hasta los orificios de la entrada de los conductos. Se irrigará con una sustancia esterilizada y si persiste la hemorragia, se presionará con torundas de algodón impregnadas con hidróxido de calcio.

Después de controlar la hemorragia, se aplicará la pasta de hidróxido de calcio miñones amputados. Esta pasta puede prepararse mezclando hidróxido de calcio y agua esterilizada, o bien se puede emplear una fórmula patentada.

Posteriormente se coloca una base de cemento sobre hidróxido de calcio para sellar la corona. Es aconsejable restaurar el diente cubriéndolo totalmente con una corona de acero-cromo, puesto que la dentina y el esmalte se vuelven quebradizos y deshidratados después del tratamiento. La ausencia de síntomas de dolor o molestias no es indicación de éxito. Deberán tomarse radiografías para determinar los cambios de tejidos periapicales o señales de reabsorción interna.

PULPOTOMIA CON FORMOCRESOL.

Las pulpotomías con formocresol son el sustituto del hidróxido de calcio en los dientes temporales. Este es bactericida, de un efecto de unión protéica el cual se le consideraba como desinfectante de conductos radiculares en los tratamientos de endodoncia de dientes permanentes. Sus indicaciones son:

Cuando los restos pulpares radiculares están muy inflamados y por lo tanto, el pronóstico de recuperación es pobre, la acción germicida y fijativa del formocresol está indicado.

TECNICA. Después de haber logrado una anestesia adecuada, se procederá a colocar el dique de goma. El campo operatorio se limpia con algún

antiséptico y se seca con aire. Con una fresa de fisura del No. 701 ó 557, se prepara la cavidad en la cual se expondrá el techo de la cámara pulpar.

Un error es quitar primero la dentina reblandecida con cucharilla, pues ocasionaría la contaminación pulpar. Es importante preparar la cavidad de tal modo que cuando la porción bulbosa de la pulpa es extirpada, el operador puede ver todas las características de la cámara pulpar.

Una vez realizada la cavidad, se remueve la dentina cariosa con una cucharilla afilada.

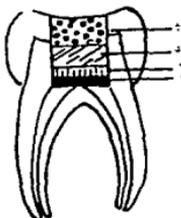
El techo de la cámara pulpar se remueve con fresa de fisura estéril. El contenido de la cámara pulpar se puede extirpar también con una fresa del número 6, girando en sentido contrario a las manecillas del reloj ya que así se evitará que se extirpen filamentos pulpares de las raíces. Se controla la hemorragia, se lava y se seca. Inmediatamente y después se aplica el formocresol con una torunda de algodón por un periodo no mayor de 5 minutos. Se prepara la mezcla de óxido de zinc con una gota de eugenol y una gota de formocresol, se mezcla y se coloca la pasta en la cámara pulpar sobre los orificios de la entrada de los conductos radiculares.

La porción restante de la cámara pulpar se rellena con una base de óxido de zinc y eugenol y se deja una cavidad lo suficientemente grande para alojar una amalgama, o en caso de destrucción coronaria excesiva, combinar una amalgama y una corona para lograr una mayor resistencia y larga duración.

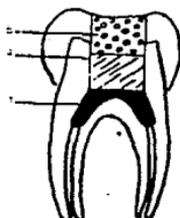
RESULTADOS CLINICOS DE LA PULPOTOMIA.

Autor	Material	Periodo Casos de observación	Porcentaje de éxitos
Brindsen	Hidro. Ca.	30	97
Cooke y Rowbotham	OZE-eug.	175	80
Englander et. al.	Varios	228	89
Hallett, Porteus	Hidro. Ca.	100	72
Law	Hidro. Ca.	256	
Low y Krasnow	OZE y 1% para- formaldehido	101	89
		7aeses - 9años	

Autor	Material	Periodo Casos de observación	Porcentaje de éxitos
Sawyer y Amaral	Hidrox. Ca.	52 1-4 meses	96
Strange	Hidrox. Ca.	45	85
Via	Hidrox. Ca.	103 9-72 meses	31
Zander	Hidrox. Ca.	150 24 meses	71



Pulpotomía. A) Pulpotomía. B) Necropulpmía, 1, pasta momificante; 2, hidróxido de calcio, 3, óxido de zinc-eugenol, 4, cemento de fosfato de zinc, 5, obturación definitiva.



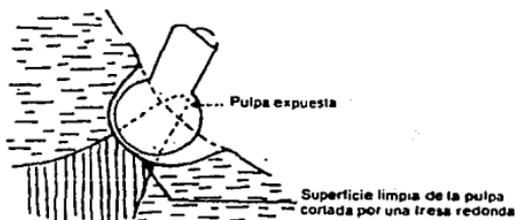
de zinc-eugenol, 4, cemento de fosfato de zinc, 5, obturación definitiva.



Antes del tratamiento



Piso
(oxifosfato de zinc)
Capa de zinc-eugenol
(o cemento)
Recubrimiento
(hidróxido de calcio)



TECNICA DE MONIFICACION EN UNA SOLA SESION.

En ésta técnica no se utiliza el trióxido de arsénico y el paraformalde-

hido es el fármaco que desvitaliza y momifica al mismo tiempo. Está indicada en pacientes que solo acuden una sola vez con el profesional y en los que no toleran la aplicación del trióxido de arsénico.

Los pasos son los siguientes:

- 1) Radiografía inicial y anestesia local.
- 2) Aislamiento y esterilización del campo operatorio. Apertura y acceso de la cámara pulpar, eliminando la pulpa coronaria con cucharillas.
- 3) Control de la hemorragia. Lavado con hipoclorito de sodio o agua oxigenada. Aplicación durante 10 minutos de tricresol-formol o líquido de oxpara. Se seca la cavidad. Obturación de la cámara pulpar con pasta Trio de Gysi, Oxpara u óxido de zinc y eugenol y formocresol. Se lava el margen dentinario. Obturación con fosfato de zinc u otro cemento.
- 4) Radiografía final de control.

Los fracasos clínicos son debidos a un error de diagnóstico, técnica incorrecta, filtraciones bucopulpares y rara vez la intolerancia a la medicación. Se deberá insistir en un control postoperatorio, para en caso de necesidad, practicar una pulpectomía total; hay que extremar las precauciones y eliminar el resto de pasta arsenical antes de comenzar la extirpación cuando se lleve a cabo este tratamiento



Esquema de la momificación pulpar. A) Colocación de la pasta desvitalizante, sellada con cemento de oxifosfato de zinc (o Cavit). B) Cura oclusiva de formocresol (optativo), que se puede colocar después de eliminar la pulpa coronaria desvitalizada. C) Obturación terminada. Observarse en sentido apicooclusal: pulpa residual redicular desvitalizada, pasta momificadora, cemento de oxifosfato de zinc, obturación permanente.

NECROPULPOTOMIA.

Es la intervención endodóntica quirúrgica que consiste en la amputación de la cámara pulpar previamente desvitalizada y la momificación de la pulpa cameral remanente.

Este tratamiento es adecuado cuando existe la posibilidad de salvar dientes en los cuales no es posible bloquear su sensibilidad. Su objetivo es conservar la porción radicular de la pulpa aséptica, evitando así el tratamiento y la obturación del conducto.

Las indicaciones son:

- 1) Cuando anteriormente hubo comunicaciones pulpares por lesión cariosa.
- 2) Cuando el bloqueo fracasa y no se pierde la sensibilidad del diente.
- 3) En caso de pulpitis incipiente, pero debemos advertir al paciente las pocas posibilidades de éxito.
- 4) En dientes infectados con amplia destrucción ósea.
- 5) En caso de existir pulpitis generalizada, pero que no sea purulenta.

Las contraindicaciones son:

- 1) En dientes anteriores, con posible sensibilidad del diente.
- 2) En dientes demasiado destruidos que no permiten el cierre hermético del medicamento.
- 3) En dientes con reacción periapical.
- 4) Pérdida de la vitalidad pulpar.

TECNICA.

Primera sesión.

- 1) Historia clínica, diagnóstico correcto.
- 2) Asepsia y antisepsia, limpiar la cavidad con un excavador o una fresa de número 6.
- 3) Curación de óxido de zinc y eugenol. Con el fin de que haya redacción pulpar, esto con el fin de que el niño pierda el miedo y el dolor, presentándose así a la siguiente sesión un poco más tranquilo.

Segunda sesión.

- 1) Se realiza a las 24 horas, se aísla el diente.
- 2) Asepsia y antisepsia del diente, y se retira la curación anterior.
- 3) Colocaremos en el fondo de la cavidad el desvitalizador paraformaldehído, entre la pulpa deberá existir una capa de dentina.
- 4) Se sella la cavidad con óxido de zinc. Debemos cerciorarnos del cierre hermético para evitar que el desvitalizador se filtre y lesione la mucosa de la boca. Se citará al paciente a las dos semanas.

Tercera sesión.

- 1) Debemos revisar que no haya infiltración del desvitalizador y ocasione lesiones vitales.
 - 2) Aislamiento con el dique de goma; asepsia y antisepsia del diente.
 - 3) Se elimina el apósito y la pasta desvitalizadora, comprobándose que no exista vitalidad pulpar, se percute el diente que no hay daño periapical.
- La pulpa debe estar de color amoratado y no debe sangrar.
- 4) Se limpia la cavidad con algodón estéril y no debe lavarse.
 - 5) Se coloca la pasta momificadora y se cubre con óxido de zinc y eugenol.
 - 6) Se termina el sellado de la cavidad con el cemento de fosfato de zinc. Se verificará el éxito del tratamiento por medio de radiografías y con la ausencia de síntomas se procederá a obturar definitivamente a las 6 semanas.

APEXIFICACION.

Es el tratamiento de los dientes permanentes jóvenes que han perdido su vitalidad pulpar, y presentan los ápices abiertos. Este procedimiento consiste en inducir el cierre completo del ápice radicular mediante medicamentos específicos.

Se sabe en la actualidad que la necrosis pulpar es una de las más comunes complicaciones después de algún traumatismo.

A través de la literatura se puede ver que han existido diferentes

métodos para tratar a los dientes devitalizados con ápices abiertos como son el uso de: puntas invertidas de gutapercha, y condensación lateral, intervención quirúrgica con obturación retrógrada de amalgama, dando como resultado una raíz más corta. Es por esto que a partir de los años 60's se han intentado obturar los conductos con diferentes pastas que pudieran estimular la formación del cierre apical, y se llegó a la conclusión de que el medicamento a elección es el hidróxido de calcio con o sin paraclorofenol alcanforado.

PROCEDIMIENTO. Los síntomas agudos en el diente involucrado, deberán primeramente ser colocados antes de iniciar este tratamiento; esto se refiere a que esta presenta un acceso agudo, éste deberá ser drenado y recetar antibióticos si fuera necesario, posponiendo la inducción del cierre de los ápices hasta que el diente se encuentre asintomático para iniciar el procedimiento el cual consiste en:

- 1) Radiografía inicial.
- 2) Anestesia adecuadamente el diente.
- 3) Aislamiento del diente a tratar con el dique de hule.
- 4) Establecer el acceso del conducto radicular.
- 5) Remoción del tejido remanente dentro del conducto.
- 6) Determinar la longitud del conducto, ya que la instrumentación se deberá hacer a 3 mm antes del ápice radiográfico, previniendo así cualquier disturbio a la organización celular que podría estar presente.
- 7) Irrigación del conducto y limpieza biomecánica con limas de calibre grande (60-140).
- 8) El conducto es secado adecuadamente y rellenado con una pasta de hidróxido de calcio químicamente puro (de preferencia), y paraclorofenol alcanforado, se mezclan en una loseta esterilizada hasta formar una consistencia de "mastique" que es cuando el medicamento está listo y así se facilita la obturación del conducto radicular, nos ayudamos con un léntulo o con un condensador manual para su introducción dentro del canal.
- 9) Se toma una radiografía para verificar el sellado total del conducto parece ser que la obturación no tiene mucha importancia ya que el medicamento es reabsorbido, cualquier ajuste del material de

obtención se deberá hacer en ese instante.

10) El excedente de pasta dentro de la cámara pulpar es removido y se procederá a la obturación de la cavidad con amalgama o resina, ya que se necesita un sellado efectivo por un periodo que varía entre 6 y 24 meses.

11) Se debe instruir al paciente para que se presente a las revisiones trimestrales y se tomará una radiografía para determinar el cierre apical. Si esto ocurre y hay un buen sellado en la cavidad, se deja hasta terminar el desarrollo radicular. Pero si es al contrario no existe evidencia de algún desarrollo apical, entonces se deberá repetir todo el procedimiento.

Tratamientos iniciales



Tratamientos finales



Cuando el ápice aparezca radiográficamente completo y cerrado se procederá a hacer el tratamiento endodóntico convencional y se controlará radiográficamente año tras año.

El desarrollo apical es variado, pudiéndose observar los siguientes tipos:

A) Se desarrolló un puente de calcificación a nivel del ápice, pero sin ninguna evidencia radiográfica de formación apical.

B) Formación del puente coronal visiblemente en radiografías.

C) Se desarrolla el ápice obliterado, sin cambios en el conducto.

D) Cierre del periápice con un conducto bien definido.

La técnica anteriormente expuesta es la preconizada por el doctor Frank y se conoce con el nombre de técnica de Frank para Apexificación.

PULPECTOMIA.

Es la eliminación o extirpación de la pulpa, tanto coronaria como radicular, complementada con la rectificación de los conductos radiculares y la medicación antiséptica. La fase final consiste en la obturación permanente de los conductos previamente tratados, siguiendo la triada: 1. Remoción total, 2. Preparación y, 3. Obturación.

La pulpectomía total se puede hacer en dos formas: Biopulpectomía y necropulpectomía.

BIOFULPECTOMIA.

Es cuando se realiza eliminación pulpar con anestesia local.

NECROPULPECTOMIA.

Es la eliminación de la pulpa previamente desvitalizada por la aplicación de fármacos arsenicales formolados. Está indicada en los pacientes que no toleran los anestésicos locales por cualquier causa, a los que no se ha logrado anestésiar o en los que padecen de grandes trastornos hemáticos o endócrinos (hemofilia, leucemia, etc.)

Sus indicaciones son de todas las enfermedades pulpares irreversibles, 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 para su restauración la retención radicular.

Si la biopulpectomía es el tratamiento de elección para los procesos irreversibles o no tratables de la pulpa, significa que se debe eliminar la totalidad de la pulpa hasta la unión CDC y que el vacío residual debe ser preparado y desinfectado para luego ser rellenado y obturado con el material estable o bien tolerado. Este tratamiento se resume en cuatro etapas que a continuación se exponen:

- 1) Vaciamiento del contenido pulpar, cameral y radicular.
- 2) Preparación y rectificación de los conductos (preparación Biomecánica).
- 3) Esterilización de los conductos (desinfección o asepsización).
- 4) Obturación total y homogénea de espacio vacío dejando después de la preparación biomecánica.

Una vez que se llevan a cabo estas etapas es probable que se produzca una cicatrización de la herida a nivel de la unión cementodentaria, que permitirá la conservación del diente con todos sus tejidos de soporte, cumpliendo así el objetivo primordial de la Endodoncia: que el diente tratado quede potencialmente inocuo e incorporado a la fisiología bucal normal. Para que esto se realice es necesario seguir las siguientes normas:

- 1) Asepsia absoluta. Toda intervención que se realice en la pulpa dentaria, deberá realizarse con un aislamiento de grapa o dique de goma, así como la utilización del instrumental y material estéril.
- 2) Control Bacteriológico. Se lleva a cabo una siembra en medio de cultivo; en caso de obtener respuesta negativa, se interpretará que los conductos se encuentran ya estériles.

En caso de no seguir esta norma, el operador se guiará por la falta de exudado o humedad de los conductos, la ausencia de síntomas o la buena evolución podrán ser interpretados como la desinfección que ha logrado dejar antisépticos los conductos.

- 3) No sobrepasar la unión cementodentaria durante la preparación y obturación de los conductos. Por ello es necesario el conocimiento de la longitud de los conductos, hacer una correcta conductometría y saber hasta donde llega el instrumental que se usa y hasta donde se debe obturar, de esta manera se facilitará una reparación rápida y total.
- 4) Lograr una obturación de conductos bien condensada, compacta y homogénea. Que el material de obturación quede en contacto con lo que fue herida pulpar, sin dejar burbujas de aire, exudados o los llamados "espacios muertos", en condición indispensable para una buena reparación.

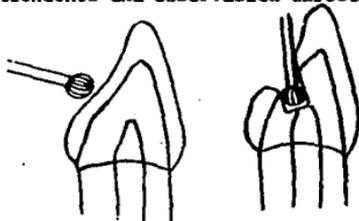
5) Se debe tener en cuenta los siguientes puntos ya que en ellos se basa nuestra terapéutica:

- A) Apertura de la cavidad y acceso a la cámara pulpar.
- B) Extirpación de la cámara pulpar y radicular.
- C) Ampliación y aislamiento de los conductos.
- D) Esterilización de los conductos.

A) Apertura de la cavidad y acceso pulpar.

Es toda necesidad quirúrgica que permite la visualización directa de la región que hay que intervenir y que facilite el empleo del instrumental.

Acceso. Establece la entrada de los conductos (oclusal, lingual o palatina) hacia las foraminas lo más recto posible, facilitando el paso del instrumento endodóntico. Debe ser lo suficientemente amplio y que la vista y el instrumental del cirujano no encuentren dificultad de espacio, pero no tan grande que debiliten o pongan en peligro los tejidos. Se deberá eliminar el esmalte y la dentina hasta llegar a la pulpa, así alcanzaremos todos los cuernos pulpares. En dientes anteriores se hará la apertura y el acceso por lingual, o palatino, permitiéndonos una observación directa del conducto.



Corte inicial para la apertura coronaria en dientes anteriores. El corte se hace perpendicular a la superficie lingual plana del tercio medio de la porción coronaria. Cuando la fresa llega a la dentina se cambia la dirección del corte, debiendo aproximarse al eje longitudinal del diente.

Se eliminará el techo pulpar, incluyendo todos los cuernos pulpares para evitar la decoloración del diente por los restos de sangre (espolón) y hemoglobina. El instrumental que se emplea son puntas de

diamante o fresas de carburo de tungsteno No. 558 y 559, para la apertura de la cavidad, y para el acceso, exclusivamente fresas redondas del 4 al 10. El diseño en dientes anteriores será circular o ligeramente ovalado en sentido cervicoincisal, pero en dientes muy jóvenes se le puede dar forma triangular de base incisal con vértice en cervical.



Apertura coronaria ideal para dientes anteriores. Es de forma triangular y el ápice del triángulo se halla por incisal a su ángulo, mientras que la base es paralela al borde incisal del diente.

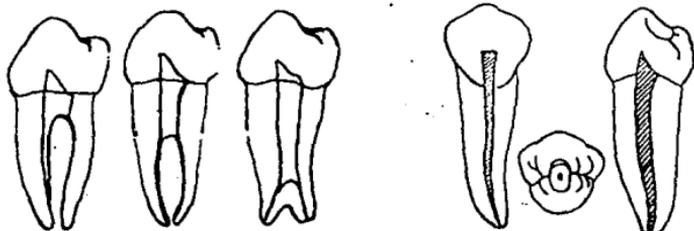


Apertura en una cámara pulpar resultante de una lesión de caries. El uso de esta apertura invariablemente conducirá a una desviación apical o a una perforación.

A continuación se rectificará la apertura: 1) En la parte incisal se elimina utilizando una fresa redonda, los restos del asta pulpar. 2) Con una fresa de llama o piriforme se elimina el muro lingual, o bien, nos podemos ayudar con fresas Batt, Gates, Pessó y abridores de orificio, hasta verificar que los instrumentos se deslicen sin ningún contratiempo.

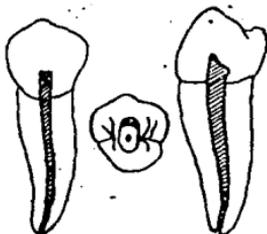
En premolares superiores la apertura será ovalada o elíptica, alcanzando las cúspides en sentido vestibulolingual, conviene recordar la necesidad de eliminar la dentina afectada. La apertura se iniciará con una punta de diamante o fresa de carburo dirigida perpendicularmente a la cara oclusal, el acceso se complementará con una fresa del número 4 al 5 con un movimiento de vaivén vestibulolingual eliminando el techo pulpar, posteriormente por medio de cucharillas o excavadores se procederá a la búsqueda de la entrada de los conductos.

En premolares inferiores, la apertura será en la cara oclusal en forma circular y ovalada, siguiéndolo después con una fresa del No. 6 hasta el techo pulpar.



Posibles configuraciones en premolares inferiores

Primer premolar inferior

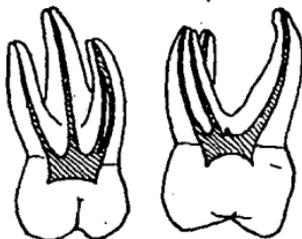


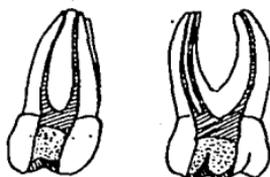
Segundo premolar inferior.

En molares superiores, la apertura será triangular, de base vestibular y vértices en palatino, con una punta de diamante, posteriormente se continuará con una fresa grande del No. 8 al 10.



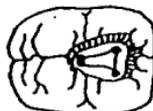
Primer molar superior





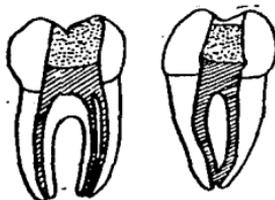
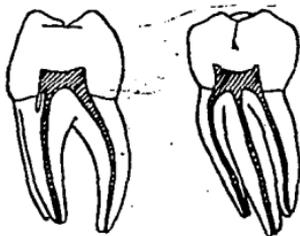
Segundo molar superior.

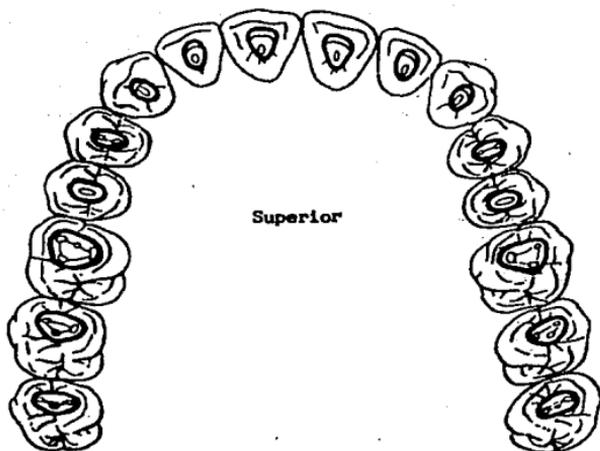
En molares inferiores, la apertura tendrá la forma de un trapecio cuya base se extenderá desde la cúspide mesiovestibular siguiendo hacia lingual hasta el surco intercuspideo mesial.



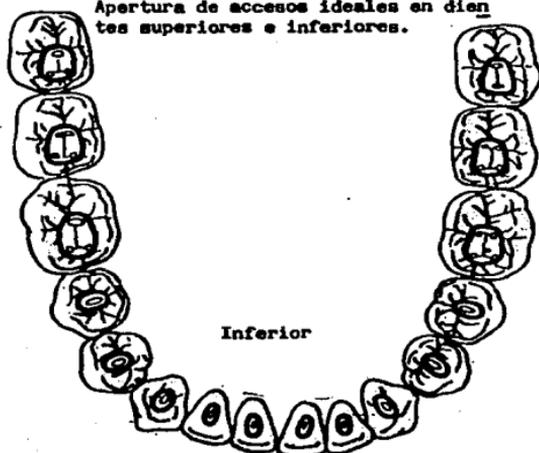
Primer molar inferior

Segundo molar inferior.





Apertura de accesos ideales en dientes superiores e inferiores.



APERTURA DE LA CAMARA PULPAR Y ELIMINACION DE LA PULPA CORONARIA
EN DIENTES POSTERIORES.

Estudio radiográfico de la cámara pulpar	Normal		
	Amplia		
Apertura de la cavidad	Estrecha	Cervical	Reconstrucción de la corona
	Con nódulos	Compuesta	
	Calcificada	Subgingival	Cementado de una banda, previa retracción gingival
	Eliminación del tejido cariado y de infección de la cavidad	Cavidades extensas con cámara expuesta	Reconstrucción de la corona previo taponamiento de la cámara y entrada al conducto.
Elección del lugar de acceso a la cámara pulpar	Premolares	Con un solo conducto	Centro de la cara oclusal
		Con dos conductos	Cara oclusal desde el centro hacia mesial
	Molares	Superiores	Cara oclusal desde el centro hacia mesial y bucal
		Inferiores	Cara oclusal desde el centro hacia mesial
Apertura de la cámara pulpar	Camara pulpar normal	Fresa esférica hasta descubrir los cuernos pulpares	Pieza de mano de alta
		Fresa cilíndrica para unir los cuernos pulpares	
	Camara pulpar amplia	Fresa troncocónica para eliminar los ángulos muertos	Pieza de mano de alta
		Fresa esférica para alcanzar la cámara pulpar (caída en el vacío)	Pieza de mano de alta

Apertura de la cámara pulpar	Cámara pulpar amplia	Fresa troncocónica para delimitar las paredes de la cámara	Pieza de mano de alta
	Cámara pulpar estrecha, con nódulos y calcificada	Fresa esférica y agentes químicos para abrir la cámara pulpar y eliminar las masas calcificadas. Fresas de ángulo extralargas en los molares inferiores	Pieza de mano de alta
Eliminación de la pulpa coronaria	Biopulpectomía parcial	Instrumentos de mano bien afilados (cucharillas y curetas)	
	Necropulpectomía parcial	Instrumentos de mano bien afilados (cucharillas y curetas) Fresas esféricas extralargas de ángulo penetrando a la entrada de cada conducto en los molares inferiores	Pieza de mano de alta

B) Extirpación de la pulpa.

Es la eliminación de la pulpa cameral y radicular, por medio de los instrumentos rotatorios endodónticos y que deja en el fondo o adherido a las paredes dentinarias, restos pulpares, sangre y viruta de dentina. Es necesario remover estos residuos por medio de la irrigación con hipoclorito de sodio, agua oxigenada, lechada de cal o alguna otra sustancia.

Una vez limpia la cámara pulpar, se procederá a la localización de los conductos, a su mensuración (también llamada conductometría) que es la longitud de el conducto o conductos dada en milímetros con la ayuda de un instrumento delgado (nunca con tiranervios), y un tope de plástico; dicho instrumento no debe sobrepasar la unión cemento-dentina-conducto y descansará sobre el borde incisal, cúspide y en caso de fractura coronal, se deberá aislar el borde para tener un borde de referencia siempre preciso por lo que esto nos evitará una sobreinstrumentación. Hay factores que nos impiden la localización de los conductos radiculares como lo son: la compleja morfología interna de los conductos, ya que la cámara pulpar y los propios conductos se encuentran estrechas; la edad madura del paciente es otro factor ya que va disminuyendo conforme el paciente va aumentando de edad y que posteriormente se tornan inaccesibles; los procesos patológicos como es el caso de la calcificación dentaria, y por último observamos la presencia de material empleado con anterioridad en un tratamiento previo de endodoncia.

Nosotros podemos reconocer la localización de la entrada de los conductos cuando la posición anatómica nos lo indica, o bien, por su aspecto típico de depresión rosada, roja u oscura, también lo reconocemos cuando exploramos con una sonda lisa, lima o ensanchador, y éste penetra hasta detenerse en el ápice o en algún impedimento anatómico o patológico. También podemos recurrir a la impregnación con tintura de yodo, o transiluminar el diente con una lamparita y se lleva por fuera del dique, quedando la entrada de los conductos, que se tornará con un punto oscuro; habrá para esto que ayudarse de lubricantes como las sustancias quelantes (EDTAC), hasta lograr la localización de los conductos más estrechos y difíciles.

En los incisivos inferiores, se presentan dos conductos, uno vestibular y otro lingual y por lo tanto, el acceso es ovalado. En ambos caninos, la entrada de los conductos es oval, localizándose dos entradas de conductos y hasta dos raíces. Los premolares superiores serán en forma de ocho (8) y después se comprobará la entrada de los conductos que son dos o uno sólo, aplanando en sentido mesiodistal; se considera que siempre estarán dispuestos uno en vestibular y otro en lingual. Los premolares inferiores con un solo conducto, aunque aplanado u oval en su tercio cervical, pero siempre hay que tener en cuenta la existencia de dos conductos. En los molares superiores, el conducto palatino es amplio y fácil de reconocer y recorrer, el mesiovestibular se halla debajo de la cúspide del mismo nombre y se aborda con facilidad y el conducto distovestibular es el más difícil de localizar, aunque está más cerca del mesiovestibular que el palatino.

Marmasse (parís 1958), ha descrito dos reglas para la localización de molares superiores:

1) El triángulo formado por la entrada de los tres conductos es siempre obtusángulo en la entrada del conducto distovestibular.

Este ángulo podrá aumentar los grados y acercarse a los 180 grados, especialmente en segundos y terceros molares.

2) El orificio del conducto distovestibular está siempre más cerca al mesiovestibular que al conducto palatino y siempre dentro del cuarto de círculo hacia mesial; este círculo lo forman los orificios de las entradas de los conductos mesiovestibular y palatino.

Una vez localizados los orificios de los conductos se procede a la extirpación de la pulpa radicular, que se puede hacer antes o después de la conductometría o mensuración. Esta se llevará a cabo con una sonda barbada que penetrará hasta la unión CDC, se gira lentamente una o dos vueltas y se hace tracción hacia afuera cuidadosamente y con lentitud. Para no sobrepasar la unión cemento-dentina-conducto, hacer una preparación de conductos y una obturación correctas, es estrictamente indispensable conocer la longitud exacta de cada conducto, o bien conocer la longitud precisa entre el foramen apical y el borde incisal.

Todo conducto debe ser ampliado en su volumen o luz y sus paredes rectificadas y alisadas de la manera siguiente: 1. Eliminar la dentina contaminada. 2. Facilitar el paso de los instrumentos. 3. Preparar la unión cementodentinaria en forma redondeada. 4. Favorecer la acción de los distintos fármacos al poder actuar en zonas lisas. 5. Facilitar una obturación correcta. Esta ampliación y alisamiento, denominado también ensanchamiento y limado, se lleva a cabo con los instrumentos endodónticos.

La preparación de las cavidades radiculares, es una operación que tiene por objetivo preparar, alisar y pulir las paredes de los conductos radiculares, hasta tener un contorno regular tanto en forma y tamaño, para que posteriormente deje cabida a los materiales de obturación.

Principios básicos de la preparación de cavidades coronarias en vías de acceso.

1. Diseño de la cavidad:

a) Forma

b) Tamaño

c) Dirección o curvas individuales de los conductos radiculares.

2. Remoción de la dentina cariada.

3. Limpieza de la cavidad.

4. Forma de conveniencia. Dando un libre acceso (directo) para tener un dominio exacto de los instrumentos.

5. Preparación intrarradicular.

Principios para la preparación biomecánica.

1. El acceso debe ser lo amplio necesario para poder penetrar los instrumentos sin doblarlos.

2. Los instrumentos finos preceden a los instrumentos gruesos.

3. Conocer la forma de instrumentación de los diferentes instrumentos que se utilizan.

4. El conducto radicular, deberá ser ensanchado por lo menos 3 o 4 veces mayor que su diámetro original.

5. Los instrumentos no deberán forzarse en el conducto cuando se traben.

6. Toda instrumentación deberá realizarse en una superficie húmeda.

7. Se recapitulará el conducto radicular a fin de eliminar residuos de dentina que se acumularán a medida que se instrumente el conducto radicular con los instrumentos de mayor calibre.

Dudley Glick aconseja la forma final para la instrumentación del conducto radicular con un obelisco convergente hacia la punta piramidal que asemeja al extremo de 75° de los instrumentos destinados a la preparación biomecánica.

Howard Martin (1982) lleva a cabo una evaluación de la incidencia del dolor postoperatorio siguiendo la terapia convencional y endosónica del conducto radicular. Se prepararon conductos por las dos técnicas en donde fueron comparadas las incidencias del dolor postoperatorio en el tratamiento de los dos métodos. No existió una diferencia significativa en 328 pacientes entre las dos técnicas.

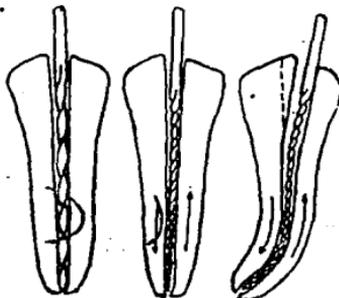
El efecto del endosonido y la manipulación manual en la cantidad del material extruído del conducto radicular.

La cantidad del material forzado hacia fuera del conducto radicular durante la manipulación manual y el endosonido, en dientes humanos extraídos, fueron comparados a excepción del material que fue extruído cuando la preparación del conducto radicular fue realizada dentro de los límites de éste y cuando se empleó el endosonido.

Wallentin R. en 1976 en un estudio de Ultrasonido: eficaz auxiliar en limpieza y tallado de conductos demostró que ambas técnicas (Técnica de limpieza U.S.C. y Técnica de limpieza con Cavitron) son buenas, pero el ultrasonido trabaja más rápido y con más eficiencia en la parte del tercio medio y coronal; esta técnica tiene buenas razones para ser usada clínicamente en vía experimental, o bien efectuar más investigaciones in vitro para poder implementarla en la clínica.

Héctor Medina Fuentes en un estudio de análisis de calcificaciones pulpares mediante el microscopio electrónico de barrido observa que

éste permite analizar la composición de las calcificaciones pulpaes tanto morfológica como estructuralmente, siendo de gran utilidad con fines de dilucidar la etiología y mecanismo desconocido de la calcificación, que de una u otra forma pueden contribuir en odontologías con dolores irradiados, o creando dificultades clínicas durante la técnica de preparación de conductos.

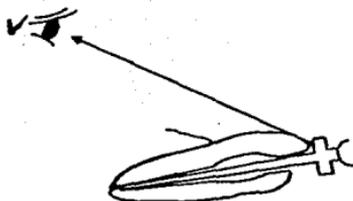


Cómo se emplean los ensanchadores o las limas

Formas	Ensanchadores	Limas Tipo K
Angulo helicoidal del filo	pequeño	grande
vueltas de espiral	pocas	muchas
sentido de tacto de los dedos en el conducto	aspero	liso
Tipo de corte	Únicamente al girar hacia la derecha	Ligero giro hacia la derecha con tracción, o sólo con tracción
Conducto curvado	inservible	eficiente

Comparación ante las propiedades de las limas K y las limas Hedstroem

	Limas K	Limas Hedstroem
Forma de empleo	Introducir, girar suavemente en sentido de las agujas del reloj, retirar.	Introducir hasta el foramen apical, retirar.
Efecto cortante	Regular	Excelente
Conducto no redondo	Regular	Accesible
Corte transversal cond.	Redondo	Otras formas posibles



Ergonomía en la preparación del conducto (según Shoji). La preparación del conducto es controlada por tres sentidos que son la visión, el tacto y la cinestesia.

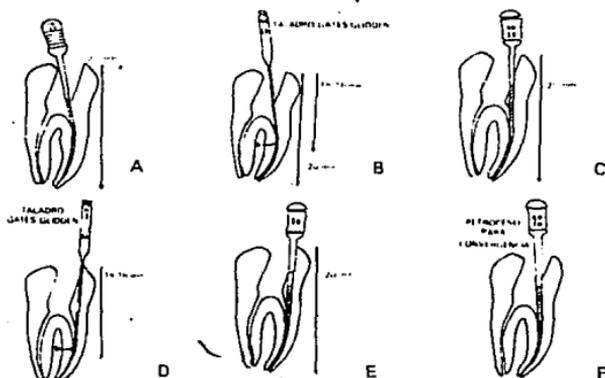
Visual: no se ve el conducto, pero se controla el largo activo del instrumento, que se ha introducido en el conducto, observando el punto de referencia coronario (KBP) y el lado apical del indicador del largo.

Táctil y por cinestesia (sentido del tacto de las puntas de dedo) se controla no solamente la dimensión y la forma del conducto, sino que se tiene en cuenta el límite de elasticidad y la resistencia del instrumento que ofrece la pared del conducto al corte.

Si se ejerce demasiada fuerza, pueden dañarse los instrumentos, se puede perforar el conducto, o se origina un escalón indeseable en la pared del conducto. Tales errores causan al odontólogo un sentimiento de culpa o de frustración, todo lo cual repercute en la ejecución ordenada y eficiente del tratamiento. Por esta razón puede considerarse como uno de los factores decisivos en la preparación de un conducto, que el profesional se halle en una posición equilibrada.

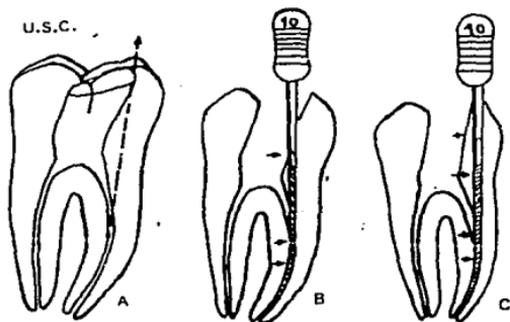
Fases del ensanchamiento	Limas tipo K	Limas Hedstrom	Objetivo
Primera fase	Instrumentos-llave No. 1 No. 2 No. 3	No. 1 No. 2 No. 3	Para encontrar el camino al ápice
Fase media	No. 4 No. 5 No. n	No. 4 No. 5	Para ensanchar el camino
Fase final	Se emplean limas tipo K para ajustar la forma y el espesor de la parte apical del conducto		Para preparar el conducto al diámetro necesario

TECNICA DEL ESTADO DE OHIO.



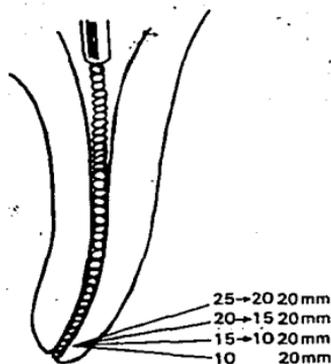
Técnica del estado de Ohio. A) Inicialmente, el conducto mesial es ensanchado. B) Se utiliza un taladro Gates Glidden No. 2 para abrir la porción del conducto radicular. C) Instrumentación del ápice hasta los No. 30 y 35. D) Se utiliza el taladro Gates Glidden No. 3 para abrir más la porción coronal del conducto. E) Instrumentación del ápice hasta No. 40. F) Retroceso coronal desde la lima no. 40 hasta No. 70 para la preparación del infundíbulo o cono final.

TECNICA DE LA UNIVERSIDAD DEL SUR DE CALIFORNIA.



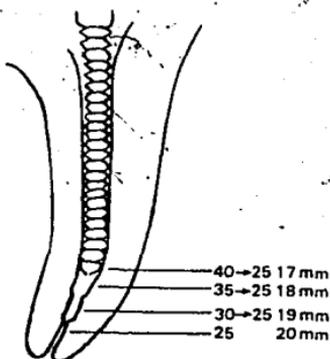
Técnica de la Universidad del Sur de California. A) Aquí está indicada una dirección mesial para el procedimiento de instrumentación. B) Se utiliza presión mesial sobre la lima No. 10. C) El conducto enderezado ha sido preparado hasta el tamaño No. 40.

FASE I



Instrumentación fase I para la técnica del retroceso; se vuelven a utilizar limas un número más pequeño que la última utilizada; esto permite evitar el bloqueo del conducto con dentina

FASE II



Instrumentación fase II, aquí puede verse el retroceso hasta una lima No. 40 y uso constante de una lima No. 25 para conservar la instrumentación fase I.

CIRUGIA PERIAPICAL.

En la actualidad la cirugía periapical, es parte de los servicios endodónticos, ya que podemos utilizar diferentes técnicas, pues en ellas encontramos la resolución a los focos de infección como el absceso alveolar agudo, quistes infectados, etc., con el objetivo de provocar un drenaje y favorecer su evolución. También podemos encontrar la solución a las lesiones periapicales como son los granulomas o tumores que comprometen a los dientes vecinos. Conviene recordar como requisito indispensable, la necesidad de llevar a cabo una correcta conductoterapia y obturación total de los conductos radiculares.

Los tratamientos quirúrgicos según Maisto son: El término de cirugía periapical se refiere a la remoción de los tejidos que no sean los contenidos en el conducto, con el fin de mantener en la boca un diente con patología pulpar y/o periapical.

La cirugía en endodoncia es la última alternativa para salvar un órgano dentario, cuando no es posible lograrlo con el tratamiento endodóntico, o bien cuando este ya ha fracasado.

Inglé da a conocer las indicaciones generales las cuales no deben considerarse como anatómicas y son las siguientes:

A) Necesidad de drenaje.

1. Eliminación de toxinas.
2. Alivio del dolor.

B) Fracasos del tratamiento no quirúrgico.

1. Obturación de conductos obviamente adecuada.
2. Obturación de conductos aparentemente adecuada.
3. Molestia postoperatoria persistente.

C) Fracaso predecible con tratamiento no quirúrgico.

1. Apice abierto infundibuliforme no quirúrgico.
2. Extremos radiculares sumamente curvos.
3. Resorción externa o interna, o bien, apical.
4. Fractura del tercio apical.
5. Quiste apical.
6. Necesidad de biopsia.

D) Imposibilidad de hacer el tratamiento no quirúrgico.

1. Coronas fundas.
2. Anclaje de prótesis parcial o fija.
3. Coronas con retención de perno.
4. Calcificación excesiva u obturación radicular irrecuperables.

E) Accidentes operatorios.

1. Fractura del instrumento.
2. Perforación.
3. Sobreobturación.
4. Sobreinstrumentación.

A) Necesidad de drenaje. Cuando se diagnostica un absceso, el tratamiento a elección será el drenarlo por medio de una punción. Castagola, lo denomina fistula artificial, la técnica será una incisión en el lugar donde se diagnostica.

B) Fracasos del tratamiento no quirúrgico. Cuando se aprecia en una radiografía zonas radiolúcidas, que se agranden de manera constante o que comienzan a aparecer su alteración con el conducto, obturado anteriormente, se puede pensar que son signos de fracasos e indican que un irritante de algún tipo impide el metabolismo óseo normal.

C) Fracaso predecible con tratamientos no quirúrgicos. En determinadas circunstancias, es posible prevenir el fracaso de un porcentaje más elevado de casos no quirúrgicos, como son:

1. Dientes con ápices abiertos infundibuliformes.
2. Extremos radiculares sumamente curvos.
3. Resorción externa e interna.
4. Fracturas del tercio apical con desplazamiento de las porciones.
5. Quistes granulomaxilares.

D) Imposibilidad de hacer el tratamiento no quirúrgico. Cuando las restauraciones o calcificaciones nos impiden el acceso y dan como resultado la obturación del conducto.

E) Accidentes operatorios. Estos crean circunstancias que de no corregirse, incrementan la posibilidad del fracaso.

Las contraindicaciones son las siguientes:

- 1) Si el tratamiento no quirúrgico (pulpotomía y obturación del conducto radicular) no nos da un buen resultado.
- 2) Realización sin discernimiento de intervenciones quirúrgicas.
- 3) La salud del paciente contraindica un procedimiento quirúrgico.
- 4) Impacto psicológico sobre el paciente.
- 5) Consideraciones anatómicas que impiden el riesgo no garantizado del paciente o de un posible fracaso del tratamiento.
- 6) Secuelas posquirúrgicas.
- 7) Incapacidad del cirujano.

Dentro de los tratamientos más comunes están:

LEGRADO PERIAPICAL.

Es la eliminación de la lesión periapical (granuloma o quiste radicular) o sustancia extraña llevada a la región dañada, complementada por el raspado o legrado de las paredes óseas y del cemento del diente.

Las indicaciones son las siguientes:

Cuando en determinado tiempo (6 a 12 meses) no se ha iniciado la reparación del diente que ha sido tratado endodónticamente, y anteriormente tenía lesiones apicales. Cuando hay persistencia del trayecto fistuloso. En lesiones periapicales reversibles. Por causas iatrogénicas: sobreobtención, paso del material sellador al espacio periapical. Castagnola-Righi, refieren: "Los casos rebeldes son supuración incoercible o recidiva, abscesos apicales y granulomas, o reacciones alveolares próximas al seno, está contraindicada la apicectomía."

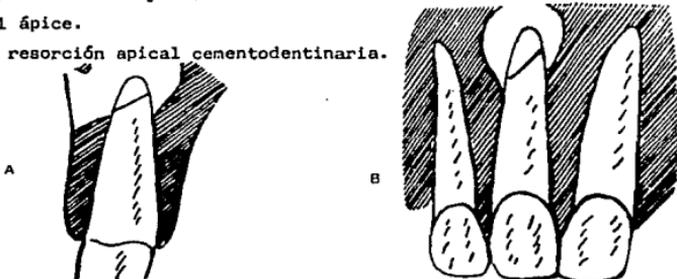
APICECTOMIA.

Es la remoción del tejido patológico periapical con resección del ápice radicular (2-3 mm) de un diente cuyo conducto se ha obturado.

Sus seis indicaciones son las siguientes:

- 1) Cuando la conductoterapia y el legrado apical no ha podido lograr la reparación de la lesión periapical.
- 2) Cuando la presencia del ápice obstaculiza la eliminación de la lesión periapical.

- 3) Cuando existe una fractura en el tercio apical.
- 4) Cuando se ha producido una falsa vía o perforación en el tercio apical.
- 5) Cuando está indicada la obturación con amalgama retrógrada, por diversas causas y cuando el instrumento fracturado se encuentra en el ápice.
- 6) En resorción apical cementodentinaria.

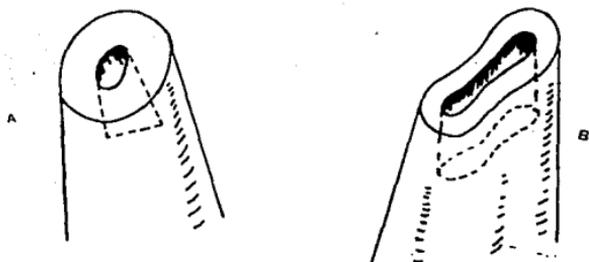


Cuando está indicada una apicectomía, la raíz es amputada con fresa y su extremo es biselado para exponer la raíz si se requiere de una obturación retrógrada, A, y para proporcionar el acceso a las zonas a ser cureteadas, B.

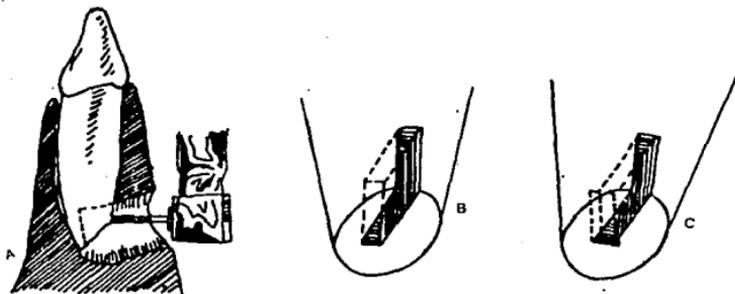
Las contraindicaciones de una apicectomía es cuando existe la movilidad del diente afectado, o bien, un proceso periodontal avanzado con resorción alveolar.

Los pasos que se siguen son semejantes al legrado periapical pero con las condiciones siguientes:

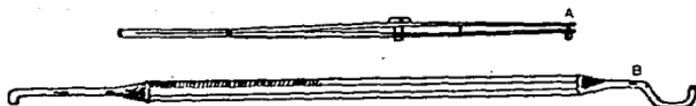
- 1) La osteotomía se hará ligeramente hacia gingival, para mayor visualización y corte del tercio apical.
- 2) Una vez descubierto el ápice se seccionará de 2 a 3 mm con una fresa de fisura y se removerá luxándolo lentamente con un elevador, eliminándose al mismo tiempo los tejidos patológicos y el legrado de las paredes óseas, limándose cuidadosamente la superficie radicular aislando la gutapercha seccionada con un atacador caliente.
- 3) Se provocará un coágulo de sangre. Posteriormente se sutura el colgajo mucoperióstico.



Preparación típica de la porción apical de la raíz. La preparación consiste en el ensanchamiento del conducto y por lo tanto tiene su misma forma, coincidiendo con el límite externo de la superficie radicular. B, la raíz con dos conductos, tendrá una preparación en forma de ocho (8).



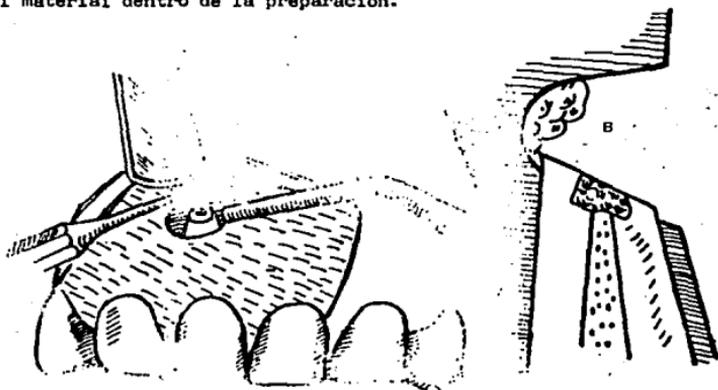
A veces el acceso a la raíz está limitado y la preparación apical debe ser modificada. B) Usando una fresa de fisura es preparada una muesca que involucra el conducto radicular. C) la preparación es modificada con una fresa de cono invertido.



A) Porta amalgama para obturación retrógrada. B) Condensador para obturación retrógrada.



El porta amalgama es usado para colocar la amalgama dentro de la preparación. B) El condensador para amalgama es usado para forzar el material dentro de la preparación.



Usando una cureta. A) La restauración de amalgama es tallada para que quede pareja con la superficie radicular, B.

AMPUTACION RADICULAR.

Denominada también radicectomía o radioculotomía, es la amputación total de una raíz en un diente multirradicular. Sus indicaciones son las siguientes:

- 1) Raíces afectadas de lesiones periapicales, cuyos conductos son inaccesibles.
- 2) Raíces con perforaciones que han motivado lesiones peridónticas irreversibles.
- 3) Raíces que presentan caries en el tercio gingival o resorciones cementarias que no admiten tratamiento.
- 4) Cuando una raíz ha fracasado la conductoterapia y no es posible reiniciarla.
- 5) Fracturas radiculares múltiples.



Amputación radicular.

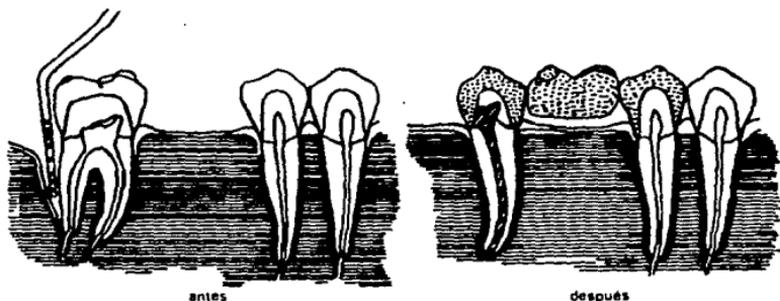
1. Molar en el cual se ha predeterminado la amputación de la raíz afectada por caries y con lesión apical crónica.
2. Se hace el tratamiento convencional con gutapercha en las dos raíces restantes (palatina y mesiovestibular). Se instrumenta parcialmente la raíz que se va a amputar y se obtura con amalgama. El periodoncista podrá realizar un procedimiento quirúrgico más limpio al encontrar amalgama en el momento de efectuar la amputación radicular.

Los pasos que se siguen en este tratamiento son los siguientes:

- 1) Se obturan los conductos radiculares, obturando con amalgama la cámara pulpar, especialmente la entrada de los conductos.
- 2) Se hará un colgajo quirúrgico, la osteotomía y con una fresa de fisura se seccionará la raíz a la altura de la unión con la cámara pulpar.
- 3) Se extrae la raíz amputada, se logra la cavidad y se sutura.

Hemisección. Llamada también odontectomía, en donde se lleva a cabo

la resección coronaria y la raíz del diente. Las indicaciones son las mismas que en la amputación radicular, especialmente se lleva a cabo en los molares inferiores. La técnica es la misma, ya que una vez obturados los conductos, se secciona el diente con discos y fresas hasta separar los dos fragmentos, para extraer luego la parte por eliminar, o sea, la coronorradicular, por último se regularizan los bordes y se sutura el colgajo.



La radiografía inicial en donde muestra una perforación de la furca cuya situación obligó a hacer la hemisección removiendo la raíz distal y obturando el conducto distal con la técnica de cloropercha.

B) Radiografía de la raíz distal.

CONCLUSIONES

Me gustaría concluir en forma personal y comentar, que de acuerdo a la experiencia de la visita de los pacientes, en mi práctica he tratado de realizar el tratamiento siguiendo las indicaciones de la Endodoncia. El paciente presenta stress a la asistencia dental, procurando que se familiarice en el tiempo de tratamiento para que, de esta manera, concluya con éxito.

Entendiendo los principios fundamentales y las experiencias y considerando las indicaciones y contraindicaciones, lo que ayudará a recortar el tiempo del tratamiento.

Se requiere de una especialización para llevar a cabo dicho tratamiento y de esta forma evaluarse y criticarse en cuanto sucedan errores.

Las experiencias nos enseñan a mejorar y de esta experiencia tomar diferentes conceptos de los distintos autores e investigadores que hace que llevemos a cabo óptimos tratamientos y que se encuentren cerca de nuestras manos. Hoy en día, la Odontología toma un camino diferente, puesto que se están utilizando y están por utilizarse en nuestro país los diferentes materiales que han de revolucionar la medicina odontológica.

Por ello, recibiremos cada vez mejores tratamientos y haremos que éstos sean lo más corto, de acuerdo a la reacción del organismo de nuestros pacientes, y el mejor trato para ellos de nuestra parte.

BIBLIOGRAFIA.

- Cultivos: ¿Aceptarlos?, ¿Rechazarlos? (Dr. Guillermo Huber Sneider).
1. Appleton, J.L.: A note on the Clinical Value of Bacteriologically Controlling the Treatment of Periapical Infection, Dental Cosmos 74: 798, 1932.
 2. Appleton, J.L.T.: Bacterial Infection, 4th ed., Philadelphia Lea Febiger p. 494, 1950.
 12. Ingle, J.L. y Zeldow, B.J.: Correlation of the Positive Culture to the Prognosis of Endodontically Treated Teeth. A Clinical Study. J. Am. Dent. A. 66: 23, 1963.
 14. Leavitt, J.M.: Aerobes and Anaerobes in Endodontics. New York, J. Dent. 25: 377-382, 1955.
 20. Otros investigadores: Ostrander, F. D. Causes of Failure in Endodontic Treatment. En Grossman, L. I. Transactions of the Second International Conference in Endodontics. Philadelphia 1956, University of Pennsylvania.
 21. Prader, F. Schweiz Monatsschr. f. Zhk. 47, 33, 1937.
 22. Salerno R. Fred.: The Importance of Culturing in the Practice of Endodontics. Dental Digest Vol. 73, 1967, 550-555.
 23. Schilder Herbert: The value of Culturing in Endodontic Treatment. Dental Clinics of North America, March 1966. p. 127-138.

Entendiendo mejor la compactación vertical de la gutapercha caliente.
(Dr. Moises Fasja Cohen).

1. Schilder, H.: Apuntes personales 1982.
2. Fasja C. M.: "The Flow of the Gutapercha During vertical Compaction of warm gutapercha with Emphasis in Accessory Canals". Master Thesis Boston University 1984.
3. Brothman, P.: A comparative Study of The Vertical and The Lateral Condensation of Guttapercha. JOE 7:27-30, 1981.
4. Lifshitz J., Schilder, H., and Pameijer, L. H.: Scanning Electron Microscope Study of the Warm Guttapercha Technique JOE 9: 17-23, 1989.
5. Johnson, W.B.: A New Guttapercha Technique. JOE 4: 184-188, 1978.
6. Langford, A. and Cunningham, P.: An Evaluation of Schilder's Endodontic Technique. Aust. Dent. J. 353-354, Oct. 1972.

7. Schilder, H.: Vertical Compaction of Warm Guttapercha. Techniques in Clinical Endodontics, Edited by Gerstein, H. W.B. Saunders, Philadelphia, PA. 76-83, 1983.
8. Michaelian M.S.: the Rheology of Guttapercha, Master Thesis, Boston University, 1979.
9. Shelton, W.: Thermomechanical Properties of Trans-1,4. Polyisoprene. Master Thesis. Boston University, 1973.
10. Goodman A: Thermomechanical Properties of Guttapercha, Master Thesis, Boston University, 1973.
11. Cohen, J.: Quantitative analysis of the forces and pressures generated within the Root Canal System during Vertical Condensation of Warm Guttapercha. Master Thesis, Boston University, 1975.
12. Lageland, K.: Root Canal Sealants and Pastes. DCNA. 18: 309-327, 1974.
13. Cassanova, F.: Understanding of some Clinically Significant Physical Properties of Kerr Sealer Trough Investigation. Master Thesis. Boston University. 1975.
14. Grossman, J.: Does Black-Packing Increases the incidence of Accessory Canals?. Master Thesis. Boston University 1983.
15. Dow, P. and Ingle, J.I.: Isotope determination of Root Canal Failure. Oral Surg. 8: 100, 1955.
16. Talim, S. and Singh, I.: Sealing of Root Canal Fillings in vivo conditions as assessed by Radioactive Iodine. J. Indian Dent. Assoc. 39: 198-201, 1967.
18. West, J.: The Relationship Between the Three Dimensional Endodontic seal and Endodontic failures. Master Thesis. Boston University, 1975.
17. Ainley J.: Fluorometric Assay of the Apical Seal of Root Canal Fillings. OS.OM.OP. 29: 753-762, 1970.
19. Schilder, H.: Filling Root Canals in Three Dimension. DCNA, W.B. Saunders Co., Philadelphia., PA., 723, 1967.
72: 81, 1942.
20. Wollard, R. Brough, S. Maggio, J. Seltzer, S.: Scanning Electron Microscopic Examination of root canal Filling Materials. JOE. 2: 98-110, 1976.

21. Torbinejad, M., Skobe, Z., Trombly, P., Krakow, A. Gron, P. and Marlin J.: Scanning Electron Microscopic Study of Root Canal Obturation Using Thermoplasticized Guttapercha. JOE 4: 245, 1978.
22. Pineda, F.: Roentgenographic Investigation of the Mesio-buccal root of the Maxillary First Molar. Oral Surg. 36: 253-260, 1973.
23. Moreno, A.: Thermomechanically Softened Guttapercha root canal filling. JOE 3: 186-188, 1977.
24. McElroy, D.L.: Physical Properties of Root Canal filling Materials. J.A.D.A. 50: 433-440, 1955.

ANATOMIA DENTAL, Dorothy Permar B.S.M.S., College of dentistry the Ohio State, University Columbus Ohio, Agosto 1978. p.p. 104-106.

HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA ODONTOLOGICAS, Dr. Vincent Provenza, Interamerica University of Maryland, Mexico 1974, p.p. 63-103.

HAM CORMACK HISTOLOGIA, Rev. Española de Endodoncia 1,2 (79-83),1983.

TESIS DR. GERARDO PERES MIRANDA, Conceptos actuales sobre hipersensibilidad cervical.

Membrillo V. Jose Luis, ENDODONCIA, p.p. 257, Ed. C. y Cultura de Mexico, 1983.

Lasala Angel, ENDODONCIA, Ed. Cromo Tip Venez, 1971, p.p. 735.

Cohen, Michael, ODONTOPEDIATRIA, Ed. Mundi, Buenos Aires, Argentina, p.p. 600.

Shafer, William, PATOLOGIA BUCAL, Ed. Mundi, Argentina, p.p. 670.

MENSAJE MUNDIAL, Morrison M.E., Holcomb-J.B., The MCV Crown - Down Technique: A Modified Alternative.

IN VIVO CUSP FRACTURE OF ENDODONTICALLY TREATED PREMOLARS RESTORED WITH MOD AMALGAM OR MOD. RESIN FILLINGS.

Journals Endodontic, 1982, vol. 2.

Journals Materials dental, 1988.

SCIENTIFIC ARTICLES, A study of Leukocyte extravasation in early inflammatory changes in the pulp.

Presence of systemic ampicillin pulp-extirpated root canals.

Journal Endodontics, Vol. 14, No. 10, October, 1988, p.p. 475.

Effects of thermal vitality tests on human dental pulp, p.p. 482.

Ultrasonic Debridement of root canals acoustic cavitation and its relevance, p.p. 486.

The cuantitative binding of tetraciclina to Dentine, p.p. 494.

Microleakage of three temporal and Endodontic Restorations, p.p. 497.

Presence of systemic ampicillin in pulp-extirpated root canals, p.p.502.

CLINICAL ARTICLE, The periodontal ligament injection: A comparison of the Eficacy in human Maxillary and mandibular test, p.p. 508.

CASE REPORT, A mandibular first molar with a C-shaped root configuration p.p. 515.

Compatibility of accesoty gutta-percha cones used with types of spreaders, sept, 1988, vol. 14# 9, p.p.428.

Ultrasonic compared with hand instrumentation: A scanning electron microscope study, p.p. 435.

Effect of three file types on the apical preparations of Moderately curved canals. A comparison of the apical seal produced by two thermo-plasticized injectable gutta-percha techniques, p.p. 455.

Cutting efficiency of endodontic hand instruments part 4. Comparison of hibrid and traditional instrument designs. p.p. 451.

An Evaluation of coronal Microleakage in Endodontically treated teeth Part III, In vivo Study, p.p. 455.

Calcitonin as an Alternative therapy in the treatment of root resortion, p.p. 459.

Use of Hemostatic agent in the repair of procedural errors, p.p. 465.

SCIENTIFIC ARTICLES.

A comparative study of post preparation diameters and deviations using para-post and Gates-Glidden Drills. p.p. 377, vol. 14 #8, August 1988.

Apical seal by customized versus standardized master cones. A comparative study in flat and round canals, p.p. 381.

A comparison of leakage Between silver-glass ionomer cemented and amalgam Retrofillings, p.p. 385.

A comparison of engene and Air-driven instrumentation Methods with hand instrumentation, p.p. 392.

CLINICAL ARTICLES.

The periodontal ligament injection: A comparison of 2% lidocaine, 3% mepivacaine, and 1:1000,000 of epinefrine to 2% lidocaine with 1:100.000 epinephine in human mandibular premolars.

Gunm D.J., David Grant USAF Medical Center, Travis Air force Base, California, Endodontics in veterinary medicine, sept, 1988. p.p. 372-377.

Winkler, R. Introduction to endodontics: hand instrumentation, quintessenz, dec. 1987, p.p. 2061-7.

Dodds, Holcomb. Evaluation of new technologies in endodontics: part II Canal instrumentation, april 1988, p.p.24-28., Virginia dental Journal, ROOT-CANAL-OBTURATION.

Gilbert, B.O. Jr, Rice R.T., University of Mississippi School of Dentistry, Jackson, Re-treatment in endodontics, sept. 1987, p.p. 333-8.

Grossman, J.J., Endodontics, Part III:Vertical compaction of warm gutta percha, Hawaii dental Journal, jul. 1987 p.p.12,33

Tarello, Mulic, Riccomagno, Endodontics: the painful periapical reaction A study of 256 cases, Periapical diseases. Italia.

Machtou, P., Manual instrument sequence in endodontics, Revue Odontostomatologie, Francia, Nov. 1985, p.p. 437,442.

Jensen M.R., Retrofilling in endodontics, Sept. 1985 p.p. 18-21, Northwest Dentistry.

Osudu, T., Systematization of endodontics, 1985, p.p. 1167,70. Journal of the Japan Dental Association, Japan.

Nehammer, D.F. Surgical endodontics, British Dental Journal, Periapical diseases, Jun. 1985, p.p. 400.

Ashkenaz, P.J., One visit endodontics, oct 1984, p.p. 853,63, Dental Clinics of North America.

Mondragon Espinosa, J.B., comportamiento clinico de las puntas de plata en endodoncia, Mexico, sept. 1983, p.p. 10-4.

Santopolo, J., The use of warmed gutta percha in endodontics, apr. 1984, p.p. 215-8, New York State Dental Journal.

Putuky, Cseh, Krezinger, G., Felső Nagymetzsok ayorkercsatorna oldalaya-
inak jeletosege az endodonciaban es a fogseberszetben, Hungria, aug.
1983, p.p. 225-9. Fogorvosi Szemle.

Riitabno, Grippaudo, others, Endodontics:tubular fillint, Rivista Italiana di stomatologia, 1983, p.p. 45-59.

Delzangles, B. Experiences in endodontics, apr, 1985, p.p. 1486, Medicine et Hygiene. France.

Bianchi, S., Pain control in endodontics, Minerva Stomatologica, Italy, feb. 1985, p.p. 192.

Deverin, J.M., Use of a radiographic angulator in endodontics, apr, 1986, p.p. 1421-33, Information Dentaire, France.

Oktano, Huany, Desugi, others, Effects of radiographic systems used on the accuracy of endodontic measurements, Dec. 1984, p.p. 667-73. the journal of the stomatological society, Japan.