

134
261



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

“TECNICAS DE INSTRUMENTACION
RADICULAR”

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



México, D. F.

1986



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	Pag.
Introducción	1
CAPITULO I. ANTECEDENTES HISTORICOS	4
CAPITULO II. MORFOFISIOLOGIA PULPAR	16
Areas pulpares morfológicamente diferenciadas	17
Capa odontoblástica	17
Zona de Weill	17
Zona rica en células	18
Estroma pulpar	18
Funciones de la pulpa dental	19
Función formativa	19
Función nutritiva	23
Función defensiva	24
Función sensorial	29
Conducto radicular	31
Morfología	31
Situación	31
Longitud	32
Dirección	33
Ramificaciones	33
Accidentes de disposición y colaterales	37
Centrales superiores e inferiores	38
Incisivos laterales	39
Caninos superiores e inferiores	40

	Pag.
Premolares superiores	41
Premolares inferiores	43
Primer molar superior	44
Segundo molar superior	46
Primer molar inferior	47
Segundo molar inferior	48
Terceros molares	49
 CAPITULO III. INSTRUMENTOS USADOS EN LA PULPECTOMIA	 50
Instrumental general	50
Instrumentos del Grupo I	51
Instrumentos del Grupo II	53
Instrumentos del Grupo III	54
Sondas lisas	55
Sondas barbadas	55
Instrumentos para la preparación de conductos	56
Limas K	56
Ensanchadores o escariadores	57
Limas Hedstrom o escofinas	57
Limas de púas o cola de ratón	57
Instrumentos movidos por torno, vástago y cabeza <u>opera</u> toria en dos piezas	58
Contraangulo Giromatic	59
Contraangulo Racer	60
Escariador de cuarto de vuelta	60

Escariador B ₂	60
Instrumentos Endodoncicos movidos por torno, vástago y cabeza en una sola pieza	61
Escariador tipo G	62
Escariador B-1	62
Escariador tipo O	62
Escariador tipo P	62
Escariadores tipo A y D	63
Escariadores tipo K _O , M y T	63
Formador de base radicular	63
Conos para conductos	64
Estandarización de Instrumental	64
Torsión y Deflección angular de los instrumentos	68
 CAPITULO IV. TECNICAS DE PULPECTOMIA O INSTRUMENTACION - RADICULAR.....	 79
Introducción	79
Reglas Básicas	81
Limpieza e irrigación	82
Conservación de la forma natural que posee el con-- ducto radicular	90
Determinación de la longitud de trabajo	92
Secuencia instrumental	94
Tallado y forma adecuada del interior del conducto.	95
Radiologfa en la conductoterapia	101

	Pag.
Técnica de bicectriz	101
Técnica de paralelismo	102
Uso y movimiento de los instrumentos endodonticos	105
Ensanchador	105
Lima común	105
Lima de Hedstrom	106
Instrumentación Seriada	107
Recapitulación	108
Técnica del Retroceso	109
Fase I	109
Fase II	109
Fase II A	113
Fase II B	115
Técnica del estado de Ohio	116
Técnica de la universidad de California del Sur	119
Observación del tallado mecánico en los instrumentos e irrigantes usados en la preparación del conducto	120
CONCLUSIONES	122
BIBLIOGRAFIA	124

LISTA DE ILUSTRACIONES

		Pag.
Fig. 1	Formación de dentina secundaria	21
Fig. 2	Dentina terciaria	22
Fig. 3	Conducto radicular	31
	A) Concepto erróneo	
	B) Apice promedio en individuos de 18 a 25 años.	
	C) Apice promedio en individuos de 55 años en - adelante	
Fig. 4	Ramificaciones del conducto principal	34
Fig. 5	Accidentes de disposición y colaterales	36
Fig. 6	Central inferior visto frontal y lateralmente ..	38
Fig. 7	Incisivos laterales vistos frontral y lateral- mente	39
Fig. 8	Canino superior visto frontal y lateralmente ...	40
Fig. 9	Primer molar superior visto frontal, lateral y - oclusalmente	42
Fig. 10	Segundo premolar superior visto frontal, lateral y oclusalmente	42
Fig. 11	Segundo premolar inferior visto frontal, lateral y oclusalmente	43
Fig. 12	Diferentes ángulos del primer molar superior ...	45
Fig. 13	Segundo molar típico	46
Fig. 14	Primer molar inferior	47

	Pag.
Fig. 15 Segundo molar inferior	48
Fig. 16 Instrumentos del Grupo I	52
Fig. 16-A Diametros D ₂ y D ₁	66
Fig. 16-B Longitud de trabajo en los instrumentos	67
Fig. 17 Instrumentos del Grupo II	53
Fig. 18 Instrumentos del Grupo III	54
Fig. 19 Contraangulos diseñados especialmente para uso - en endodoncia	59
Fig. 20 Puertas de salida que pueden ser de entrada para toxinas bacterianas	82
Fig. 21 Tiranervios correctamente usado	83
Fig. 22 Empleo incorrecto del tiranervios ó sonda barba- da	84
Fig. 23 Residuos y dentritus acumulados	87
Fig. 24 Liberación de oxígeno y elevación de las partícu- las	87
Fig. 25 Jeringa para uso endodontico	89
Fig. 26 Acumulación de barro dentinario y desviación en el conducto	91
Fig. 27 Figura gradualmente curvada	92
Fig. 28 Figura fuertemente curvada	92
Fig. 29 Preparación apical ideal	96
Fig. 30 Cuello apical gradual	96
Fig. 31 Diámetro de corte transversal	99
Fig. 32 Corte transversal demasiado alargado con peligro de que la punta de platano selle	99

	Pag.
Fig. 33	Agujero en forma de gota de lágrima 100
Fig. 34	Perforación directa 100
Fig. 35	Radiografía de ángulo de bisectriz 103
Fig. 36	Radiografía con la técnica del paralelismo 103
Fig. 37	Radiografías correcta e incorrectamente tomadas. 104
Fig. 38	Forma del movimiento del ensanchador 105
Fig. 39	Forma de movimiento de lima común 105
Fig. 40	Forma de movimiento de lima Hedstrom 106
Fig. 41	Instrumentación seriada 107
Fig. 42	Instrumentación seriada retroceso 110
Fig. 43	Instrumentación Fase I técnica de retroceso 111
Fig. 44	Instrumentación Fase II técnica de retroceso ... 112
Fig. 45	Acabado de la Fase II 113
Fig. 46	Fase II B de acabado 115
Fig. 47	Ensanchamiento inicial técnica del Estado de - - Ohio 116
Fig. 48	Apertura inicial de la porción coronal del con- ducto 1166
Fig. 49	Ensanchamiento apical hasta el No. 35..... 117
Fig. 50	Terminado del segmento coronal e introducción de lima 40 117
Fig. 51	Retroceso para convergencia 118
Fig. 52-a	Procedimiento de instrumentación técnica U.S.C.. 119
Fig. 52-b	Presión de limado 119
Fig. 52-c	Lima final 119
Gráfica I	Gráfica de datos de torsión 75

		Pag.
Gráfica II	Gráfica de deflección angular	76
Tabla I	Promedio de longitud de conducto	32
Tabla II	Instrumento para contraángulo perteneciente al grupo II	61
Tabla III	Sistema de identificación de diámetro	67
Tabla IV	1.- Valor promedio de torsión en limas con giro en sentido a las manecillas del reloj..	71
	2.- Promedio de deflección angular total en -- limas	72
	3.- Valor promedio de torsión en ensanchadores con giro en sentido a las manecillas del - reloj	73
	4.- Promedio de deflección angular total en en sanchadores	74
Tabla V	Valor mínimo para torque y deflección angular.	77

INTRODUCCION

En los últimos años la endodoncia ha evolucionado en gran medida, tanto en técnicas como en instrumentos y ha sido tan rápido este avance, que aún cuando se tiene un conocimiento general de éstos, se escapan muchas veces de la mayoría de los prácticos los pequeños grandes detalles necesarios para una correcta aplicación de las diferentes técnicas e instrumentos de que disponemos en la actualidad.

El tener un conocimiento objetivo y detallado de nuestra problemática, nos proporciona un vasto campo de acción y diversas posibilidades de variación en cuanto a métodos y técnicas; asimismo, es necesario un amplio conocimiento de los instrumentos con que podemos contar y su empleo correcto para poder realizar estas técnicas apropiadamente.

Aún y cuando se pueda pensar que un tratamiento de conductos es un procedimiento de rutina en todos los casos, esto no es así, ya que los conductos a pesar de tener características generales, son muy diferentes entre sí, dado que aún cuando muchas veces los casos son los mismos, los métodos ó técnicas a seguir no pueden ser repetitivos, ya que cada diente es un ente muy particular.

Como veremos, los inicios de la endodoncia nos muestran un gran interés en el conocimiento de las afecciones dentales, a pesar de lo absurdo que puedan ahora parecernos algunas afirmaciones, fué una actividad de vital importancia y llena de méritos, ya que sin estas investigaciones toda la práctica odontológica (y en este caso la endodon-

tica) se hubiera visto frenada y retrasada por mucho tiempo, así --
pues pienso que siempre deberá hacerse un reconocimiento a los inves-
tigadores que han hecho posible el encontrarnos en la situación de --
práctica " privilegiada " que nos ha tocado por suerte disfrutar en -
estos tiempos.

Es de vital importancia para cualquier procedimiento endodóntico, el
conocimiento veráz de la morfofisiología pulpar, dado que si no cono-
cemos íntegramente nuestro campo de acción, aún con la mejor técnica
y con el más sofisticado instrumental con que contemos, solo obten- -
dremos como resultado un fracaso ó en el mejor de los casos un traba-
jo mediocre.

La variedad y complejidad de los instrumentos actuales exige un cono-
cimiento amplio y objetivo sobre tipo, material, resistencia, técnica
de manejo e indicación de uso de cada instrumento, para que de esta -
manera se proceda siempre con un conocimiento íntegro sobre los ins--
trumentos que sean llevados a los conductos por nuestras manos.

En cuanto a la pulpectomía, todos los autores (12) han coincidido -
en la necesidad de hacer siempre algún tipo de preparación del conduc-
to como paso indispensable para cualquier procedimiento en la terapéu-
tica pulpar radicular. Aunque en los principios de la endodoncia y -
aún ahora, algunos conductos eran preparados únicamente para deposi--
tar algún medicamento y después obturar, dejando " olvidado " todo el

contenido orgánico en mal estado (2) esta teoría es hoy obsoleta, -
ya que ha sido comprobado por la mayoría de los autores (29), que -
es mejor hacer una extirpación total del tejido y una preparación - -
adecuada del conducto antes de obturar.

A través de este estudio, he tratado de reunir diversas técnicas e --
instrumentos descritos por diferentes autores, para de esta manera --
tener el poder de discernir en cuanto a tratamientos de casos especí-
ficos, dando así oportunidad de variar nuestra técnica ó conjugarla -
con otras, según lo requieran casos difíciles.

Este trabajo tiene como objetivo analizar diversas técnicas e instru-
mentos usados en la endodoncia actual, así como un pequeño esbozo - -
histórico de la materia y la morfofisiología pulpar, que son las ba--
ses para una correcta ubicación en la práctica contemporánea.

CAPITULO I

ANTECEDENTES HISTORICOS

Para poder entender como se originó la endodoncia ó como se llegó a desarrollar ésta, necesitamos primero remontarnos hacia el origen del "dentista". En la historia antigua siempre fueron identificados con la práctica de la odontología los médicos y los barberos.

Weinberger (68) relata que ya en el 3000 A. de C., los egipcios propusieron que los médicos más dedicados a las enfermedades dentarias, debían ser distinguidos de los demás. En los jeroglíficos egipcios por ejemplo, eran identificados con un ojo seguido de un colmillo elefantino, ó con un pájaro y el mismo colmillo. Lo que se ha traducido -- como "el que trata ó hace dientes" u "operador de los dientes".

El dolor de muelas ha sido desde hace mucho tiempo un azote para la humanidad y es por ésto que desde hace mucho se ha tratado de encontrar el mejor remedio para evitarlo, es debido a esta evidente necesidad de evitar el dolor, que a través de la historia se han descrito -- muchos remedios excepcionales, aunque es obvio que el instinto y la mera casualidad han enseñado a las civilizaciones los medios para las curaciones usuales e inusuales.

Los principios de la odontología se basaban solo en el alivio del dolor, pero los antiguos investigadores trataban de encontrar la causa de éste, aunque como es natural algunos conceptos de éstos eran errados y otros se encontraban tan desconcertados que no tenían ni la menor idea de causa, como es el enfoque romano descrito por Areteo, el cual se hallaba tan desorientado que para explicar la causa del dolor

y no encontrando otra salida afirmaba "que sólo Dios la conocía".

Dado lo rudimentario de los métodos de diagnóstico, al principio los remedios eran extremos, muchos de ellos con alguna base científica, pero la mayoría eran remedios populares que no tenían bases para realizarse, así por ejemplo había un tratamiento para evitar el dolor -- descrito por Pierre Fauchard (27) en 1728, el cuál consistía en "enjuagarse la boca todas las mañanas y también antes de irse a dormir - con una cucharada de la propia orina inmediatamente después de haberla emitido, siempre y cuando que la persona no estuviera enferma".

Otros como Rainieri Gerbi (27) en 1794 aconsejaban el uso de un insecto que vive habitualmente en las flores, el *cardius spinosimus* y su forma de uso consistía en aplastar varias larvas de éste insecto con el dedo y después aplicarlo sobre el diente afectado y aseguraba además que el dedo ó dedos utilizados conservaban su poder por un largo período de hasta un año.

Inexplicablemente aún y cuando casi todos los esfuerzos eran realizados para acabar con el "gusano" que producía la enfermedad dental y todos los científicos de la época creían en su existencia, no hay -- constancia alguna de que alguien encontrara al elusivo gusano.

Pero no obstante es la incesante búsqueda del remedio para el dolor - lo que ha dado la pauta para el continuo progreso en la odontología - en general.

Así vemos que una práctica que muchos creen algo nuevo como lo es el reimplante, ya hace diez siglos era una operación común y corriente, aún cuando en ese tiempo con poco instrumental y sin ningún anestésico debe haber sido un proceso muy doloroso.

En 1778 el famoso anatomista inglés John Hunter (15) sugiere para el tratamiento de los dientes afectados, pero que todavía tengan una corona aceptable sin mucha destrucción, que sean extraídos y reimplantados "después de haber sometido el diente a hervor para limpiarlo perfectamente y destruir por completo su vitalidad". Aunque también dejaba la posibilidad de que en lugar de hacer lo anterior, se realizara la cauterización del nervio (remedio muy usual en ese entonces) -- pero la dificultad estribaba en llegar al ápice mismo de la raíz, lo cual casi nunca era posible. Pero aún con sus tratamientos drásticos John Hunter (15) fué el primero en sugerir que la destrucción pulpar era indispensable para ayudar a la conservación del diente.

Así muchos prácticos de estas épocas practicaban éste remedio para -- aliviar el dolor de muelas y evitar nuevas infecciones, como el Dr. - Chapin Harris (68), Dr. John Randall (68) etc. Y pese a que los reimplantes y trasplantes tienen tanto tiempo de llevarse a cabo, no se ha avanzado mucho en este campo y así los descubrimientos recientes -- no son a menudo, sino meras repeticiones de viejos axiomas.

Conforme se avanzaba en las diversas formas de curar los dientes, -- otros se interesaban en la manera de llevar a cabo los tratamientos --

con el menor dolor posible y así el Dr. Karl Koller (39) médico vienés, introdujo la cocaína como anestesia. Por esta época, se inició la era de la cocaínización y diversos médicos empezaron a hacer experimentos con la cocaína y fué Halstead el que obtuvo una anestesia -- completa de la mandíbula con una inyección en la espina de Spix con nueve mínimos de solución al 4%.

Diversas formas y técnicas se sucedieron hasta que como una bendición para la odontología contemporánea fué descubierta la novocaína - - - (Clorhidrato de procaína) por Alfred Einhorn (30) y colaboradores en 1905.

Antes del descubrimiento de la novocaína, la cocaína narcótica introducida por Koller (39) era la comunmente usada para anestésias locales y sin bien era muy eficaz, tenía muchas contraindicaciones, como un alto grado de toxicidad, adicción, etcétera. Sin embargo, y pese al gran descubrimiento que realizó Einhorn (39) a pasado desapercibido y no se le ha dado el lugar que merece en la odontología, esto tal vez se deba a que su descubrimiento coincidió con la iniciación de la primera guerra mundial y siendo él de origen alemán se perdió un poco la euforia de su descubrimiento en los Estados Unidos, la novocaína se denominó durante mucho tiempo procaína para evitar en los primeros tiempos ciertos problemas debidos al nombre alemán ya registrado, - - pero hoy los términos novocaína y procaína se usan indistintamente.

La aparición de los anestésicos desde la cocaína a la novocaína, vino

a ayudar de gran manera a los tratamientos dentales para que éstos -- se hicieran indoloros pero aún así la endodoncia no podía sobresalir como rama de la odontología, pues sin manera de ver la forma y anatomía de los conductos radiculares era virtualmente imposible el adecuado tratamiento de los mismos, es por esto que cuando 14 días después del descubrimiento de los rayos X por William Conrad Roentgen -- (15) el 8 de noviembre de 1895, Walkóff (64) dentista alemán tomó la primera placa dental (para lo cuál tuvo que permanecer 25 minutos en el suelo para realizar la exposición y una hora de procesado) podríamos decir que nació la ciencia de la radiodoncia y con ésta se abrieron caminos insospechados para el desarrollo de la odontología. Pero es William Herbert Rollins (64) dentista y médico estadounidense nacido en 1852 quien quizá aportó más para la radiodoncia en esos albores de la especialidad, pues Rollins (64) aplicó su capacidad inventiva a la "creación de un cassette intrabucal" y de un fluoroscopio similar, construyó y diseñó también un aparato de rayos X para uso odontológico, y esto es más sorprendente si se tiene en cuenta que sus inventos fueron descritos en la literatura odontológica tan sólo nueve meses después de que se dió a conocer en los Estados Unidos a la opinión pública el descubrimiento de los rayos X, hecho por Roentgen (15).

El aparato de rayos X (el brazo del tubo y la extensión) construido por Rollins (64) en 1896, estuvo tan bien diseñado que muchos de los tubos actuales de rayos X conservan aún parte de la forma original.

Resulta paradójico pensar que en un principio la radiología dental en lugar de ayudar a salvar dientes, fuera causa de muchas extracciones y ésto es porque se temió a las enfermedades sistémicas por absesos, pero poco después se empezaron a hacer investigaciones sobre drenado y de esta forma se pudo evitar en gran medida la pérdida de piezas -- dentarias.

Así pues al descubrirse los rayos X y tomarse la primera placa dental, pudieron entonces verse todos los tejidos dentales, puede decirse que a partir de este momento nació la Endodoncia.

Terapéutica Radicular

La historia de los métodos y materiales para la antisépsia del conducto es extensa y fascinante; sin embargo, es muy confusa en cuanto a la fuente de las medicaciones.

La introducción de la creosota descubierta en 1830 por Reinchenback (27) y del fenol en 1834 por Runge (27), llegaron a ser descubrimientos significativos, pues fueron de los primeros en convertirse en favoritos como antisépticos, caústicos y calmantes, ocuparon un lugar importante en odontología para el tratamiento de las enfermedades pulpares en los siglos XIX y XX.

El fenol destacó por su aplicación en el tratamiento de tejidos pulpares, después cuando se descubrieron las combinaciones ocupó este sitio el acetato de metacresilo. En 1891 Walkoff (68) introduce el monoclороfenol el cual se convirtió en el líder durante esta época de gran actividad en la investigación médica.

También de esa época y aunque no con el mismo grado de aceptación, -- son las combinaciones de sustancias químicas que introducidas por separado en el conducto, producían una explosión. Una de las más utilizadas de estas sustancias, fué la combinación de sodio y potasio que al ser introducidas producían un calor intenso por lo que se le atribuía ser un agente esterilizante confiable, el uso de esta combinación fue demostrado por primera vez en los Estados Unidos por el vienes Emil Schrier (39) en 1893, tuvo tanto éxito su demostración en el

congreso dental mundial Colombiano, que el preparado se empezó a im--portar de Viena, este compuesto venía en envase de vidrio en forma de tubo de cultivo tapado por una ligera capa de parafina, después de su aplicación con una sonda se aplicaba con jeringa el peróxido de mercurio con bicloruro de mercurio.

En 1893 John Ross Callahan (39) tal vez influenciado por las combinaciones, propuso e ideó una técnica con ácido sulfúrico para la apertura de conductos, su método presentado ante la sociedad dental del estado de Ohio, consistía en usar una solución acuosa del 20 al 50% del ácido en una torunda de algodón sellada en el diente de 24 a 48 hrs., después se retiraba ésta y se bombeaba solución ácida dentro del conducto con una sonda, hasta que el conducto quedara abierto hasta el ápice. Después se lavaba con una solución saturada de bicarbonato de sodio que producía una reacción explosiva efervescente y que servía -- para sacar los residuos y neutralizar el ácido antes usado.

Al progresar la terapéutica radicular, los clínicos empezaron a rechazar las antiguas teorías del "gusano" y empezaron a manejar la posibilidad de presencia bacteriana en los conductos.

Así progresaron rápidamente las investigaciones, hasta llegar a comprobarse que eran causadas por bacterias; se avanzó tanto al respecto que ya en 1918 el Dr. Fisher declaró que un diente tratado endodónticamente, era un "diente nuevo" (44)

No debemos olvidarnos que al mismo tiempo que avanzaban los estudios y experimentos para destruir ó extirpar la pulpa, también se experimentaba con algo de vital importancia para el éxito de un tratamiento de conductos y de cualquier restauración en general, los materiales de obturación.

Fauchard (68), (padre de la odontología) en sus escritos refiere como rellenaba una cavidad con plomo insertada con un pivote en la cámara pulpar previamente vaciada. Pero hay aparte de él, varios investigadores que sobresalen por sus descubrimientos a este respecto, como -- Edward Hudson que fué el primero en utilizar oro para obturación de conductos, y que es reconocido como el iniciador de las técnicas de obturación radicular (68), no obstante que otros como Bourdet 1757, y Townsend 1804, ya habían hecho referencia a obturación de conductos, pero tal vez sin mucha aplicación práctica (16).

Así la búsqueda por encontrar un material de obturación adecuado continuo, se investigaron y pusieron en práctica muchos materiales de obturación como oxiclórico de zinc, parafina, diversos metales y amalgamas. Durante este largo período de experimentación, fué que se utilizó ó descubrió la gutapercha como obturador de conductos, pero para que se consolidara como tal, todavía tuvieron que pasar muchos años de esfuerzos y frustraciones llevadas a cabo principalmente por Asa -- Hill (3) su descubridor, por 1840 fué cuando Hill inició su lucha por la gutapercha, cuando la academia Francesa para fomentar la investigación, propuso un premio para el que descubriera un material obturador

con ciertas especificaciones que para el caso proporcionó, así en -- 1847 Hill da a conocer su mezcla " Hill's Stopping ", la cuál se componfa basicamente de gutapercha blanqueada y un compuesto de cal y -- cuarzo.

Al principio fué muy atacado este material pero poco a poco fué ganando terreno gracias a diversos prácticos que la usaron como G.A. Bowman el cual en 1867 tras obturar los conductos de un molar extraído y ver lo bien que quedaban obturados reclamó ante la sociedad odontológica de St. Louis la prioridad de la gutapercha como obturador de conductos (25). En 1887 S.S. White comenzó a fabricar conos de gutapercha para un uso más generalizado (32).

Aún así con el transcurso de los años han sido probados y utilizados diversos materiales de obturación radicular de diversas substancias, formas y fabricación, pero que aún no han podido pasar las ventajas de la gutapercha, tal vez uno de los materiales que más ventajas ha llegado a alcanzar sean las puntas de plata (18), y de las cuales dijera un pionero de su investigación Elmer Jasper en 1930 " si fuera posible estandarizar los conos de plata según el tamaño de los instrumentos radiculares, el resultado sería la mejor obturación radicular. (24).

Hacia 1940 la Endodoncia pudo al fin respirar tranquila alejándose definitivamente del radicalismo exodoncista, logrando por fin equiparar fuerzas en cuanto a razonamientos con las demás disciplinas odontoló-

gicas, (15) pudiendo de esta manera lograr un fluido desarrollo hacia la simplificación de la endodoncia por 1950 (15), suprimiendo de la práctica endodóntica lo superfluo e innecesario para que su realización sea más sencilla y menos complicada para el dentista general.

Con todo lo visto, y una vez conocida la evolución de la endodoncia desde sus inicios hasta nuestra época, tratare de dividirla a fin de estudio en 6 grandes épocas:

1a.- Epoca de la Endodoncia Empírica:

De la cual no se puede precisar realmente su origen pero que -- termina con la crítica de Hunter en 1910.

2a.- Epoca de la Teoría de la Infección Focal:

Que aparece casi al mismo tiempo que los rayos X y que domina -- hasta 1928.

3a. Epoca del resurgimiento Endodoncico:

De 1928 a 1936 aproximadamente. En esta época los endodoncis--tas se recobran del golpe dado por los exodoncistas y su teoría de la infección focal, aprenden a usar los rayos X a su favor.

4a.- Epoca de la afirmación de la Endodoncia:

En esta época gracias a los conocimientos adquiridos, los materiales descubiertos, etc., se puede decir que se llega a una -- consolidación de la especialidad.

5a.- Epoca de la generalización de la Endodoncia:

Los conocimientos endodoncicos empiezan a ser difundidos con ve

racidad en las universidades y en el mundo entero 1940 a 1950.

6a.- Epoca de la Simplificación de la Endodoncia:

En la cual se trata de llegar a una estandarización de los instrumentos, técnicas y materiales y que inicia aproximadamente en 1951.

Se ha avanzado mucho en la historia de la endodoncia y la odontología en general, gracias a hombres que han dado todo muchas veces hasta su vida, en su afán de aportar algo a la humanidad, no lo desaprovechemos, ahora nos toca a nosotros tratar de perfeccionar las técnicas y materiales ya existentes, no tanto en su forma, sino en nuestra práctica diaria; pues pese a que las técnicas han sido precisadas casi perfectamente y pudiéndose alcanzar índices de éxito verificables a veces de hasta casi un 100%, estas técnicas son comprendidas, solo esporádicamente por la profesión odontológica.

Esta problemática si bien es comprensible por el acelerado desarrollo de técnicas, materiales e instrumental de los últimos años, no puede ó no debe continuar, así es mejor esperar un poco a la investigación de nuevas técnicas y materiales, y dedicarse a la pronta consolidación y codificación del conocimiento fundamental de técnicas, materiales e instrumental ya adquiridos.

De esta manera la endodoncia podrá contribuir de una forma más decisiva y eficaz a que la odontología actual cumpla mejor su deber con la sociedad y el paciente evitando aún más la mutilación innecesaria de los órganos dentarios.

CAPITULO II

MORFOFISIOLOGIA PULPAR

El conocimiento verás de la morfofisiología pulpar en la terapéutica endodóncica es de vital importancia, ya sea para un tratamiento de recubrimiento pulpar directo, una pulpotomía en dientes primarios, ó -- una pulpectomía en cualquier pieza dentaria, necesitamos conocer que es y por qué es. Por lo tanto, quien va a operar la cavidad pulpar - debe conocer perfectamente no solo su anatomía topográfica común, sino también las variaciones de ésta, con lo cual aumentará considerablemente su porcentaje de éxitos y disminuirá por esto sustancialmente sus fracasos.

La pulpa dental es de origen mesodérmico y es un tejido conectivo laxo que recubre la cavidad interior del diente (46), esta compuesto de células, vasos, nervios, fibras y sustancia intercelular (46). Anatómicamente la pulpa se divide en pulpa coronaria y pulpa radicular que corresponden a la corona y raíz respectivamente. Su contorno periférico va a depender del contorno periférico de la dentina que la cubre y su extensión y volúmen van a depender directamente de la cantidad - de dentina formada, ésto es, que entre más joven sea un diente, mayor será su contenido pulpar y entre más tiempo pase su cámara y conductos radiculares se irán reduciendo de tamaño y perdiendo al mismo - tiempo su forma anatómica natural (72).

Dentro de la pulpa dental se describen cuatro áreas morfológicamente diferenciadas: (25)

- 1.- Capa Odontoblástica.
- 2.- Zona de Weill (ó libre en células)
- 3.- Zona rica en células.
- 4.- Estroma pulpar.

1.- La capa odontoblástica cubre toda la porción periférica de la cámara pulpar, que está contorneada por la dentina y está compuesta por una variedad de células (odontoblastos) que se extienden a lo largo de los túbulos dentinarios. Los odontoblastos son células cilíndricas muy diferenciadas, dispuestas en esta capa, de aquí el nombre, que penetran como se mencionó antes a lo largo de los túbulos dentinarios.

El ancho de la capa odontoblástica va variando según el lugar, así en los cuernos pulpares hay solo una, y a veces dos hileras de células y conforme va bajando hacia la mitad del diente, va aumentando su espesor llegando a tener hasta cinco u ocho filas conforme continúa hacia la pared apical y a partir de su parte media va disminuyendo nuevamente en grosor y forma.

2.- La zona de Weill ó zona pobre en células, como su nombre lo indica, está casi exenta de células, es muy estrecha y se encuentra inmediatamente después de la capa odontoblástica en dientes maduros. Esta capa no alcanza a distinguirse en la pulpa embrionaria y apenas alcanza a distinguirse en dientes jóvenes, conte-

niendo una cantidad variable de células, según vaya evolucionando. Esta zona es atravesada por múltiples vasos sanguíneos.

- 3.- La zona rica en células, está ubicada entre la zona libre en células y el estroma pulpar, su ancho viene siendo el mismo que en la zona anterior.

Las células predominantes son los fibroblastos. Que son células aplanadas provistas de un núcleo ovalado. Pueden ser de forma estrellada y presentan largas prolongaciones que contactan unas con otras mediante desmosomas. También se distinguen células mesenquimatosas indiferenciadas, que a no ser porque están localizadas siempre alrededor de los vasos, son poco diferenciables de los fibroblastos.

También se encuentran células macrófagas ó histiocitos que se les encuentra sobre todo en pulpas jóvenes.

En ocasiones también pueden observarse linfocitos, células plasmáticas y granulocitos eosinófilos (21).

- 4.- Estroma pulpar ó porción central de la pulpa, es la parte más extensa en la cual se encuentra una gran cantidad de células, pero siempre en menor proporción que la zona rica en células. Al igual que en la zona anterior las principales células que encontramos, son los fibroblastos, siguiéndoles en número las cé-

lulas mesenquimatosas indiferenciadas, los histiocitos, linfocitos, células plasmáticas y raramente granulocitos eosinófilos - (21).

Funciones de la Pulpa Dental

La pulpa dentaria tiene cuatro funciones primordiales: (21)

- | | | | |
|----|-------------|----|-----------|
| A) | Formativa | C) | Sensorial |
| B) | Nutricional | D) | Defensiva |

A) **Formativa.**- La formación de dentina podríamos decir que es la más importante función de la pulpa.

"La dentina es un producto de la pulpa, y la pulpa por medio de las formaciones odontoblásticas viene a ser parte integral de la dentina" (25). Por lo tanto, cuando una cavidad tallada ó una caries son presentes en una pieza dentaria, está involucrada la dentina y las prolongaciones odontoblásticas y por tanto la pulpa.

Es del conocimiento de todos la existencia de tres diferentes dentinas, que se distinguen por su origen, motivación tiempo de aparición, estructura, tonalidad, composición química, fisiología, resistencia, finalidad, etc., Sin embargo, hay tanta confusión en la terminología de estas dentinas que muchas veces no -

se sabe a cual de las tres se hace referencia, por lo que trataremos de describir somera pero claramente cada una de ellas.

A.1.- Dentina Primaria.- Su comienzo tiene lugar en el engrosamiento de la membrana basal entre el epitelio interno -- del esmalte y la pulpa primaria mesodérmica (65).

Aparecen primero las fibras de Korff, cuyas mallas forman la primera capa de matriz orgánica dentinaria (éstas fibras pueden ser seguidas a través de la papila dentaria por medio de tinción con plata y fueron denominadas también fibras argirofilas) no calcificadas que constituyen la predentina. Sigue la aparición de los dentinoblastos y por un proceso todavía no precisado, empieza la calcificación dentinaria (65).

La columna dentinoblástica va alejándose paulatinamente y la dentinogénesis avanza de la porción incisal u oclusal hacia el ápice, así se incorporan capas adicionales de dentina sin cambios aparentes en los componentes constructivos, quedando de esta manera formando la dentina primaria.

Por lo tanto, la dentina primaria representa el cuerpo del diente. Por lo general, en los dientes jóvenes los tubos dentinarios, casi rectos y amplios, son muy numero

75,000 por milímetro cuadrado en la superficie pulpar y como 15,000 por milímetro cuadrado en la capa externa, así la pulpa atraviesa toda la dentina hasta el límite amelodentinario ó cemento dentinario (25).

A.2.- Dentina Secundaria.- Cuando el diente erupciona y llega a oclusión con su antagonista, la pulpa empieza a recibir los estímulos normales biológicos, como masticación, cambios térmicos, irritaciones químicas, etc.

Todos estos estímulos siempre que estén dentro de parámetros conservadores, ó sea que queden dentro de la capacidad de resistencia pulpar, van a estimular el mecanismo de defensa pulpar provocando un depósito intermitente de dentina, que se denomina secundario y que generalmente se encuentra separada de la primaria por una línea poco perceptible (21).

Esta dentina es de menor permeabilidad y la cantidad de túbulos por unidad de área es bastante menor que en la anterior, debido a la disminución de número de dentinoblastos y consecuentemente a las fibrillas de Lomes.

Los túbulos son más curvados, más pequeños de diámetro, menos regulares y a veces ángulados.

Su finalidad es engrosar la pared dentinaria y defender la pulpa, por lo que se reduce el tamaño de la pulpa y se encuentra en el suelo y techo de las cámaras pulpares (21).

A.3.- Dentina Terciaria.- Cuando las irritaciones pasan de los parámetros normales y alcanzan casi el límite de tolerancia pulpar, se va a formar este tipo de dentina defensiva y que por lo general responde a estímulos como abrasión, erosión, caries profunda, exposición dentinaria -- por fractura, por preparación de cavidades ó muñones, -- etc., a la dentina formada por estos estímulos se le denomina terciaria (10).

Kuttler (35) diferencia esta dentina de las anteriores por las siguientes características:

- a.- Localización exclusiva frente a la zona de irritación.
- b.- Irregularidad mayor de los túbulos.
- c.- Número muy reducido de túbulos ó ausencia total de ellos.
- d.- Deficiente calcificación y por lo tanto menor dureza dentinaria.
- e.- Inclusiones celulares que se convierten en espacios huecos.
- f.- Tonalidad diferente.

B) F. Nutritiva.- La pulpa dentaria se nutre a través de arterio-- las y vénulas que entran y salen por el agujero apical de la -- raíz y también por cualquier canal accesorio radicular.

Los vasos laterales dan ramificaciones laterales a medida que - se dirigen hacia la porción coronaria. Las arteriolas terminan en una densa red capilar que es especialmente abundante en las regiones odontoblásticas y subodontoblástica, las vénulas si--- guen el mismo trayecto que las arterias, si bien están situadas más al centro de la pulpa. Muy a menudo en la pulpa puede en-- contrarse una tríada compuesta por una arteria, una vena y un - nervio (46).

La mayoría de los vasos pulpares tienen una pared delgada com-- puesta de una ó varias células endoteliales (25) y en general - presentan la misma estructura básica de cualquier vaso sanguíf-- neo del tejido conectivo.

La presión de la sangre arterial de la pulpa fué medida por - - Winnet el al (72), Moist y Yanoff (47), Beveridge y Brown (8) y Van Hessel (66). Investigaciones recientes (7) han demostrado que la presión tisular de la pulpa es de 20-30 mm. Hg, pero aún no se ha podido explicar satisfactoriamente el significado his-- tórico de estos hallazgos.

Así a través de todos estos componentes pulpares, la pulpa y te

cidos circundantes reciben nutrientes y líquido tisular (difiere del plasma sanguíneo en que contiene mucho menos proteínas) los cuales van a mantener en un nivel adecuado la cantidad de nutrientes necesarios para cada uno de los dientes.

- C) F. Defensiva.- La pulpa como cualquier otro tejido conectivo, responde a los traumatismos y a la destrucción de los tejidos con inflamación.

Frente a los embates biológicos de los dientes en función responde con dentina secundaria y frente a las agresiones más intensas, la pulpa opone dentina terciaria, las células pulpares (histiocitos), las mesenquimales indiferenciadas y las células errantes amiboideas, desempeñan acciones defensivas al convertirse, las tres en macrófagos ó poliblastos en las reacciones inflamatorias (25).

Según el tipo, gravedad y frecuencia de la irritación y el poder de recuperación de la pulpa en cuestión, la función defensiva puede limitarse a la producción de dentina secundaria y terciaria ó en casos graves se puede llegar hasta la necrosis pulpar (19), con lo cuál lógicamente la pulpa pierde todas sus funciones, así como cualquier opción de recuperación.

Una de las acciones más importantes, sino la más importante, de la función defensiva es la inflamación (25) que es una reacción

local del organismo a la acción de un agente agresor y tiene como finalidad remover ó destruir el factor irritante y reparar el daño causado a los tejidos. Existen 3 tipos de inflamación (25):

Hemorrágica.- Cuando en el exudado predominan hematíes extravasados.

Serosa.- Cuando el exudado está constituido principalmente por un fluido de bajo valor proteico, derivado del suero sanguíneo.

Purulenta ó Supurativa.- Cuando existen principalmente leucocitos necrosados ó en vías de mortificación, y pueden ser crónicas ó agudas.

Aunque de los síntomas normales de la inflamación solo se reconocen clínicamente, el dolor y la alteración en la función, no cabe duda que en la pulpa se presentan también rubor, calor y tumefacción, aunque éstos solo son clínicamente presentes cuando la inflamación pasa a los tejidos circundantes (46).

Respuesta Vascolar

A la iniciación de todo proceso inflamatorio va a haber una respuesta vascular, basicamente vasodilatación y aumento de la permeabilidad, las cuales a su vez provocan una serie de alteraciones fisiológicas y morfológicas (47).

- 1.- Vasoconstricción inicial breve seguida de dilatación de -- las arteriolas en ese orden, en la zona afectada.
- 2.- Formación de un exudado fluido por la mayor permeabilidad, este exudado probablemente es el resultado de una reacción inmunológica y de una alteración en el equilibrio de la -- presión hidrostática de la sangre y el líquido tisular.
- 3.- Disminuye la velocidad de la sangre, que puede llegar hasta formar una trombosis.
- 4.- Los glóbulos blancos se desplazan a la periferia y se adosan a la pared del vaso.
- 5.- Los glóbulos blancos por medio de movimientos ameboidales, tienden a ir al lugar de la agresión, primero los leucocitos polimorfonucleares, seguidos de los monocitos y linfocitos.

Defensas Celulares

Las principales células defensivas son los leucocitos polimorfonucleares, monocitos y linfocitos (25).

- a).- Polomorfonucleares.- Fagocitan micro-organismos vivos ó -- muertos, se presentan en los estados iniciales ó agudos de la infección, en especial en presencia de bacterias pióge-

nas, y son los principales constituyentes del pus.

El Ph delimita la existencia de los polimorfonucleares, --
pues según Grossman (23) cuando el Ph cae por debajo de --
6.5 son destruidos, aunque según Menkin (25) desde 6.8.

b).- Los Mononucleares.- Fagocitan bacterias, células muertas,
pigmentos sanguíneos, etc. Están encargados basicamente -
del descombro, aparecen en las fases tardías de la reac- -
ción inflamatoria, cuando el Ph cae por debajo de 6.5 ó --
6.8 (Grossman y Menkin respectivamente) estas aparecen.

c).- Linfocitos.- Se presentan generalmente en las infecciones
crónicas, aunque aparecen también pero tardíamente y en -
número reducido en las etapas finales de la infección.

Ehrich y Harris (19) han mostrado que estas células están
asociados con la formación de anticuerpos.

Eosinófilos

Orban (53) ha comunicado la presencia de éstos en formas espe--
ciales de la inflamación, como reacciones alérgicas ó infeccio--
nes parasitarias.

Defensas Hormonales

La linfa ó plasma intersticial aumenta notablemente en un proceso infeccioso y tiene una triple función en ésto.

- a).- Al liberar sustancias opsoninas que preparan a los microorganismos a la fagocitosis.
- b).- Diluye las toxinas bacterianas reduciendo la posibilidad de daños a los tejidos.
- c).- Contribuye a la formación de fibrina, la que va a ayudar a entretejer una especie de red que atrapa los microorganismos y los aísla, agrupándolos para que sean fagocitados, ésto se conoce como bloqueo (25) linfático ó fijación de bacterias.

Cualquier reacción a una infección va a variar enormemente según el individuo.

Moser (21) sostiene que: " En nuestros esfuerzos para comprender los mecanismos de la enfermedad, uno de los aspectos más discutidos es la variación de personas a personas en la capacidad para soportar la enfermedad ".

D) F. Sensorial.- La pulpa en su función sensorial se encarga primordialmente de la transmisión de la sensación de calor y frío, aunque las registra únicamente como reacción dolorosa.

La temperatura que tolera, oscila entre 16°C y 55°C cuando se aplican directamente sobre el diente, aunque puede tolerar mejor éstas cuando provienen de alimentos y bebidas. Por lo general son más toleradas las temperaturas altas que las bajas.

Hay distintas teorías de como se da esta capacidad sensitiva - Branstrom (10) y Branstrom y Nyborg (11) demostraron con diversos experimentos, que las modificaciones en la hidrodinámica de la dentina, por remoción del líquido dentinario ó por cambios en el movimiento del contenido de los túbulos (corrientes de aire) son la causa de la sensibilidad de los dientes y es la teoría hidrodinámica de la inducción del dolor. Otros creen en la teoría clásica de que el odontoblasto es el transmisor de la sensibilidad.

En la que se supone que las prolongaciones odontoblásticas penetran en los túbulos dentinarios, llevando así a través de ellas las sensaciones percibidas por el diente, frío, calor, dolor.

Por otro lado se sabe que en la pulpa hay abundancia de nervios desde su etapa evolutiva más temprana. Los nervios penetran a través del foramen apical por uno ó más filamentos que se dis-

tribuyen por todo el tejido pulpar. Conforme se acercan a la capa odontoblástica pierden su vaina de mielina, transformándose en fibras amielínicas (no moduladas). Las fibras nerviosas más finas forman el plexo de Raschkow, donde se entrecruzan ó entrelazan todas éstas, exactamente por debajo de la capa odontoblástica.

Todas las fibras nerviosas que encontramos en la pulpa ayudan en la transmisión de sensibilidad del diente pero aún no se determina realmente cuál es la relación entre éstas y la sensibilidad dentinaria.

Las controversias surgen por la dificultad de demostrar la presencia de filetes nerviosos en las preparaciones histológicas de los dientes.

Estudios con microscopio electrónico han demostrado ahora la presencia de finas fibras nerviosas en el espacio periodontoblástico, en la predentina y en la porción más coronal de la dentina mineralizada (11), y es por eso que se ha llegado a sugerir la teoría de Branstrom y Nyborg.

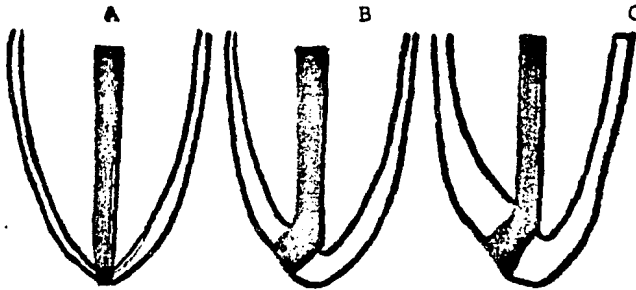
Conducto radicular

El conducto radicular siempre guarda una estrecha relación con la anatomía de la ó las raíces.

Morfología.- Casi siempre el conducto tiene la forma de un cono alargado algo irregular, con su base cerca del cuello coronario.

Situación.- Exceptuando su porción apical que termina a un lado del vértice, se encuentra por lo general en el centro de la raíz, principalmente en su tercio medio (Figs. 3-A - - BC).

Figs. (3)



- A) Concepto erróneo
- B) Apice promedio en individuos jóvenes entre 18 y 25 años.
- C) Apice promedio en individuos de 55 años en adelante. Observese - el mayor grosor del cemento.

Longitud.- El conducto es un poco más corto que la raíz, porque empieza aproximadamente en el cuello dentario y acaba por lo general a un lado del vértice apical radicular. Según el diente de que se trate tienen diversas longitudes, diversos autores dan los siguientes promedios; (Tabla I)

<u>Autor</u> <u>Año</u>	<u>Black</u> <u>1902</u>	<u>Grossman</u> <u>1965</u>	<u>Pucci y Reig</u> <u>1944</u>	<u>Aprile et al</u> <u>1960</u>	<u>Ontiveros</u> <u>1968</u>
Dientes Superiores					
Central...	22.5	23.0	21.8	22.5	22.39
Lateral...	22.0	22.0	23.1	22.0	21.70
Canino....	26.5	26.5	26.4	26.8	25.29
1º Premolar	20.6	20.6	21.5	21.0	20.58
2º Premolar	21.5	21.6	21.6	21.5	20.17
1er. Molar	20.8	20.5	21.3	22.0	19.97
2o. Molar	20.0	20.0	20.0	20.7	20.03
Dientes Inferiores					
Central...	20.7	20.5	20.8	20.7	20.15
Lateral...	21.1	21.0	22.6	22.1	20.82
Canino....	25.6	25.5	25.0	25.6	24.36
1º Premolar	21.6	20.5	21.9	22.4	21.13
2º Premolar	22.3	22.0	22.3	23.0	21.85
1er Molar	21.0	21.0	21.9	21.0	20.25
2o. Molar	19.8	20.0	22.4	19.8	19.85

Dirección.- La dirección de los conductos está dada por regla general, por el eje mismo de la raíz, los conductos tienen tendencia a curvarse hacia distal ligeramente, sobre todo en los incisivos superiores, pero también se presentan curvaturas linguales, vestibulares ó mesiales.

Es de suma importancia subrayar que solo el 3% de los conductos son verdaderamente rectos, tanto mesiodistal, como vestibulolingualmente, y es por la tendencia a irse hacia distal el conducto, que la situación del foramen es por lo general esa misma.

Ramificaciones.- Un conducto puede tener varias clases de ramificaciones que Pucci y Reig (56) con base en la clasificación de Okumura (51), han clasificado de una forma sencilla y que Kuttler (33) ilustra con la agregación del conducto curvo-intraradicular y de las dos clases de deltas llamadas por Gorino (35), deltas típicas y complementaria respectivamente.

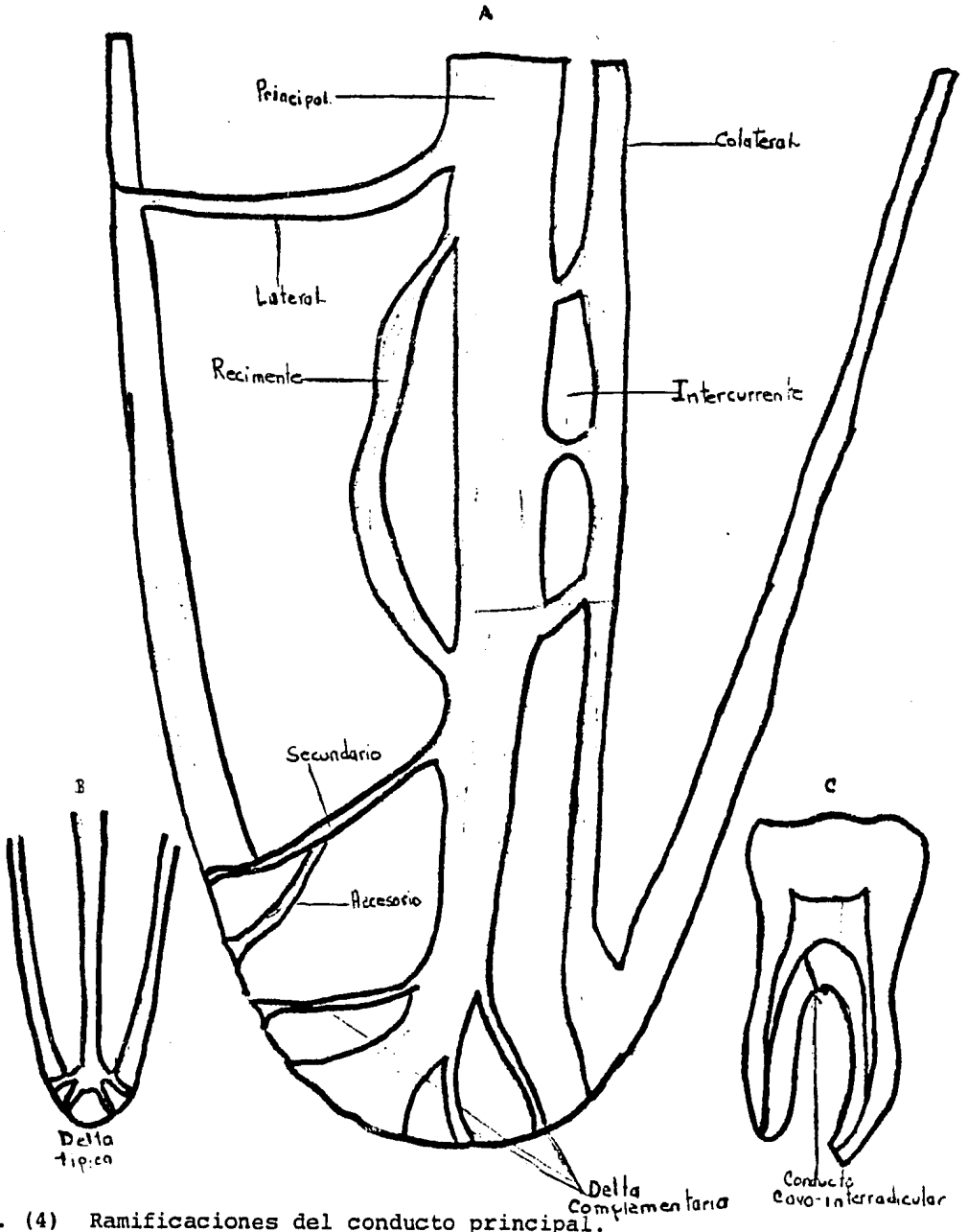


Fig. (4) Ramificaciones del conducto principal.

Número.- El número de conductos depende primordialmente de el número de raíces y de las peculiaridades de estas últimas, no obstante, que generalmente al iniciarse un conducto, éste se continúa hasta el ápice, pueden presentarse accidentes de disposición y que pueden tener variedades como:

- 1.- Bifucarse.
- 2.- Bifucarse para luego fusionarse.
- 3.- Bifucarse para después de fusionarse, volverse a bifucarse.

Cuando en la cámara se originan dos conductos, éstos podrán ser:

- 1.- Independientemente paralelos.
- 2.- Paralelos pero intercomunicados.
- 3.- Dos conductos fusionados.
- 4.- Fusionados pero luego bifurcados.

Cuando llegan a originarse tres ó más conductos en la cámara pulpar, pueden encontrarse todos los accidentes de disposición que se muestran en la fig. y para los cuales J. R. Alvarez (1) citado por Kuttler, nos da una forma nemotécnica para ayudarnos a su memorización, basado en el número de conductos que se inician en la cámara pulpar.

Una vez vista la anatomía de los conductos en forma general presentará un estudio individual de los diversos dientes de la fórmula dentaria, para de esta forma simplificar cualquier tratamiento de conductos con mejores resultados.

Forma Nemotécnica de J.R. Alvarez, para memorización de número de conductos.

- | | |
|-------|---------|
| 1 | = No. 1 |
| 2 | = No. 3 |
| 1-2 | = No. 2 |
| 2-1 | = No. 5 |
| 1-2-1 | = No. 6 |
| 2-1-2 | = No. 4 |

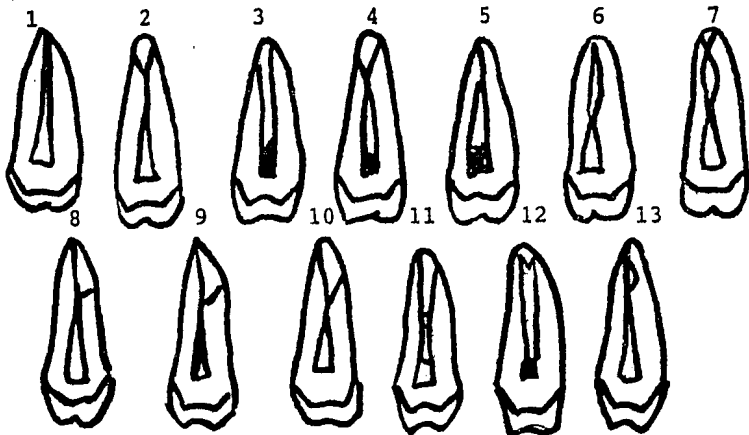


Fig. (5)

(continúa)

Accidentes de Disposición y Colaterales

- 1) Conducto único.
- 2) Conducto bifurcado.
- 3) Conducto paralelo.
- 4) Conductos fusionados.
- 6) Conducto bifurcado y luego fusionado.
- 7) Conducto bifurcado, luego fusionado -- con nueva bifurcación.
- 8) Conducto colateral transversal.
- 9) Conducto colateral oblicuo.
- 10) Conducto colateral acodado.
- 11) Interconducto.
- 12) Plexo interconductos ó reticular.
- 13) Conducto recurrente.

Centrales Superiores e Inferiores

La cámara es amplia y fácil de localizar, su parte más ancha se encuentra hacia el borde incisal, tiene por lo general y sobre todo en dientes jóvenes, cuernos pulpares muy pronunciados. Su conducto presenta curvaturas que en orden de frecuencia son - - hacia vestibular, distal, mesial y lingual, en cortes transversales de la raíz, el lumen del conducto en su base, es algo - - triangular, es en su tercio medio casi circular y en el apical, es totalmente circular. Los superiores generalmente presentan un solo conducto, los inferiores han llegado a presentar dos -- conductos hasta en el 2.1%.



Visto fron-
talmente.



Visto -
lateral
mente.

Fig. (6) Central Inferior.

Incisivos Laterales

Su cavidad pulpar es muy parecida a la de los centrales, tienen cuernos pulpares muy bien definidos, sobre todo en dientes jóvenes. Los superiores a veces presentan una curvatura apical -- muy pronunciada, que dificulta su tratamiento. En los inferiores, el lumen del conducto es normalmente aplanado mesiodistalmente en su tercio coronal se observa frecuentemente una pequeña convexidad hacia vestibular. El superior generalmente tiene un solo conducto, pero el inferior presenta dos conductos hasta en un 40%.



Visto lateralmente.



Visto frontalmente.

Fig. (7) Incisivos Laterales.

Caninos Superiores e Inferiores

Estos dientes son los que presentan la cavidad pulpar más grande de la dentadura, en cuanto a longitud; lo que en ocasiones - llega a dificultar su tratamiento, son también los dientes que presentan una mayor convexidad vestibulolingual. Hay un solo - conducto por lo general en los superiores, pero en los inferiores llegan a observarse dos conductos hasta en un 40%

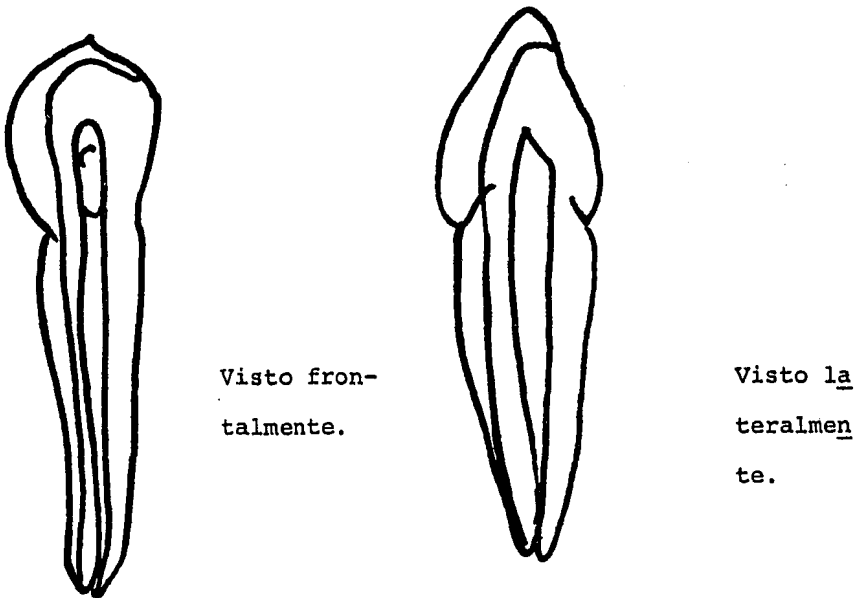


Fig. (8) Caninos Superiores

Premolares Superiores

Su cavidad pulpar es muy parecida a la de los caninos pero más ancha. Presenta dos cuernos pulpares en su cámara, el piso de la cámara se encuentra por lo general mucho más allá del cuello dentario.

Es común encontrar más de un conducto por raíz, hasta en un 49% presentan dos conductos y el 0.5% llega a tener hasta tres conductos. Cuando se encuentran dos conductos, éstos casi siempre llegan a fusionarse en su parte apical, en estos casos generalmente el palatino tiene acceso en línea recta hacia el ápice.

El segundo premolar superior es muy parecido al primero, tiene por lo general un solo conducto, aunque en éste frecuentemente se encuentra un puente dentinario que divide a éste en dos conductos, los cuales vuelven a unirse en el ápice (en el tratamiento de conductos, este puente es por lo general eliminado).

En el primer premolar, encontramos dos conductos hasta en un -- 80% y en el segundo hasta en un 40%, y solamente en contadas -- ocasiones se encuentran tres conductos.

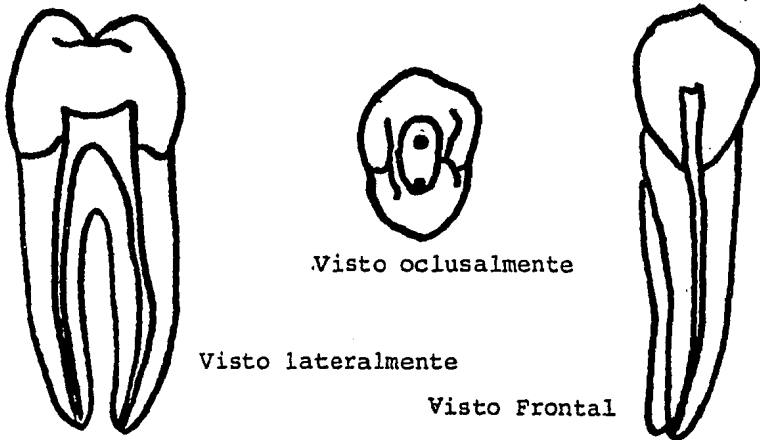


Fig. (9) Primer Premolar Superior

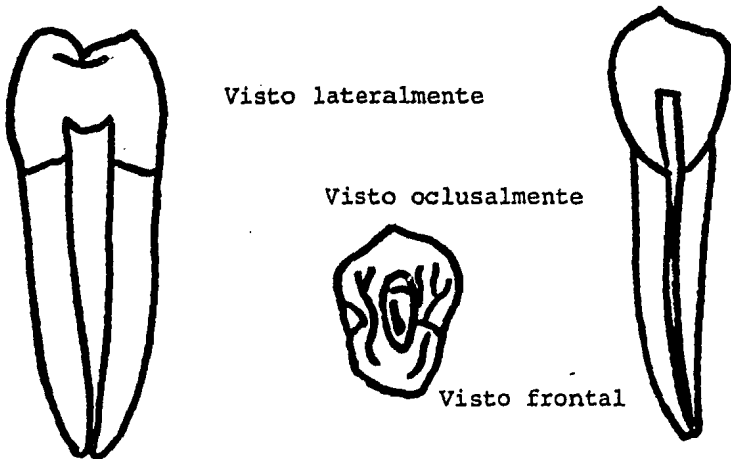


Fig. (10) Segundo Premolar Superior.

Premolares Inferiores

Su cavidad pulpar es más reducida que la de los premolares superiores.

El primer premolar tiene como característica, el rudimento de un cuerno lingual, aunque no en todos se encuentra. En el segundo premolar la diferencia con el primero, es que tienen un cuerno pulpar bien definido y formado.

El primer premolar presenta por lo general un conducto y en el segundo se llegan a encontrar hasta en un 10% dos conductos.

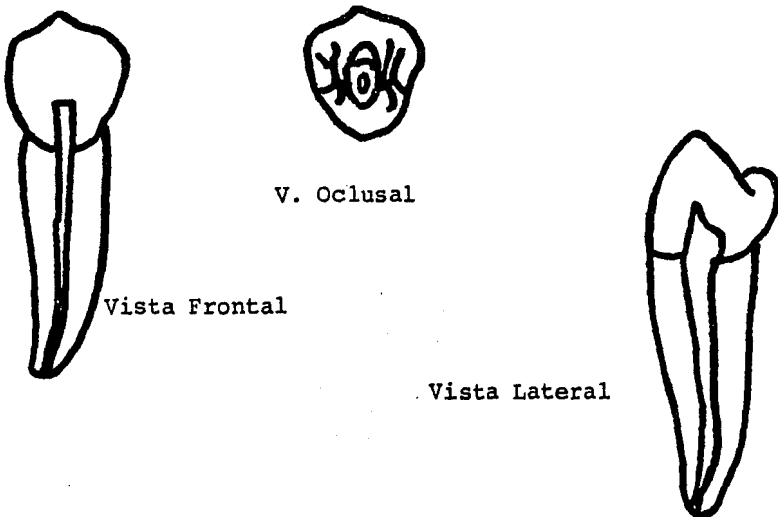


Fig. (11) Segundo Premolar Inferior.

MOLARES

Primer Molar Superior

El diente de mayor volúmen y más complejo en la anatomía radicular y canalicular, por tener el diente tres raíces separadas - en el 92% de los casos según Kuttler (35), es probablemente - el diente más tratado de los posteriores y que presenta un mayor índice de fracasos.

Su cámara pulpar tiene forma romboidea y presenta cuatro cuernos pulpares. Su piso pulpar tiene forma triangular presentando mesialmente su lado mayor y el menor generalmente es el vestibular éste forma un ángulo obtuso con el lado distal.

Presenta en sus tres ángulos unas depresiones que vienen a ser - los puntos de partida u orificios de entrada de los conductos, - es por estas depresiones que el suelo se torna convexo. La depresión lingual es la de mayor tamaño y de forma casi circular, este conducto es el que permite el acceso más sencillo y es el - de diámetro mayor.

Su raíz distovestibular es cónica ó ligeramente triangular, tiene invariablemente un conducto. La raíz vestibulomesial es generalmente alargada en su dimensión vestibulolingual y frecuentemente se encuentra en ésta, dos conductos. Green (22) afirmó - que el 14% de las raíces mesiovestibulares tenían dos forámenes

y un 36% dos orificios de entrada. Kuttler (34) da una frecuencia del 48.5% en la presencia de dos conductos completos o incompletos mesiovestibulares.

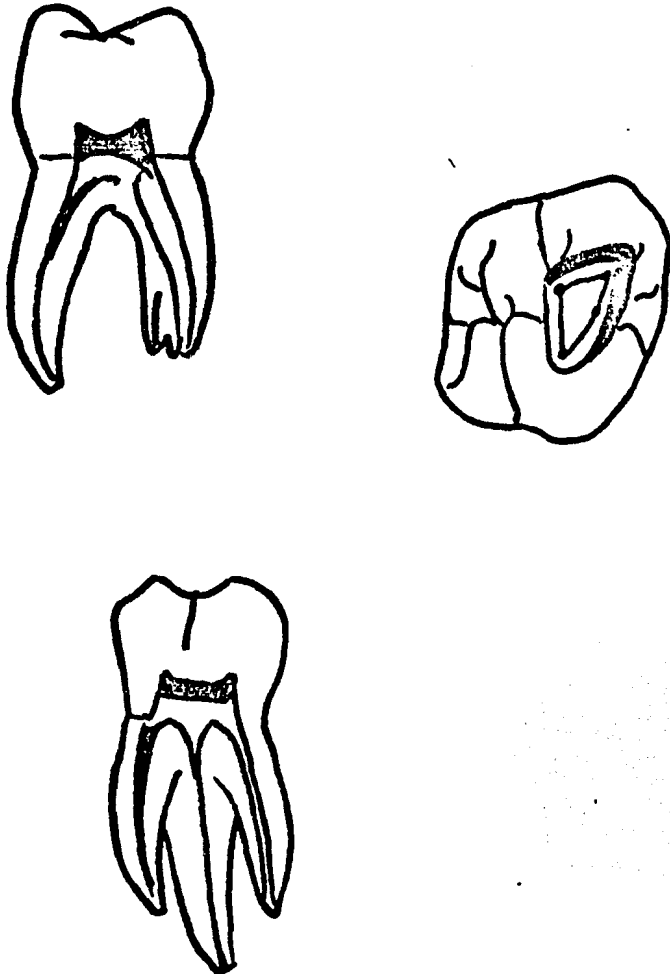


Fig. (12) Diferentes vistas del primer molar superior.

Segundo Molar Superior

Es muy similar a los primeros molares en su cavidad pulpar, aunque de dimensiones más reducidas. Tiene tres diferencias básicas respecto a los primeros molares:

- a) menor diámetro mesiodistal.
- b) ángulo distal del suelo más obtuso y
- c) menor depresión mesial del suelo.

El rasgo morfológico diferencial de este diente, son las tres -- raíces agrupadas y a veces fusionadas. Sus raíces suelen ser -- más cortas y menos curvas que las del primer molar. Predominan en su mayoría tres conductos, aunque suelen también presentarse cuatro.

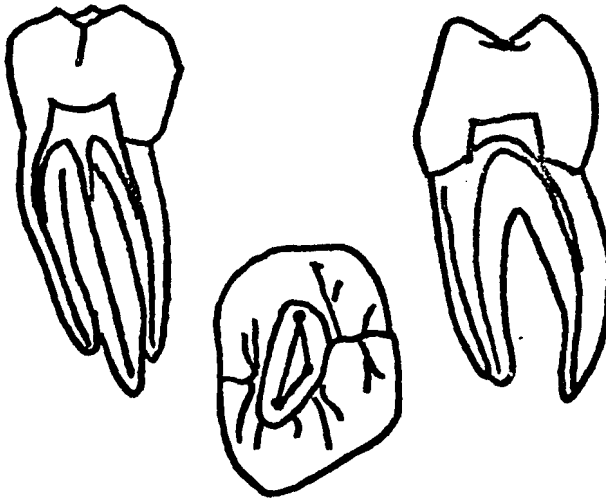


Fig. (13) Segundo Molar Típico.

Primer Molar Inferior

Su cavidad pulpar es la segunda en amplitud de toda la dentadura, su cámara es de forma cuboide, pero en su piso tiende a una forma triangular. Presenta cuatro cuernos pulpares y solo raramente cinco, su piso presenta tres depresiones: dos mesiales y una distal que corresponden al comienzo de los conductos. Frecuentemente la entrada de los conductos mesiales, es ocultada por un espolón dentinario, lo que a veces dificulta su hallazgo. Suele tener dos raíces y tres conductos, unos distal y dos mesiales. Las raíces mesiales suelen estar curvadas sobre todo la mesiovestibular.

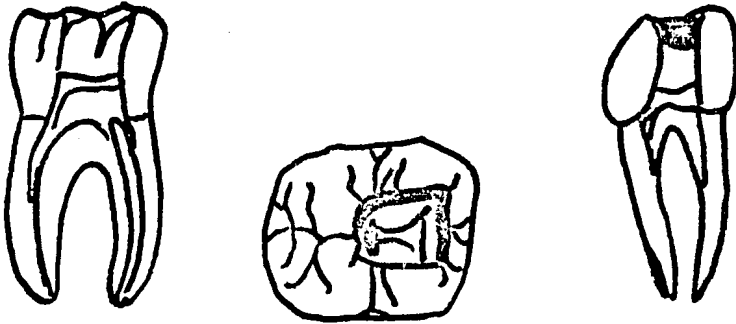


Fig. (14) Primer Molar Inferior.

Segundo Molar Inferior

Es muy similar a los primeros molares en su cavidad pulpar, pero de menor tamaño. Presenta generalmente dos conductos mesiales y uno distal, excepcionalmente llega a presentar dos distales. Su cámara pulpar y piso pulpar es de forma triangular, -- este diente generalmente está algo inclinado hacia mesial, por lo que nos da un ángulo de abordaje ideal para nuestros instrumentos, y como sus conductos están solo ligeramente curvados, -- mucho menos que en los otros molares, suele ser este diente el de más fácil tratamiento mecánico.

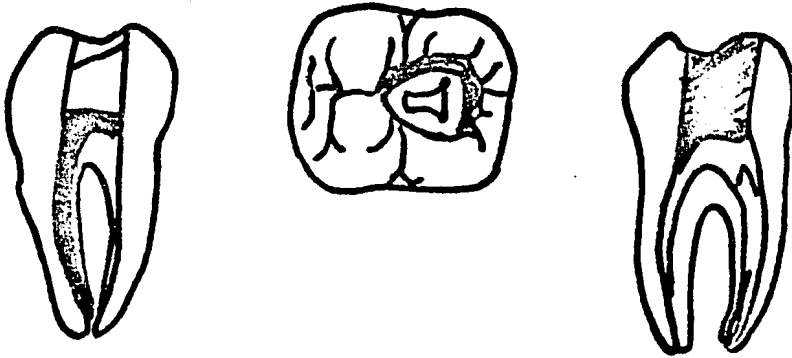


Fig. (15) Segundo Molar Inferior.

Terceros Molares

Suele presentarse el caso de que la pérdida del primer y segundo molar, constituyan que el tercer molar sea un pilar estratégico para prótesis fijas y removibles.

Si se requiriera una terapéutica endodóntica, deberemos hacer -- una evaluación individual de cada diente, ya que éstos son im-- predecibles, y presentan múltiples problemas asociados en su ma-- yoría con su accesibilidad y anatomía. Por lo que debe inten-- tarse su terapéutica solo en casos verdaderamente necesarios.

CAPITULO III
INSTRUMENTOS USADOS EN LA
PULPECTOMIA

Dentro de este capítulo trataremos de ver cuales son los instrumentos y materiales usados con mayor frecuencia en la terápeutica radicular, es decir en la pulpectomía.

Aún cuando mi enfoque en este capítulo será básicamente sobre instrumental y materiales, el odontólogo nunca deberá olvidar que debe tener, si desea obtener éxito en su trabajo, un buen equipo, el cual deberá constar básicamente de: un sillón dental, unidad con alta y baja velocidad, buena iluminación, e eyector de saliva y rayos X. Entendiéndose por buen equipo no uno caro y sofisticado sino aquel que nos proporcione una forma y manera de trabajo adecuados a los fines que perseguimos. Así pues un equipo dental con lo expuesto anteriormente como mínimo, será factor previo indispensable para un buen tratamiento de conductos.

Antes de entrar a describir los instrumentos utilizados exclusivamente para un tratamiento de conductos, describiré o más bien enumeraré (siendo este instrumental parte del que todo odontólogo debe poseer, no requiere mayor descripción) el instrumental general que debemos tener siempre, al realizar cualquier terapéutica radicular:

- a).- Espejos de superficie plana.
- b).- Pinzas de curación.
- c).- Exploradores # 5 y endodónico.
- d).- Cucharillas dobles.
- e).- Instrumentos para gutapercha (Condensadores y espaciadores)
- f).- Tijeras grandes y chicas.
- g).- Contrángulo.
- h).- Lámpara de alcohol o gas.

- i).- Lozeta y espátula para batir cemento.
- j).- Eyectores de saliva.
- k).- Jeringa para anestesiar.
- l).- Jeringa hipodermica modificada.
- m).- Juego de grapas.
- n).- Porta grapas.
- ñ).- Perforadora.
- o).- Arco de Young (Metálico)
- p).- fresas para alta y baja velocidad.

Los instrumentos especiales usados en endodoncia han sido agrupados, según su uso por la Organización Internacional para Normas (ISO) y la Federación Dental Internacional (FDI).

1.- Grupo I: Instrumentos para conductos radiculares, unicamente de uso manual. Incluye las limas tipo K (kerr) y tipo H (Hedstrom), escariadores tipo K (kerr), limas tipo R (cola de ratón), limas barbadas (tiranervios), sondas (lisas), aplicadores, condensadores para obturar y espaciadores.



Escariador de tipo K



Lima de tipo K



Lima de tipo H



Lima de tipo R



Sondas Barbadas



Sonda



Aplicador



Condensador



Ensanchador

Fig. (16)

Grupo I: Instrumentos para conductos radiculares unicamente de uso manual.

2.- Grupo II: Instrumentos para conductos, movidos por torno; vástago y cabeza operatoria en dos piezas. Se incluyen instrumentos que tengan vástagos diseñados para ser usados solo en una pieza de mano recta, en contrángulo especialmente diseñados. La cabeza operatoria es idéntica para las limas, escariadores y sondas barbadas del grupo I o para instrumentos especialmente diseñados como el B-2, escariadores o lentulos de " cuarto de vuelta ".



Escariador de tipo K



Lima de tipo K



Lima de tipo H



Lima de tipo R

E S C A R I A D O R E S



B-2



" cuarto de vuelta "



Léntulo

Fig. (17) Instrumentos del Grupo II

3.- Grupo III: Instrumentos para conductos, movidos por torno; vástago y cabeza operatoria en una pieza. Se incluyen los escariadores del tipo B-1, G (Gates-Gliden), P (Peeso), A, D, O, Ko, T y M, así como el formador de base radicular.

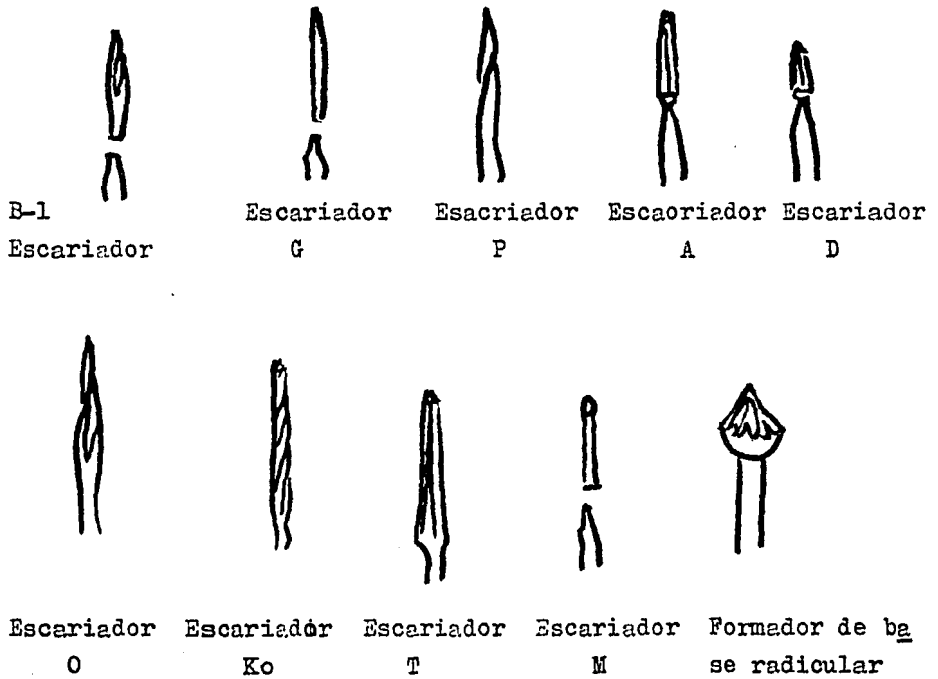


Fig (18) Instrumentos del Grupo III

GRUPO I

Instrumentos para Conductos de Uso Manual

SONDAS

Sondas Lisas.- También llamadas exploradores de conductos (35) se fabrican en distintos calibres y su función es el hallazgo y recorrido de los conductos especialmente los estrechos, es un instrumento de mano metálico liviano, fino y bastante flexible, habitualmente en punta y con leve conicidad, suelen estar hechas de alambre de hierro blando. Su empleo va decayendo y hoy día se prefiere emplear como exploradores de conductos limas estandarizadas del No. 8 y No. 10 que cumplen igual cometido. Fig. (16)

Sondas Barbadas.- También denominadas tiranervios (6), habitualmente y de leve conicidad de uso manual. Estos instrumentos poseen una gran cantidad de barba o prolongaciones que se curvan oblicuamente hacia atrás, en consecuencia, las proyecciones producidas son una serie de barbas aguzadamente puntiagudas a lo largo de la porción activa. Esto hace que puedan penetrar fácilmente en la pulpa dental o en los restos necróticos por eliminar, adheriéndose a ellas con tal fuerza que al momento de traccionar, arrastran todo el contenido de los conductos. Fig. (16).

El símbolo identificado de los tiranervios es una estrella de ocho puntos. Las sondas, limas R y aplicadores tienen una utilidad limitada en la endodoncia moderna practicada en los

Estados Unidos. Usualmente solo las sondas barbadas (tira nervios) serán halladas en el instrumental del endodoncista.

Instrumentos para la preparación de Conductos

Son todos aquellos que están destinados a ensanchar, ampliar y aislar las paredes de los conductos, mediante una técnica de limado de las mismas y que básicamente y en general se logran con movimientos de impulsión, rotación, vaivén y tracción que se combinan o usan de acuerdo a la técnica empleada. Dentro de éste grupo son cuatro los que tienen mayor aceptación y difusión:

- 1.- Limas K.
- 2.- Ensanchadores o Escariadores.
- 3.- Limas de Hedstrom o Escofinas.
- 4.- Limas de Pías o Cola de Ratón.

1.- Las limas tipo K fueron creadas poco después de comienzos de siglo por Kerr Manufacturing Company. Se fabrican con alambre de acero al carbón o acero inoxidable, se les da una forma piramidal de mayor o menor, son manufacturadas torciendo una varilla hueca, o cuadrada formando una serie de estrías cortadas. Fig. (16)

Las limas tienen de 1.97 a 0.88 bordes cortantes por milímetro de parte activa, así esta es la principal diferencia entre estas y los escariadores o ensanchadores que solo tienen 0.80 a 0.28 bordes cortantes por milímetro de parte activa (18). Pese a esto la tendencia es que las limas sean retorcidas a partir de formas de corte cuadrado y los escariadores o ensanchadores sean retorcidos en forma de corte triangular, lo cual ha hecho que éstas sean sus diferencias más conocidas, a aunque no del todo válida ésta última diferencia, dado que las limas también pueden ser fabricadas en forma triangular sin que esto afecte en gran medida su capacidad de corte así la diferencia real entre limas y escariadores será el nu-

el número de bordes cortantes por milímetro que tengan, según las cifras antes indicadas.

2.- Ensanchadores o Escariadores, estos tienen las mismas características que las limas, excepto por el número de bordes cortantes por milímetro, ya que se fabrican con los mismos materiales y pueden ser cuadradas o triangulares en sus bordes cortantes en espiral y se les utiliza para ensanchar los conductos radiculares. El símbolo identificando de los escariadores de tipo K es un triángulo equilátero. Fig.(16)

3.- Limas Hedstrom o Escofina, ésta tiene el corte en la base de varios conos superpuestos en forma de espiral, liman y alisan intensamente las paredes cuando se hace un firme movimiento de tracción con ellas. Fig. (16)

Se fabrican con una máquina herramienta que corta las volutas activas en el cuerpo del metal de la parte activa a fin de formar una serie de conos superpuestos, creciendo estos hacia el mango, por lo que su corte se realiza como mencionamos arriba.

Lo inconveniente de este instrumento es que tiene poca flexibilidad y es quebradizo, pues el lugar escoplado se torna débil, es por esto que se utiliza poco y principalmente en conductos amplios de fácil penetración y en dientes con ápice sin formar. Su símbolo identificatorio es un círculo.

4.-Limas de púa o cola de Ratón, su uso es muy restringido,

son instrumentos manuales en punta y con fina conicidad de los cuales sobresalen claramente las prominencias cortantes, por lo que son muy activas en el limado o alisado de las paredes especialmente en conductos anchos. Sus prominencias cortantes constituyen una serie de elevaciones ovoides o semicirculares a lo largo de la porción activa del instrumento.

El símbolo que lo identifica es un poliedro de ocho puntas.

Fig.(16)

Los condensadores y espaciadores pertenecen también al grupo I, no obstante no ir relacionados directamente con el tema a tratar en esta tesis, haré mención a ellos aunque sea brevemente.

Los condensadores y obturadores de conductos radiculares tienen mangos largos, por lo general de acero inoxidable .

Los condensadores radiculares son lisos, de extremo aplahado y de ligera conicidad, metálicos, utilizados para condensar verticalmente el material dentro del conducto radicular.

Los espaciadores de puntas son lisos, de fina conicidad y terminados en punta, se utilizan para condensar lateralmente el material de obturación radicular en el o los conductos.

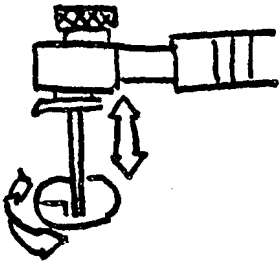
Fig. (16)

Grupo II

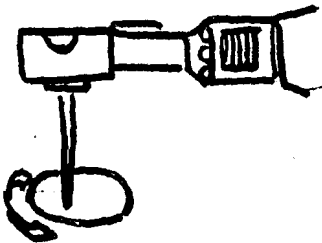
INSTRUMENTOS MOVIDOS POR TORNO VASTAGO Y
CABEZA OPERATORIA EN DOS PIEZAS

En este tipo de instrumentos pese a que no han sido investigados extensamente, (dada la dificultad que entraña su uso por lo fácil que resulta crear perforaciones o que el instrumento se fracture) han sido creados toda una variedad de tipos si bien su uso es muy limitado.

Ultimamente han sido diseñados los contraángulos Giromatic Racer para torno y su diseño exclusivo para uso endodóntico, ha alentado el interés nuevamente por los instrumentos para conductos movidos por torno. Fig.(19)



Racer Cardex
Klagenfurt, Austria



Giromatic Micromega
Besancon, Francia

Fig. 19

El Giromatic (micro-méga) es un aparato en forma de contraángulo que actúa por acción recíproca del instrumento en un arco de 90° retrocediendo al punto de partida.

El Racer diseñado por Binder es un aparato también en forma de contraángulo, en el cual se puede montar fácilmente cualquier tipo de lima convencional. Este tiene un ligero movimiento circular de 45°, combinado con otro en sentido vertical de 2 milímetros de amplitud. Los fabricantes recomiendan utilizar velocidades de 500 a 1500 revoluciones por minuto colocando la lima en el lugar debido del conducto y entonces iniciar el movimiento del torno lentamente, después de 10 a 15 segundos se sigue con el tamaño siguiente, así hasta terminar su uso.

Hay varios instrumentos que están adaptados para ser usados en torno, como limas K, escariadores de tipo K etc., pero hay dos que han sido diseñados especialmente para este uso, y son los escariadores radicales de cuarto de vuelta y el escariador B2 Fig. (17)

Los escariadores de cuarto de vuelta funcionan con torno, tienen punta y conicidad y son metálicos, diseñados para su uso en contraángulos especiales, posee cuatro borses cortantes rectos y se usa para ensanchar el conducto por corte de sus paredes axiales.

El escariador B2 tiene una porción activa cilíndrica con dos bordes cortantes en forma de espiral, su parte activa y el vástago son similares a los escariadores tipo K Su corte

transversal es rectangular.

A continuación presentamos una tabla en la que aparecen los contraángulos a usar y los instrumentos pertenecientes al grupo II según lo acordado por el grupo de Trabajo Conjunto sobre instrumentos radiculares para los países miembros del ISO.

Instrumento	Contra- ángulo	Pieza de mano, recta	Giroma- tic
Escariador tipo K	X	X	-
Escariador B2	X	X	-
Lima tipo H	-	-	X
Lima tipo R	-	-	X
Tiranervios	/	-	X
Escariador de cuatro de vuelta	-	-	x
Léntulo	X	X	-

GRUPO III

INTRUMENTOS ENDODONTICOS MOVIDOS POR TORNO VASTAGO Y CABEZA EN UNA SOLA PIEZA

Una gran variedad de instrumentos radiculares movidos por torno tienen vástago y cabeza en una sola pieza, como la mayoría de las fresas que usamos en operatoria.

Estos instrumentos con excepción del formador de base radicular, reciben el nombre de escariadores.

El ISO los clasifica aproximadamente en nueve tipos de escariadores y que son los siguientes.

El escariador tipo G conocido más comunmente como trépano de Gates Glidden. Su porción activa es corta, en forma de llama con hojas en forma de espiral de corte lateral con un gran ángulo de raspado.

Por lo general para tratar de reducir el peligro de perforación errónea, tiene una pequeña guía no cortante en la punta, aunque también se pueden conseguir sin esta guía, cuentan con un largo y fina cuella que nos permite entrar bastante en el conducto.

El escariador B-1 es similar al del tipo G, la única diferencia entre estos es que la parte activa del instrumento tiene dos veces más longitud que las de tipo G. (Fig. 18)

El escariador tipo O, su cabeza tiene forma aplanada es bastante largo con cierta conicidad, tiene tres hojas en espiral que terminan en ángulo plano, lo que infiere al instrumento una punta roma. (Fig. 18)

El escariador tipo P, más conocido como trépano de Peeso. Su parte activa es larga, de cierta conicidad con hojas en suave espiral con bordes en los lados y un amplio ángulo de raspado, al igual que en el escariador tipo G se puede o no adquirir con la guía. Fig. 18

Escariadores tipo A y tipo D, hago la mención de ambos escariadores juntos debido al gran parecido que presentan. El tipo A tiene una larga cabeza en punta, con forma de pirámide, un corte cuadrado por sus cuatro hojas rectas cortantes en los lados y un surco entre los bordes, su cuello es corto y fino. El D tiene las mismas características que el anterior pero la cabeza es más corta, y tiene un cuello grueso y corto, su punta piramidal es más corta.

Los escariadores tipo K, T y M son ensanchadores de los orificios de entrada de los conductos.

El escariador tipo M tiene una cabeza enteramente redondeada y de seis a ocho hojas cortantes, su cuello es bastante largo y con una ligera flexibilidad. (Fig. 18)

El K_o es muy parecido a una fresa troncocónica, sin estrías pero más larga, tiene un cuello corto. (Fig. 18)

El escariador tipo T de 12 a 16 hojas rectas cortantes de lado y una cabeza ligeramente más corta que la anterior. (Fig. 18)

FORMADOR DE BASE RADICULAR

Este instrumento está destinado a formar una base en la superficie radicular de un diente sin corona. Su cabeza tiene forma de fina rueda y es cortante en el extremo o los lados, en el centro hay un cono truncado cilíndrico o una proyección de lados lisos que penetra en el principio del conducto radicular. (Ver fig. 18)

GRUPO IV

CONOS PARA CONDUCTOS

No obstante no ser instrumentos, por lo que se entiende en el más estricto sentido de la palabra, las normas internacionales los han puesto dentro de su clasificación. Hay dos tipos de conos, los absorbentes y los de obturación. Los primeros son finas puntas de papel u otro material absorbente y se usan para secar el conducto, llevar medicamentos dentro de el y para obtener cultivos. Se fabrican en forma cónica con papel - hidrófilo muy absorbente; en el comercio se encuentran en diversos tamaños y calibres, éstas últimas estandarizadas y no estandarizadas, su inconveniente es que tienen una punta muy aguda por lo que se recomienda cortarla antes de introducirla al conducto para evitar en lo posible llegar a parodonto. Por esto es mejor utilizar las estandarizadas por venir en serie del 10 al 40, esto nos dará una mayor utilidad.

Por otro lado los conos de obturación son los que persiguen precisamente ese fin. son de un material sólido, los más comunes son los de gutta-percha y puntas de plata.

ESTANDARIZACION DE INSTRUMENTAL

Las investigaciones de Ingle (29) 1955 demostraron lo que ya era opinión general de muchos endodoncistas, que los instrumentos fabricados hasta entonces tenían una serie de irregularidades entre ellos por lo que carecían de uniformidad en el aumento progresivo de tamaño, diámetro y conicidad, cada marca tenía su propia numeración y codificación, lo que hacia casi imposible la generalización de determinadas técnicas.

Así por todos los problemas que esto originaba, a raíz de esto, en la segunda Conferencia Internacional de Endodoncia - (Filadelfia 1958) se aprobaron las bases que dieron Ingle y Levine (29) respecto a la fabricación del instrumental para conductos estandarizado, con un estricto control micrométrico basado en normas geométricas previamente calculadas, lo que daría al instrumenta una conicidad acorde a su tamaño y al aumento progresivo de su diámetro.

Elaborados los nuevos instrumentos, su fabricación se generalizó no solo en las fabricas americanas, sino en las suizas, alemanas y francesas con lo que se logró la unificación del instrumental y en todos lados se empezó a fabricar bajos estas normas.

Para su fabricación se tienen las siguientes normas con base matemática.

1.- La numeración de los instrumentos va del 8 al 40, que corresponde al número de centésimas de milímetro del diámetro menor del instrumento en su parte activa, D1

2.- El diámetro mayor de la parte activa del instrumento llamado D2 tiene siempre).32mm. más que el diámetro menor o D1 y se encuentran exactamente a 16mm. uno del otro.

$$D2=D1+0.32 \text{ mm. y } D1 \text{ a } D2=16\text{mm.}$$

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

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

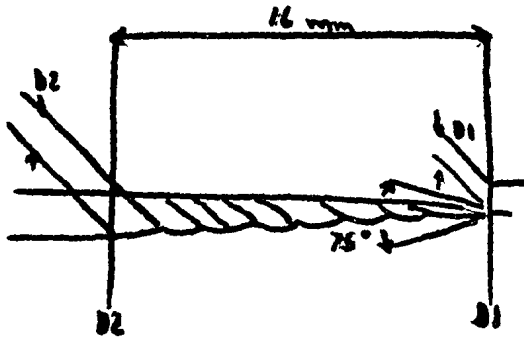


Fig. (16A)

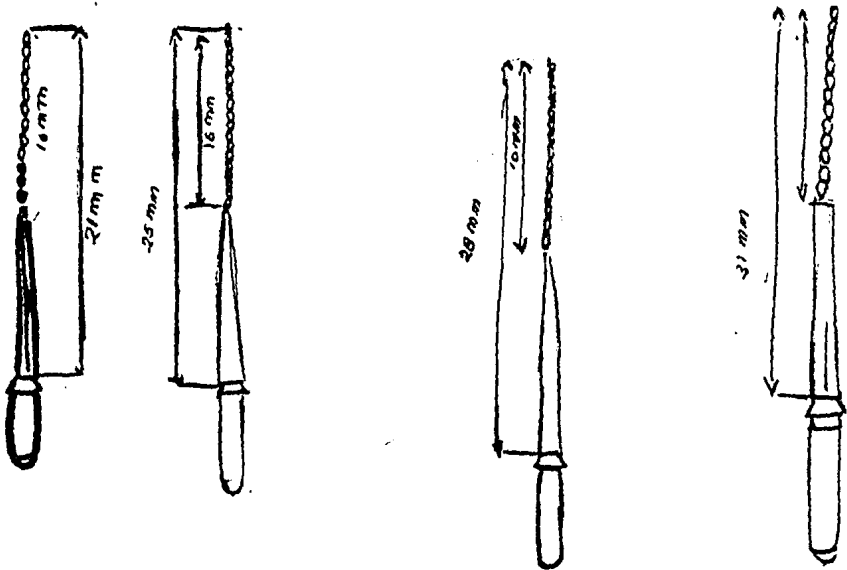
Terminología = dl expresado en 100/mm.
Diámetro $D_2 = D_1 + 0.32 \text{ mm.}$
Conicidad = 0.02 por mm.
Angulo de punta = $75^\circ \pm 15^\circ$ ángulo incluido.
Tolerancia = $\pm 0.02 \text{ mm.}$
Longitud de la parte activa (Dl hasta D2) = 16.0 mm.

4.- La terminología sigue siendo la originalmente creada por Ingle y Levine (30) y solamente se agregó un sistema de identificación por color. (La norma internacional en desarrollo se aparta en varios sentidos de la original de Ingle y Levine sobre todo en el incremento del diámetro de D2 de 0.30mm. a 0.32 mm. la que ya ha sido adoptada en forma casi general por los fabricantes). (Tabla III)

Díámetro del Instrumento

Tamaño	D2 (mm)	D1 (mm)	Color
10	0.10	0.42	Púrpura
15	0.15	0.47	Blanco
20	0.20	0.52	Amarillo
25	0.25	0.57	Rojo
30	0.30	0.62	Azul
35	0.35	0.67	Verde
40	0.40	0.72	Negro
45	0.45	0.77	Blanco
50	0.50	0.82	Amarillo
55	0.55	0.87	Rojo
60	0.60	0.92	Azul
70	0.70	1.02	Verde
80	0.80	1.12	Negro
90	0.90	1.22	blanco
100	1.00	1.32	Amarillo
110	1.10	1.42	Rojo
120	1.20	1.52	Azul
130	1.30	1.62	Verde
140	1.40	1.72	Negro
150	1.50	1.82	Blanco

Por último dentro de la estandarización de instrumentos, han sido aprobadas y recomendadas la adopción de las siguientes longitudes de 21, 25, 28 y 31 mm. con un factor de tolerancia de ± 5.5 mm. Fig. (16 B)



Composición.- Los cambios en la estandarización fueron acompañados de cambios en los tipos de acero usados en la fabricación de los instrumentos. La incorporación del acero inoxidable a la manufactura de los instrumentos ha aumentado considerablemente su resistencia a la corrosión, dado que al tener menos carbono que el acero corriente y que tiene otros metales como cromo y níquel, aumenta como dijimos la resistencia a la corrosión.

Dado que los instrumentos endodónticos más usados en la preparación de conductos son las limas y ensanchadores, presentaré aquí una recopilación de estudios, de sus cualidades de torsión y deflexión angular. Estos estudios se realizaron para determinar los valores mínimos de deflexión angular y torsión, de limas y ensanchadores endodónticos de cinco marcas distintas. Los estudios fueron hechos en seis distintos laboratorios, utilizándose 7,200 instrumentos por todos. Todo esto supervisado por el grupo de Trabajo Internacional de la Organización In

ternacional para Normas (ISO) de la F.D.I.

Desde 1962 muchos autores (14) han reportado investigaciones sobre propiedades mecánicas, con exámenes en aparatos (17) (13) para determinar la torsión y deflexión angular. En 1976 la Asociación Dental Americana, por la Asociación de Especificaciones No. 28 fue realizada una carta de valores mínima de las propiedades físicas en las limas y ensanchadores publicadas en octubre de ese mismo año (17); como estos estudios fueron realizados con números relativamente pequeños de instrumentos no tuvieron una gran validéz, por lo que la Unión de Grupo de Trabajadores FDI-Iso formaron un grupo de labor que recomendó junto con la Asociación Internacional para Normas que se hiciera un estudio más exhaustivo de torsión y deflexión angular para de esta forma poder estandarizar los últimos valores.

Los objetivos principales fueron: determinar la deflexión angular y el torque en las limas y ensanchadores de acuerdo a las especificaciones mínimas de ISO; la segunda fue comparar los resultados del examen con los límites especificados en la estandarización nacional pública.

Fue conducida para proveer un mayor conocimiento de algunas de las características físicas de limas y ensanchadores comercialmente posibles.

Para el estudio del torque fue usado el torquimetro Memocouple hecho por Maillerfer Suiza. Mediante un registrador se captó automáticamente el trazo de la curva deflección y el torque. La máxima valuación torsional y el número de grados hacia su límite máximo fueron registrados y tabulados.

De este estudio se dedujo que los valores aquí obtenidos del

torque máximo, y la deflección angular no están totalmente de acuerdo con los valores mínimos requeridos por la Asociación Nacional de Normas y la ADA especificación # 28 para limas y ensanchadores endodónticos.

A continuación presento las tablas 1 y 2 que nos muestran el promedio máximo de torque el promedio total de deflección angular respectivamente, para limas probadas con giros de fuerza en dirección a las manecillas del reloj, y las tablas 3 y 4 que nos muestran los mismos promedios pero en relación a los ensanchadores.

Tabla 1

Propiedades Torcionales (promedio de valuación) de un torque máximo en limas con giros en en dirección a las manecillas del reloj.

Tamaño	Torque (gm-cm)	SD	Torque (gm-cm)	SD	Toque (gm-cm)	SD	Torque (gm-cm)	SD	Torque (gm-cm)
10	12.5	1.8	12.4	1.7	9.9	2.0	8.7	1.7	8.8
15	26.0	2.4	27.8	10.8	16.5	3.5	21.3	2.1	15.2
20	43.4	5.0	39.8	4.8	27.9	3.5	36.9	5.2	27.0
25	81.3	8.7	67.4	5.9	47.5	5.4	49.6	4.0	57.0
30	120.8	13.9	97.6	6.5	73.5	8.7	83.3	9.9	72.8
35	159.3	19.4	140.5	13.1	101.1	11.3	126.7	10.3	81.2
40	202.2	21.4	180.8	22.1	152.7	14.5	155.1	12.3	126.7
45	157.8	8.1	143.6	7.6	199.6	18.2	237.4	26.2	174.3
50	192.1	12.0	192.6	7.7	318.4	25.8	322.9	23.4	198.1

Tabla 2

Propiedades de la reflexión angular (promedio de valuación) de una deflección angular total de limas con giros en dirección de las manecillas del reloj.

Tamaño	Grados	SD	Grados	SD	Grados	SD	Grados	SD	Grados	SD
10	968	225.9	850	229.3	642	142.5	448	69.5	392	135.3
15	1397	402.5	1235	333.8	626	122.9	655	111.7	501	79.6
20	1097	182.5	1484	371.0	689	130.3	582	150.2	565	112.5
25	1755	386.9	1352	262.1	805	131.3	487	82.6	567	149.5
30	1790	367.2	1315	244.8	716	149.8	517	84.0	705	113.8
35	1091	660.9	1125	259.6	856	166.0	494	69.0	784	143.8
40	1412	739.9	1278	412.8	887	215.8	522	97.2	637	96.0
45	1151	211.5	1160	165.6	1127	225.2	535	160.4	764	103.3
50	949	161.6	1215	168.0	964	235.3	732	246.8	1006	230.1

Tabla 3

Propiedades de Torsión (promedio de valuación) de un torque máximo de ensanchadores con giros en dirección a las manecillas del reloj.

Tamaño	Torque	SD	Torque	SD	Torque	SD	Torque	SD	Torque	SD
10	13.3	1.9	16.2	3.2	11.0	1.5	9.8	1.3	9.5	1.2
15	24.4	3.0	23.1	3.1	17.3	5.3	19.3	1.9	11.7	5.1
20	47.4	3.5	46.6	9.4	14.6	5.1	34.2	7.2	27.6	4.3
25	82.9	5.3	68.9	4.8	27.6	3.9	54.4	5.0	44.1	5.0
30	137	11.1	99.2	7.8	42.8	5.1	77.5	7.8	73.7	10.6
35	190.1	16.4	141.2	10.3	65.2	4.3	125.8	9.8	87.2	30.0
40	254.5	20.0	200.1	14.7	87.2	7.7	178.9	12.3	123.3	15.6
45	156.9	10.2	136.8	9.9	116.8	10.9	244.5	13.7	171.6	24.0
50	182.5	13.9	198.8	10.4	152.9	12.2	286	32.9	141.5	23.2

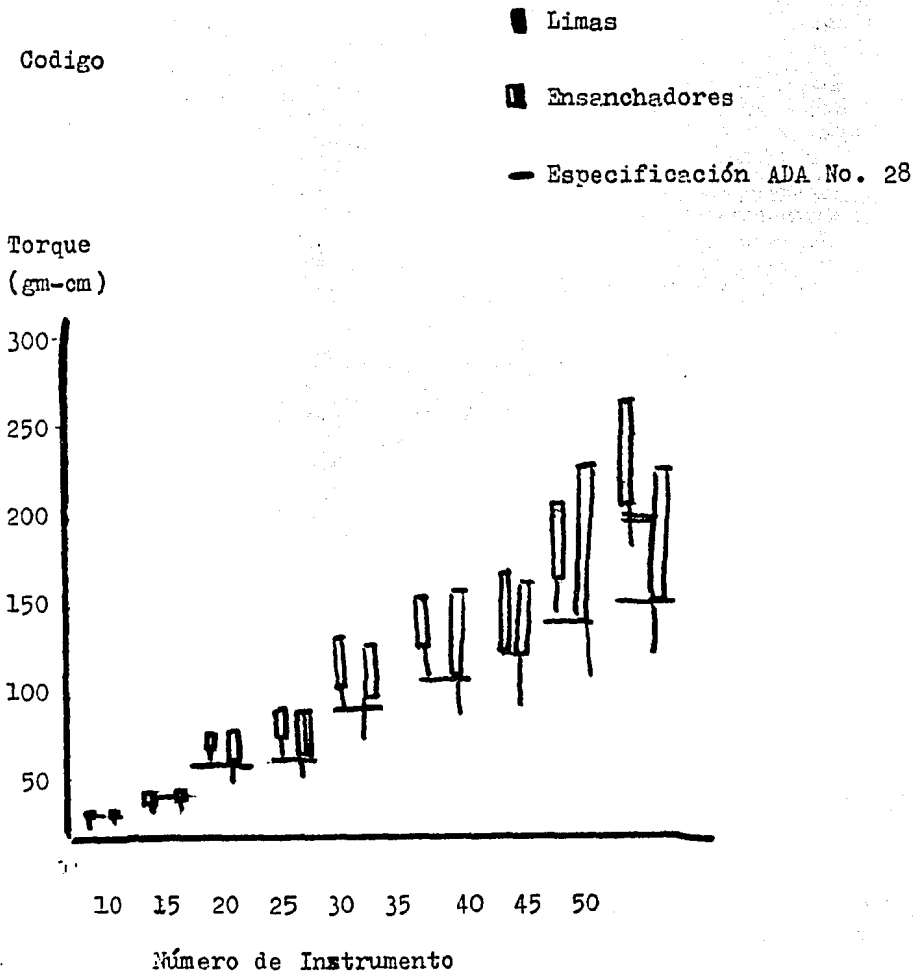
- 75 -

Tabla 4

Propiedades de Deflección Angular (promedio de valuación) deflección total angular de ensanchamiento con giros en dirección a las manecillas del reloj.

Tamaño	Grados	SD	Grados	SD	Grados	SD	Grados	SD	Grados	SD
10	728	135.9	635	112.7	504	77.2	460	91.8	454	124.9
15	1050	254.4	558	115.4	498	80.1	476	106.6	513	104.9
20	1137	261.9	936	286.3	834	191.9	564	206.5	497	101.9
25	1028	187.8	588	94.4	844	131.2	426	97.5	429	57.5
30	1676	447.3	536	109.9	861	153.3	445	75.1	581	117.3
35	1782	342.4	921	194.3	935	163.7	507	78.2	652	153.4
40	1802	258.9	1076	215.7	931	204.1	463	70.8	544	106.4
45	991	187.3	935	186.5	956	157.6	470	108.4	678	170.9
50	928	146.3	878	113.6	1008	179.3	454	102.7	835	148.4

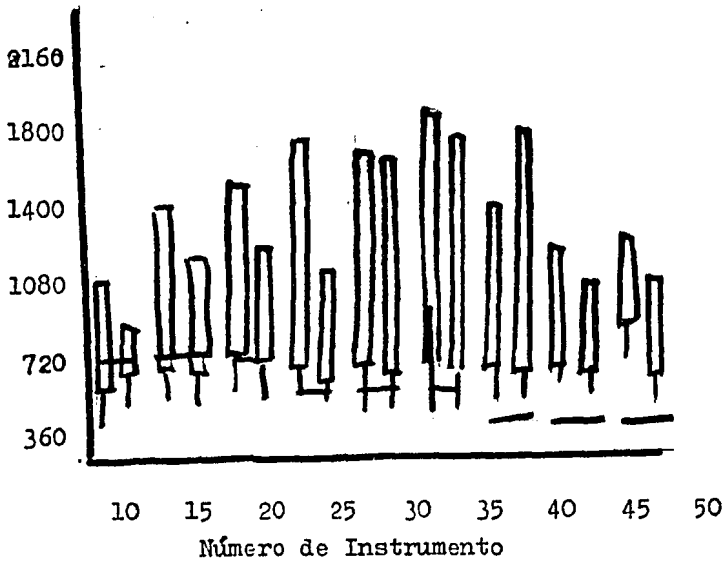
A continuación se encuentra la gráfica I que muestra los datos de torsión de las tablas IV-1 y IV-3 y el desplegado de promedio valuado reportado mediante las pruebas. Por comparación la torsión mínima permitida por ANSI-ADA especificación # 28 es \pm incluida.



La gráfica II muestra el mismo tipo de información de la gráfica I excepto que esto describe los datos de la deflección angular tomados de la tabla IV-2 y IV-4-

Código
Lima
Ensanchador
Especificación ADA No. 28

Deflección A
Angular
(grados)



Por la magnitud del programa de prueba todos los datos no pueden ser reportados por lo que incluí, solamente las tablas y gráficas más representativas del estudio.

Dentro de las conclusiones llegadas por este estudio están:

a) Los valores obtenidos en esta investigación, no están de acuerdo con los valores mínimos del torque y la deflección angular requeridos en ANSI-ADA especificación # 28 para limas y ensanchadores endodónticos.

b) Partiendo de la lista de valores que se muestra debe ser adoptada para su uso en normas internacionales.

Los valores mínimos propuestos para el torque y deflección angular con rotación en dirección a las manecillas del reloj son los siguientes: (Torque en gm-cm-)

Número	Limas	Ensanchadores	Deflección Angular
10	6.0	6.0	360
15	8.0	8.0	360
20	18.0	12.0	360
25	30.0	20.0	360
30	45.0	35.0	360
35	65.0	50.0	360

(Tabla V)

Número	Limas	Ensanchadores	Deflección Angular
40	100.0	70.0	360
45	120.0	95.0	360
50	170.0	120.0	360

(TablaV)

c) La valuación de las limas y ensanchadores de la deflección angular es superior cuando los instrumentos son rotados en dirección a las manecillas del reloj.

d) Este estudio muestra la variación del troque y deflección entre varias marcas comerciales probadas.

CAPITULO IV

TECNICAS DE INSTRUMENTACION

RADICULAR

Introducción

A medida que los odontólogos han tomado conciencia de que los dientes naturales funcionan más efectivamente que cualquier otro sustituto, encuentran justificado el esfuerzo adicional que tienen que hacer para lograr y conservar en la boca los dientes con pulpa enferma.

En la práctica odontológica cada día el papel de la endodoncia amplía su panorama, merced al esfuerzo, dedicación y ánimo de lucha de los diversos investigadores, y aunque existen otros muchos factores responsables, la razón más importante detrás de este crecimiento es el alto grado de predicibilidad del éxito endodóntico; ya que actualmente se puede obtener un 95% de éxitos en esta rama de la odontología (67).

De las premisas para lograr el triunfo en todo tratamiento endodóntico, la instrumentación es la más relegada y a la que menos atención se le presta, siendo que participa totalmente como la fase más trascendental del tratamiento.

Toda instrumentación del conducto radicular debiera llegar hasta el límite C.D.C. (cemento-dentina-cemento), es decir se encuentra de 0.5 a 1.5 mm. antes del ápice; no debiendo nunca llegar a los tejidos periapicales para evitar traumatizarlos o llevar a esa región los microorganismos y detritos contenidos en el interior del o los conductos radiculares. (28-35)

Según un viejo axioma en endodoncia es más importante lo que se saca de un conducto, que lo que se pone dentro del mismo (5). Esto nos confirma que no se puede lograr una obturación completa a menos que los conductos hubiesen sido preparados apropiadamente para recibir el material de obturación. Del -

mismo modo las deficiencias menores en la obturación de los - conductos totalmente limpiados en biopulpectomias pueden llegar a ser tolerados biológicamente, mientras que cualquier defecto en la obturación de conductos contaminados predispone al diente a una enfermedad periapical crónica.

Durante el tratamiento, el clínico busca objetivos principales, tales como procedimientos de limpieza, desinfección, conformación y obturación secuencialmente a fin de conseguir:

- a) No dejar en conductos ningún material orgánico que sea capaz de mantener el desarrollo bacteriano o de descomponerse en subproductos tóxicos destructores (28 - 37).
- b).- Destruir y eliminar de los conductos los microorganismos que pudieran estar presentes (28).
- c) Diseñar y preparar dentro de cada conducto radicular la forma cavitaria adecuada. (12).
- d) Llegar exactamente a la unión C.D.C. y lograr un cierre lo más hermético y seguro posible (28 - 35 - 37).

La terapéutica endodóntica es esencialmente un procedimiento de limpieza que exige la eliminación de los irritantes del conducto radicular y tejido periapical para lograr el éxito.

En el tratamiento de conductos, el principal fin es el de remover el tejido pulpar, restos necróticos y la dentina afectada; pasos indispensables para un adecuado tratamiento, no debemos olvidar que es indispensable preparar los conductos para recibir de manera adecuada un material obturador, es decir, tenemos que darle una forma de conveniencia. (59)

Esto es, la limpieza siempre será un factor indispensable, y la forma de preparación del conducto irá en relación a las propiedades de trabajo del material obturador a utilizar, para facilitar de esta manera un perfecto sellado y asegurar el éxito de nuestra operación .

No es posible exagerar la importancia de la limpieza y tallado adecuados. Los exámenes histológicos de los fracasos endodónticos indica que se procedió superficialmente cuando fueron limpiados los conductos Schilder (60) y Weine (70), pregonan que la limpieza y tallado de los conductos radiculares es la fase más importante del tratamiento endodóntico, aún y cuando no deben olvidarse la asepsia y obturación.

Es por ello que, en el presente capítulo y debido a su importante significación clínica, trataré de resaltar los aspectos más sobresalientes en la preparación biomecánica de conductos radiculares, y otorgarle de esta manera el alto porcentaje que le corresponde por su participación valiosa en el éxito endodóntico, y no dejarlo todo a la obturación que como gran villano se lleva las palmas y el reconocimiento general al fin del tratamiento.

Reglas Básicas

Como en todos los procedimientos es los que hay de por medio una técnica existen reglas, el tratamiento de conductos no es excepción y en esto podemos considerar ciertas reglas básicas:

- 1.- Limpieza e Irrigación.
- 2.- Conservación de la forma natural que posee el conducto radicular.
- 3.- Determinación de la longitud de trabajo.
- 4.- Secuencia Instrumental.
- 5.- Tallado y forma adecuada del interior del conducto radicular.

1.- Limpieza e Irrigación

Un sistema de conductos radiculares sanos ésta lleno de tejido pulpar vital, excepto en ciertos procesos patológicos.

La pulpa enferma desempeña un papel importante en la patosis del aparato de inserción. Cada puerta de salida del sistema de conductos, es decir, cada foramen se convierte en el sitio de entrada en el ligamento periodontal de las toxinas bacterianas y de productos de degradación tisular. (ver fig.20)

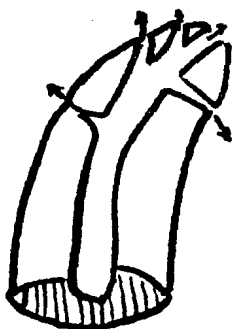


Fig.(20) Puertas de salida que pueden ser de entrada para toxinas bacterianas.

La eliminación del material necrótico de los conductos radiculares es una parte esencial de la práctica endodóntica. Así mismo, también se ha de extraer todo el tejido pulpar vital que se encuentre en los dientes, cuando esté indicado el tratamiento radicular (50). Una vez tomada la decisión de tratar endodónticamente un diente, la atención debe concentrarse en eliminar todo el tejido pulpar del sistema de conductos .

La limpieza en endodoncia, por lo tanto, se refiere a la remoción de tejido vital, así como la remoción de material ya necrótico.



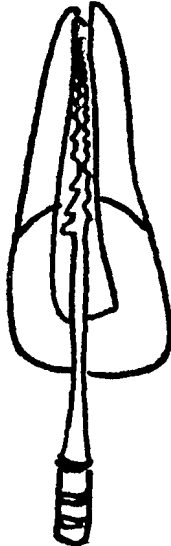
Fig.(21) Tiranervios correctamente usados.

1. a.- Tejido vital:

La extirpación pulpar, excepto en los conductos muy estrechos o curvos, puede hacerse cuando existan cantidades considerables de tejido pulpar vital en los conductos por tratar. Los autores más ortodoxos (37) recomiendan hacer siempre en primer lugar la conductometría, pero en la práctica se acostumbra extirpar la pulpa radicular con sonda barbada (tiranervios en los conductos anchos y a continuación hacer la conductometría. El éxito en la remoción sin de la pulpa en una pieza depende en gran parte de la selección apropiada del tiranervio y de una forma de acceso adecuada. Dos principios guían la elección de las barbadas para la extirpación de la pulpa: Lo. El tiranervio elegido debe ser suficientemente ancho para enganchar la pulpa eficazmente sin tocar las paredes del conducto.

Tiranervios demasiado delgados tienen a apuñalar la pulpa sin un agarre suficientemente para remover en su totalidad el tejido en un solo intento.

2o. El tiranervios no debe ser tan grueso como para que calce muy justo en el conducto. No ha sido ideadas para cortar las paredes del conducto y pueden fracturarse si se les introduce ajustadamente en el conducto. Por esta misma razón no debe abusarse de ellas en las raíces curvas y nunca han de penetrar más de dos tercios en los conductos. (Fig. 3)



Zona peligrosa por la curva apical . Riesgo de fracturarse el tiranervios.

Fig. (22) Empleo incorrecto del tiranervios o sonda barbaña

El procedimiento siguiente corresponde a la técnica de extirpación pulpar.

1.a.a.- Irrigue el tejido pulpar vital remanente a través de la cavidad de acceso con solución de hipoclorito de sodio al 1 %.

1.a.b.- Introduzca la sonda apropiadamente elegida, dos tercios dentro del conducto y hágalo girar 180°, traccione.

1.a.c.- Irrigue nuevamente con el hipoclorito de sodio según el plan de tratamiento para el caso, continúe con la limpieza y conformación.

1.b.- Limpieza del material necrótico:

Donde se haya producido necrosis pulpar, los tejidos remanentes y residuos no son aptos para ser removidos en una sola pieza. Las sondas barbadas en tales casos son útiles sólo para retirar los ocasionales trozos mayores de tejido sobreviviente o trozos de comida que hubiera penetrado en los conductos abiertos a los líquidos bucales. Para la limpieza de los tejidos necróticos e infectados se debe confiar sobre todo en la eficacia de la limpieza general, en los procedimientos de conformación y en la minuciosidad de la irrigación durante el tratamiento.

1.c.- Irrigación.

Consiste en el lavado y remoción de todos los restos de tejido y substancias que puedan estar contenidos en una cámara o conductos.

El Hipoclorito de sodio es la solución irrigadora más importante que se utiliza en endodoncia para el desprendimiento de los tejidos.

La evidencia histológica demuestra que en la mayoría de los ca sos un sistema de conductos tratado con esta solución queda completamente libre de restos orgánicos. La concentración de hipoclorito de sodio más frecuentemente usada y recomendada es al 1 %. Por su acción desintegradora y desinfectante, es la so lución de rutina recomendada por varios autores, entre ellos Schilder (60), Lasala (37), y Weine (70). Esta solución debe ser usada continuamente durante el tratamiento para que su acción sobre los tejidos remanente continúe durante todo el proceso terapéutico.

También es muy recomendable el uso del hipoclorito de sodio al 1 % alternado con Peróxido de Hidrógeno, ya que éstas dos solu ciones, al entrar en contacto, producen una liberación de gra dos de chorros de oxígeno naciente del peróxido. ~~El~~ uso de és ta combinación es más recomendable en los dientes inferiores ya que los residuos, debido a la acción oxigenante son eleva dos, ayudando de esta manera a su eliminación y evitando su a cumulación apical. (Figs. 23 y 24).

El Hipoclorito de Sodio y el Peróxido deben ser introducidos en el conducto repetidamente durante la limpieza y conforma ción. Además de la acción digestiva de los tegidos que tiene el hipoclorito y de la acción mecánica elevante del peróxido, ambas soluciones son agentes levemente desinfectantes y blan queantes. Es importante también señalar que brindan una solu ción acuosa adecuada para las limallas dentinarias. Este efec to reduce el embotamiento de los bordes activos de limas y en sanchadores e impide la impactación apical de los residuos.

La mayoría de los autores coinciden en que la mejor solución i rrigadora es la que resulta del uso del hipoclorito de sodio al 1 % alternado con peróxido de hidrógeno (RC-PREP) prepara ción con agente quelante de calcio y peróxido de urea al 10 %

en base soluble en agua) por su doble acción de lavado y anti sepsia que reduce en gran medida la presencia de microorganismos. Stewart (51) 1955, Ingle y Seldow (30) 1958, Auerbach (4) 1953, han confirmado lo anterior en diversos trabajos realizados.

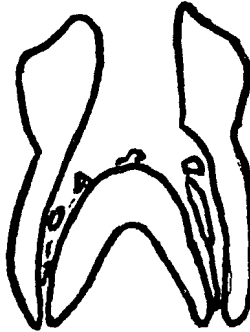


Fig. (23) Residuos y Dentritus acumulados.

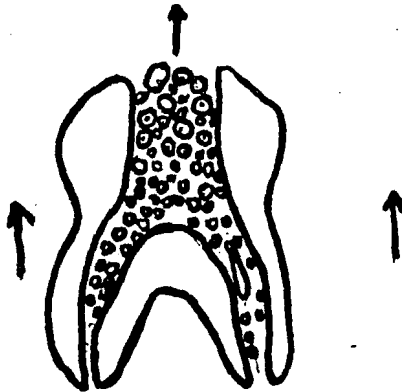


Fig. (24) Liberación de oxígeno y elevación de las partículas.

Aún y cuando se reconoce que el Hipoclorito de Sodio es el irrigante preferido en la práctica endodóntica actual, hay signos de que una solución de Pentanedial 1.5 ácido potenciado - un aldehído- es más bactericida que el Hipoclorito de Sodio (EDTA) con bromuro de cetil trimetilamonio, solución de hidróxido y agua destilada (REDTA) es el agente más eficaz descubierto hasta el momento para limpiar las paredes de un conducto radicular (5). Ambos agentes parecen ser menos caústicos que el hipoclorito de sodio y sin embargo tienen sus mismas funciones.

Las investigaciones con microscopio electrónico estereoscópico indican que la solución irrigante o agente lubricante utilizados podría no tener tanta importancia para remover los residuos del conducto tanto como la tiene el volumen del agente irrigante (5).

Dado que la remoción de residuos parece ser una función de la cantidad de irrigante y no del tipo de solución empleada, la solución fisiológica debe bastar en la mayoría de los casos en los que no hay necrosis pulpar presente, y sería mucho menos irritante que cualquier otro irrigante que pudiéramos utilizar. Esta solución deberá ser empleada cuando menos al terminar cada sesión antes de obturar, ya que nos ayuda a eliminar el remanente de líquido usado, para no causar una irritación periapical.

Técnica de Irrigación.

- 1.- Se introduce ligeramente la aguja en el conducto.
- 2.- Se retira un poco a fin de no obliterar el conducto y permitir el retorno, y a su vez evitar así la presión y el peligro de empujar apicalmente los restos.

- 3.- Se aplica la solución con una ligera presión.
- 4.- Se recolecta el retorno en una camula de succión colocada previamente al rededor del diente.

Las soluciones irrigadoras de Hipoclorito de Sodio y de peróxido son llevadas al conducto en jeringas individuales marcadas, con agujas calibre 22 de la forma y diseños adecuados como se muestra en la figura (25). El RC-Prep, detallado anteriormente puede ser introducido eficazmente en el conducto por medio de nuestro instrumento ensanchador.

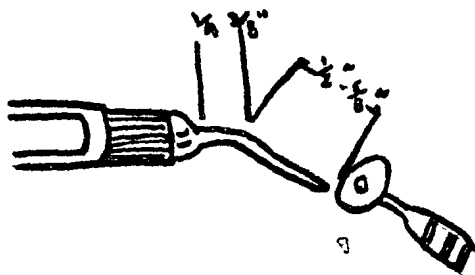


Fig. (25) Jeringa provista de aguja 22 adaptada para uso endodóntico.

El empleo de la aspiración sistemática durante el tratamiento es recomendable, ya que ayuda a absorber del conducto cualquier resto que pueda estar dificultando nuestra maniobra.

2.- Conservación de la forma natural que posee el conducto radicular

La preparación debe limpiar y ensanchar el conducto mientras que retiene su forma preoperatoria (59). Uno de los errores más frecuente durante la preparación de conductos es que el operador, a veces en forma inconciente, altere la forma original del conducto, ya sea por no precurvar sus instrumentos, por hacer uso indiscriminado de agentes auelantes o por desviarse en la trayectoria de la exploración inicial Fig. (26) lo que ocasiona que el foramen apical no este formando parte de la preparación intrarradicular.

Obviamente las irregularidades del canal y las curvaturas largas deben ser eliminadas de cualquier manera, despues de completada la preparación, se sobreimponen las radiografías y el conducto preparado debe seguir la misma forma y trayectoria que en la preoperatoria, de esta manera podemos verificar si nuestra instrumentación fue correcta.

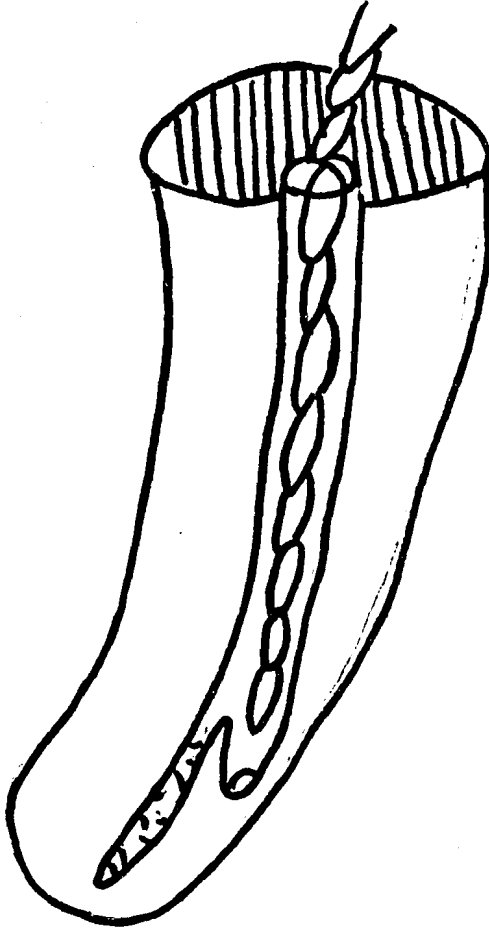


Fig. (26) Acumulación de barro dentinario y desviación en el conducto.

3.- Determinación de la longitud de trabajo.-

Antes de cualquier otro procedimiento, debemos de tomar una radiografía preoperatoria, para poder tener en base a ésta y a las longitudes promedio que conocemos, determinar la probable medida que tendremos en el conducto presente.

Inmediatamente después y con la medida anterior se introduce una lima, generalmente del # 10, aunque esto tiene variantes que dependen del grado de calcificación o tortuosidad del conducto (35).

La radiografía preoperatoria será de gran ayuda para determinar el grado de curvatura que debemos dar a nuestro instrumentos, de acuerdo al grado de calcificación y curvatura que éste presente. Fig. (27) y (28).

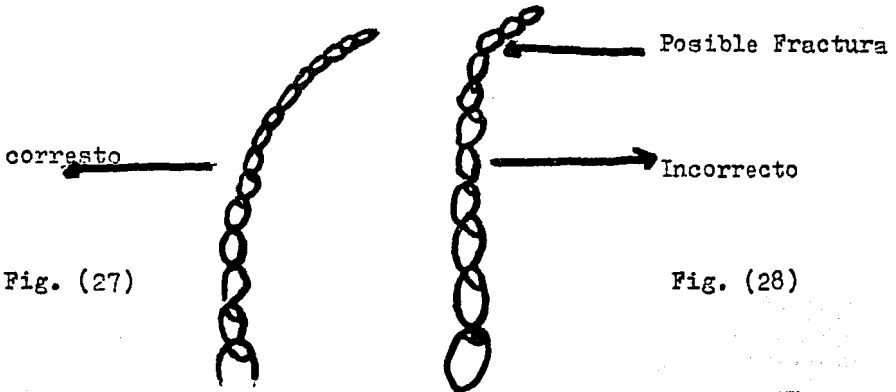


Fig. (27)

Fig. (28)

Fig. (27) Figura gradualmente curvada.

Fig. (28) Figura fuertemente curvada.

El primer instrumento nunca deberá ser impulsado directamente hasta el ápice radicular, se debe ir haciéndolo rebotar de pared, para poder percibir táctilmente la anatomía interna del conducto y evitar así que la lima se quede en un dentículo o escalón (35).

1.a.- Puntos de referencia:

Cualquier medida de longitud refiere la distancia entre dos puntos, por lo cual, para obtener la conductometría de un conducto debemos de tener puntos de referencia, mientras que un punto de la medida del trabajo de longitud, refiere el punto final de la preparación, el otro punto puede variar considerablemente (70).

En dientes anteriores el otro punto de referencia es usualmente el borde incisal, pero un diente roto debe ser medido desde el diente adyacente o desde alguna porción, proyectando la estructura principal del diente.

En dientes bicúspides bicanales, el canal bucal es generalmente medido a la punta de la cúspide bucal, y el conducto palatino puede usar también como referencia la punta de su cúspide. Similármemente los conductos bucales de los molares maxilares pueden ser medidos desde la cúspide mesial o distal.

Una vez que la longitud de trabajo es determinada todos los instrumentos que sean llevados al interior del conducto deberán estar adaptados con una guía tope que nos delimite la profundidad del trabajo. Así evitaremos la sobreinstrumentación a través del foramen apical, que es una causa frecuente de dolor en el tratamiento (37-70).

Es imposible decir que solo con nuestra sensibilidad táctil podemos determinar hasta que punto ha entrado nuestro instrumento.

Es necesaria también la notación de la longitud de cada uno de los conductos tratados en la hoja clínica del paciente.

4.- Secuencia Instrumental

Una vez que la conductometría es determinada, se comienza la instrumentación con la lima de calibre más grueso que alcanza inicialmente, una vez iniciada ésta y cuando la efectividad de corte del instrumento se va reduciendo, se introducirá el instrumento que le siga en medida y de esta manera sucesivamente, hasta alcanzar el grosor requerido. En ningún momento los números de las limas deben ser saltados pues esto podría ocasionar una desviación y la creación de un canal secundario falso (70).

Cada vez que un instrumento se saque del interior del conducto, debemos revisar las estrías y con cualquier signo de tensión, fatiga o alteración de la forma, ser desechados si tenemos dudas de la integridad de un instrumento, sobre todo en los más delgados, es preferible deshacernos de ellos antes que arriesgarnos a una fractura.

Como guía se puede decir que en las medidas 8 y 10 deben ser usados una cita y después ser descartados, aún más, si los conductos en que se trabaja son demasiado calcificados y el instrumento es usado demasiado en una misma sesión, entonces es recomendable descartarlos y utilizar uno nuevo (70).

Medidas del 15 al 25, pueden ser usadas hasta dos citas dependiendo del trabajo que se le haya dado, y marcándolos con una pequeña muesca en el mango tomamos conciencia de que ya han sido utilizados, para tener mayor cuidado en el examen de sus estrías, al revisarlos y poderlos deshechar oportunamente (70).

Medidas del 30 en adelante, el grosor de estos instrumentos da la posibilidad de detectar fácilmente signos de tensión o fatiga en los instrumentos, así estos deberán ser reemplazados cuando se les encuentre alguna alteración. (70).

5.- Tallado y forma adecuada del interior del conducto.

Se refiere a la elaboración de una forma determinada, dentro de cada conducto para la recepción de un material de obturación para conductos radiculares, denso y permanente (59). El tallado y forma adecuada irán en relación directa con la forma anatómica interna del conducto sobre el que vamos a trabajar y el material que se piense utilizar como obturador.

La gutta-percha y las puntas de plata son los materiales más aceptados hoy en día como obturadores y para su uso hay que dar una forma específica a los conductos, de acuerdo a las necesidades técnicas de éstos.

La forma específica para gutta-percha será el de un embudo regularmente cónico, que nos permita desarrollar una adecuada técnica de obturación de acuerdo a los requerimientos técnicos de éste material, (fig. 29) debiendo evitar la formación de un cuello apical, que predispondría al fracaso.

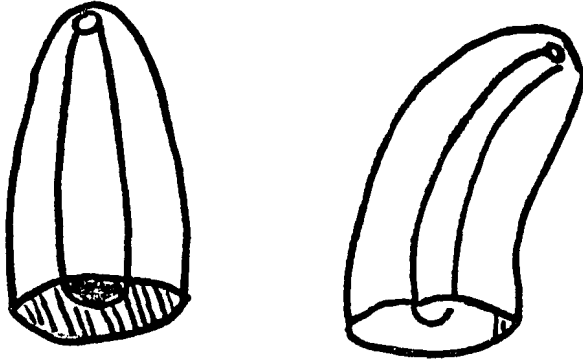


Fig. (29) Preparación apical ideal con forma regularmente cónica para conos de gutta-percha.

Cuando el material obturador pretendido sea punta de plata, la forma específica para el conducto será cónica, pero con un cuello apical graduado, para lograr de esta manera una buena y facil obturación. Fig. (30)

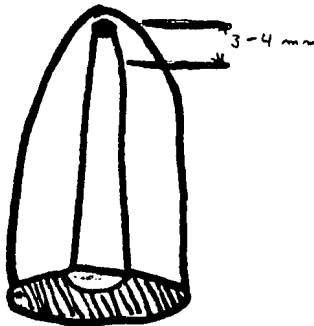


Fig. (30) Cuello apical gradual indicado para técnica con cono de plata.

Aunque cada preparación radicular es única, dependiendo del largo, espesor y tortuosidad del conducto (12), y del material con que éste será obturado, cada preparación eficaz se adecua a una serie general de objetivos en el diseño, estos objetivos son:

5.a.- Formas Cónicas:

Se debe establecer una forma cónica de estrechamiento continuo. La parte más estrecha del cono debe estar hacia apical y la más ancha hacia la corona, excepto en las preparaciones para conos de plata, donde debe establecerse un cuello apical paralelo de varios milímetros, el cono debe presentar una conicidad más o menos uniforme a lo largo de la preparación y fundirse suavemente con la cavidad de acceso coronario ver Fig.

5.b.- Diámetro de corte seccional:

Establecer el diámetro del conducto más estrecho cada vez hacia apical y que el diámetro menor del corte transversal se encuentre al final del conducto (Fig. 31), es esencial en las técnicas con gutta-percha. La divergencia tallada en el cuerpo del conducto permite colocar los instrumentos para condensación hasta suficiente profundidad en el conducto radicular. En los casos con cono de plata, los diámetros transversales de la preparación final deben ser idénticos apicalmente por varios milímetros. (ver fig. 30). Este cuello no debe extenderse mucho pues habría peligro de que el cono de plata no alcanzara a sellar apicalmente. (Fig. 32) .

5.c.- Forma original del conducto:

A diferencia de los embudos de diseño geométrico simple, la preparación del conducto radicular deberá ocupar no solamente tres planos, sino tantos planos como sean presentados por la raíz y el conducto radicular bajo tratamiento, esto es, la preparación del conducto radicular deberá conformarse a la forma original del conducto.

5.d.- Posición del agujero apical:

El agujero apical deberá conservar su relación espacial original respecto al hueso y la superficie radicular. El desplazamiento del agujero apical suele ser de dos formas: La creación de un agujero elíptico o en forma de lágrima (Fig. 33) y la perforación radicular franca (Fig. 34).

El desplazamiento inadvertido del agujero apical a lo largo de la superficie radicular es una de los fenómenos más frecuentes y menos reconocidos que se presentan al realizar la instrumentación, y es causa de un gran porcentaje de fracasos y dolores postoperatorios.

5.e.- Agujero apical pequeño:

Durante los procedimientos de tallado y conformación, el agujero apical deberá conservarse lo más pequeño que sea posible, no existe ninguna ventaja biológica ni mecánica en ensanchar innecesariamente el agujero apical. (12).

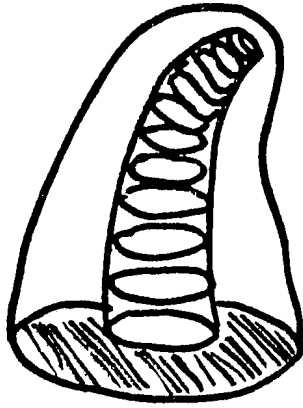


Fig. (31) Diámetro de corte transversal incrementado en forma gradual para gutta-percha.

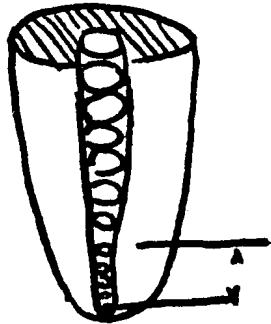
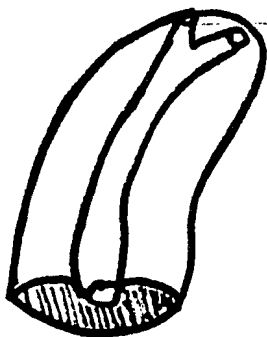
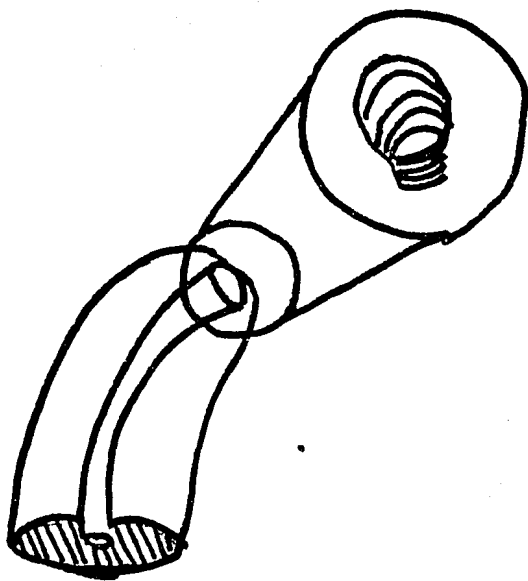


Fig. (32) Corte transversal demasiado alargado con peligro de que la punta de plata no selle apicalmente.

Fig. (33) Agujero en forma de gota de lágrima, un tipo de transporte externo.



Perforación

Fig. (34) Perforación directa.

Aunque no hay un tamaño máximo recomendable a causa de variantes intrínsecas de cada conducto Lassala, Wueine y otros (37-70) nos dicen que el tamaño mínimo para una preparación ideal es del ancho de una lima # 25, pudiendo ampliarse de acuerdo a las exigencias del conducto y materiales de obturación.

Wueine nos dice que cuando la obturación planeada sea gutta-percha es necesario alcanzar una anchura apical de un instrumento número 40, dado que en tamaños menores la resistencia de la gutta-percha es muy pobre, lo que dificulta la obturación (70).

Radiología en la Conductoterapia

Es frecuente que por radiografías mal tomadas el operador no distinga el número de conductos ni la determinación de los mismos. Para evitar esta situación debemos usar un método constante, que nos permita una adecuada observación con la menor distorsión posible.

Las técnicas más usadas para la toma de radiografías son:

- a) La técnica de la Bisectriz (Fig. 35).
 - b) La técnica del ángulo recto (paralelas) (Fig. 36).
- Las dos podrán proporcionar al clínico películas libres de distorsión excesiva. No obstante una desventaja mayor de la técnica de la bisectriz es la inevitable distorsión dimensional (9). Esta característica crea dificultades en la determinación del largo y en la reproducción anatómica exacta.

La técnica paralela reduce la distorsión. En ésta la película se ubica paralela al eje longitudinal del diente y los rayos X se proyectan perpendicularmente a ella. Es recomendable el uso de un tubo de rayos X largo (40cm.) lo que ayudará para reducir (o llevar al mínimo) el agrandamiento de la imagen (9).

Las variaciones en las estructuras bucales a menudo hacen que sea posible la ubicación paralela de la película con respecto al diente. Para compensar la dificultad de la colocación, se ha demostrado que la película puede llegar a diverger del eje longitudinal del diente hasta 20 grados con una distorsión longitudinal mínima (12).

Un método sencillo (70) de seguir en cuanto a los dientes multiplicadores, que son los que generalmente presentan mayor problema, es tomar las radiografías en plano horizontal y en dirección mesial a distal para determinar la desviación del foramen apical a mesial o distal. Esto significa que si el cono es dirigido desde el aspecto mesial hacia el distal cuando es un diente con dos conductos el conducto bucal se moverá más que el palatino y aparecerá en la porción distal sobre la radiografía (Fig. 37). Si el cono es dirigido desde la superficie distal hacia la mesial, la raíz bucal y/o el conducto aparecerá mesialmente. En molares inferiores el mismo proceso separará las imágenes de los dos conductos mesiales.

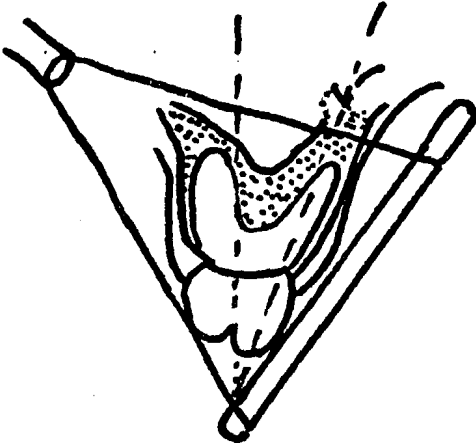


Fig. (35) Radiografía tomada con la técnica del ángulo bisectriz.

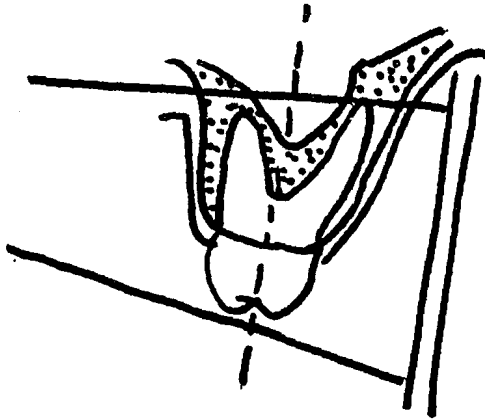


Fig. (36) Radiografía tomada con la técnica del paralelismo.

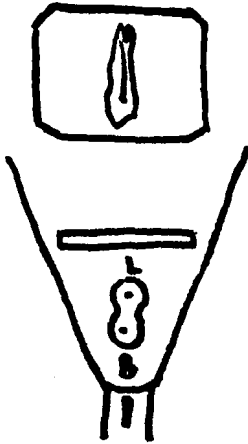
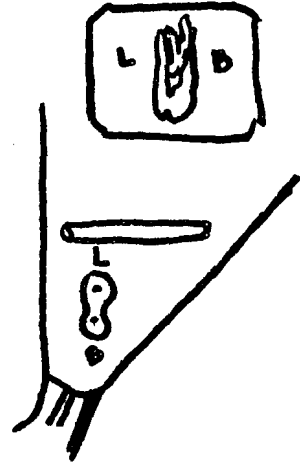


Fig. (37) Rx. Incorrectamente tomada



Rx. Correctamente tomada (se logran ver las dos raices).

Para la mayor parte de los dientes la angulación cónica desde el aspecto mesial, al distal producirá resultados muy satisfactorios (70). Si ésta dirección es utilizada rutinariamente, las raices y conductos sobre radiografías anguladas serán siempre fácilmente identificables. Cuando usemos una angulación de distal a mesial, debemos para no confundirlas, procurar una marca sobre la radiografía que nos indique que la raíz y/o el conducto bucal aparecen en el lado mesial.

Uso y Movimiento de los Instrumentos Endodonticos

- a) **Ensanchadores.** Tienen tres movimientos activos: impulsión, rotación y tracción.



Fig. (38)

- b) **Lima común.** Tiene dos movimientos: impulsión y tracción o limado con movimientos de amplitud progresiva.



Fig. (39) Tambien se puede usar como ensanchadores.

En los últimos años las limas han ganado más adeptos y desde que el instrumental estandarizado se ha extendido y la calidad ha mejorado, hay algunos autores que solo utilizan limas en la preparación de conductos, e incluso aconsejan que además del movimiento típico de les de un ligero movimiento intermedio de

rotación, lo que nos da como resultado un doble uso de estos instrumentos, pudiéndose usar como limas y a la vez como ensanchadores. (70).

c) Lima de Hedstrom o escofina. Tiene dos movimientos: impulsión suave y tracción cortando las paredes en ángulos de 45 grados.

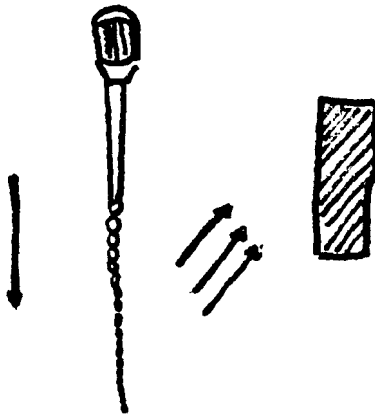


Fig. (40)

Instrumentación Seriado :

El desarrollo de la estandarización instrumental ha dado como resultado una mejor y más fácil instrumentación de conductos, al irse incrementando gradualmente el grosor de corte de nuestros instrumentos, permitiendonos de ésta manera trabajar más fácilmente, sobre todo a nivel del ápice del conducto.

Así el objetivo primordial de la instrumentación seriada será el de nunca saltar el uso de algún instrumento en tamaño progresivo, para que de esta manera nunca se provoquen desviaciones del conducto apical y hacer una convergencia apical.

La instrumentación seriada será lograda mediante el siguiente proceso:

a) Empezando por el primer instrumento que llegue a conductometría, vamos a ir introduciendo en orden progresivo el instrumento que le sigue de tamaño hasta llegar a una lima del número 40.



Fig. (41)

el cuerpo del conducto. La recapitulación permite un alisomien to gradual y una forma cónica a lo largo del conducto y elimina la posibilidad de que se concentre el lodo dentario en el formen apical. La recapitulación asegura la suavidad en la preparación y la libertad del orificio apical.

La fórmula utilizada para una correcta racapitulación será utilizando las limas de la siguiente manera:

15 - 20 - 25

20 - 25 - 30

25 - 30 - 35

30 - 35 - 40

Técnica del Retroceso

Fase I: Instrumentación.

La fase I se refiere al ensanchamiento apical básico del largo de trabajo hasta el tamaño número 25, que puede ser utilizada para puntas de plata o como primera parte de una técnica de ensanchamiento para gutta-percha. (Fig. 43) Uno de los puntos más importantes de la fase I es la reutilización de limas un número más pequeño que el de la última lima empleada, para evitar la acumulación de virutas de dentina que bloquearían el conducto. La irrigación sola es insuficiente tratándose de dimensiones tan pequeñas.

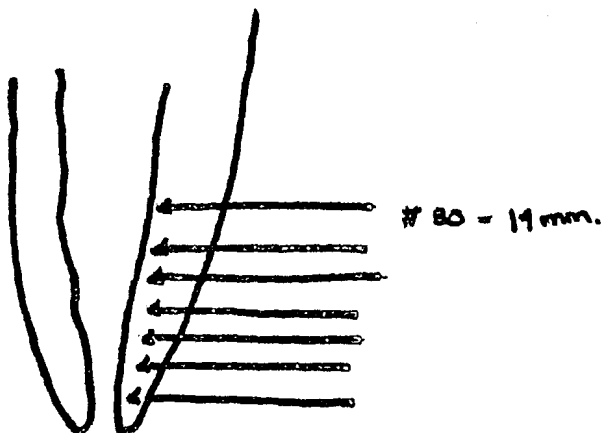
Fase II: Instrumentación.

La fase II corresponde al retroceso propiamente dicho que se logra acortando las láminas Número 30, 35 y 40 de 1, 2, y 3 milímetros para producir el cono coronal (Fig. 44) .

Para asegurar la permeabilidad del segmento apical del conducto, que fue ensanchado hasta el número 25 en la fase I, se debe utilizar constantemente esta lima después de cada retroceso. Después se emplean taladros Gates Glidden números 2 y 3 para infundibulizar más la preparación en sentido coronal (Fig.45). Aquí también es necesario emplear el número 25 para mantener la preparación apical. Finalmente se suele efectuar un limado adicional lateral (sin llegar a la longitud de trabajo). Utilizando una lima 25 para alisar las salientes o escalones que fueron creados para la técnica de retroceso Fig. (46).

b) Una vez que alcanzamos la conductometría con el instrumento número 40 reducimos un milímetro de la conductometría inicial e introducimos el número 45 y continuamos de esta manera acortando un milímetro por cada nueva lima introducida secuencialmente, para de esta manera ir dando forma de como a nuestra preparación.

FIGURA 42



Recapitulación

La recapitulación hace referencia a la nueva penetración secuencial, y al uso repetido de los instrumentos previamente usados, durante la instrumentación seriada.

Comienza con la reubicación de la última lima en el forámen y la reintroducción seriada de cada instrumento subsiguiente en

Fig. (43) Instrumento fase I para la técnica del retroceso ; se vuelven a utilizar las limas un número más pequeño que la última utilizada; esto permite evitar el bloqueo del conducto con dentina.

Fase I

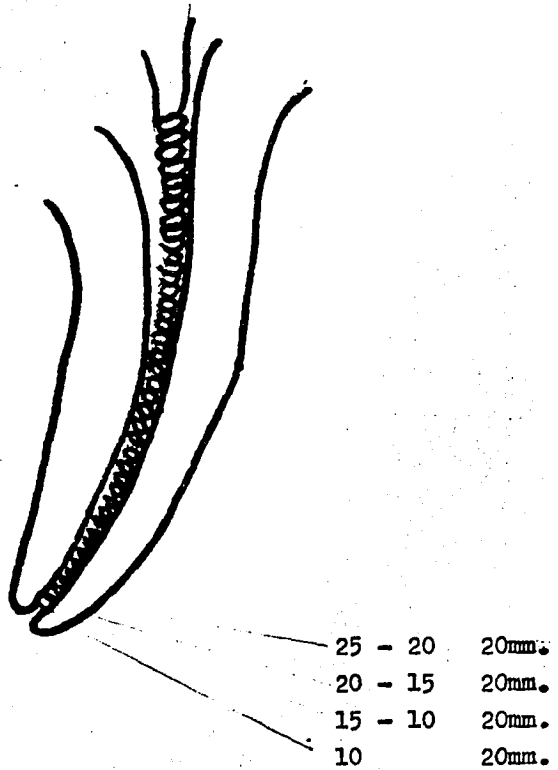


Fig. (43) .

FASE II

Fig. (44) Instrumentación fase II: aquí puede verse el retroceso hasta una lima número 40 y uso constante de lima número 25 para conservar la instrumentación fase I.

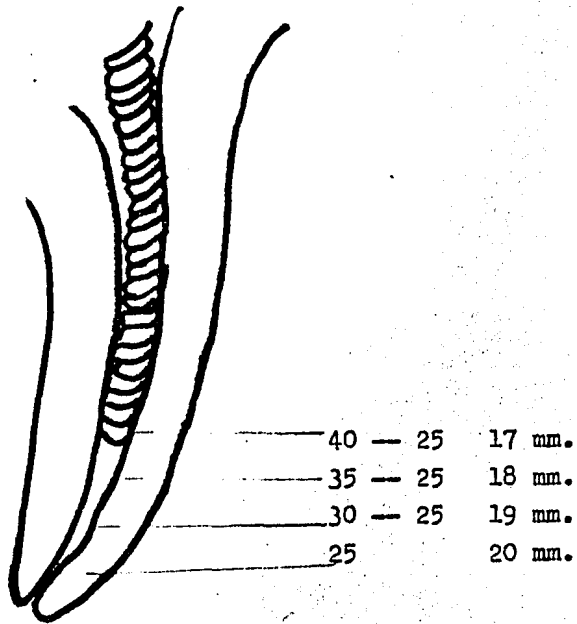


Fig. (44)

Fig. (45) Acabado de la fase II utilizando taladros Gates Glidden números 2 y 3 para abrir el acceso coronal.

FASE II de acabado

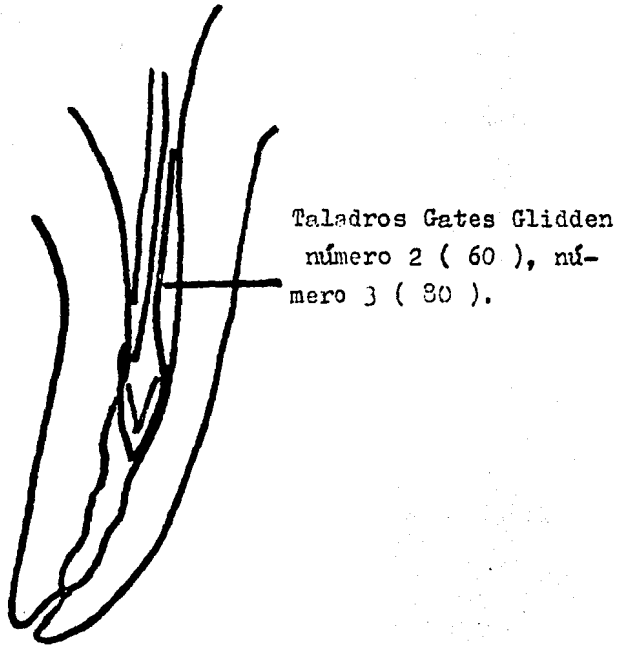


Fig. (45)

Esta preparación crea el espacio coronal suficiente en el conducto radicular para después realizar la condensación lateral de la punta maestra de la gutta-percha No. 25 con puntas accesorias finas finasy un condensador más pequeño como el 25s o el DIIT.

Si el operador prefiere utilizar puntas de plata como material de obturación, se realizará solamente el ensanchamiento de la fase I, aunque también es necesario tener un cierto grado de ensanchamiento coronal. Pero si se tiene pensado el uso de gutta-percha, entonces debe realizarse la instrumentación de la Fase II para ajustar el conducto y obturarlo utilizando gutta-percha.

Fig. (46) Acabado final de los escalones apicales utilizando lima número 25, sin llegar a toda la longitud de trabajo.

FASE II B de acabado.

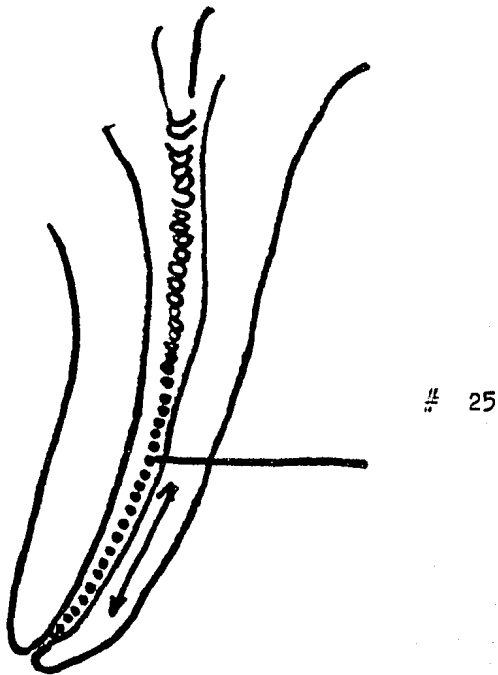
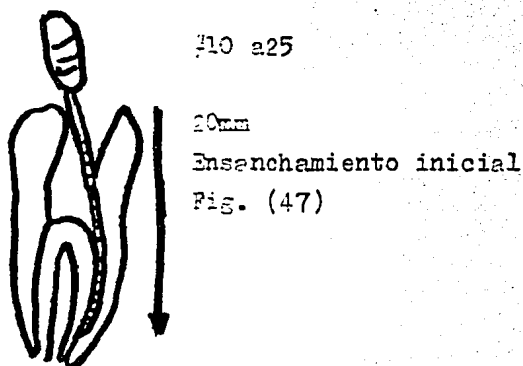


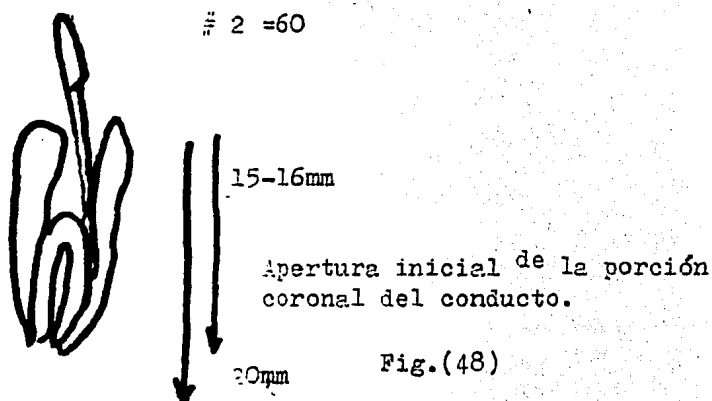
Fig. (46).

TECNICA DEL ESTADO DE OHIO

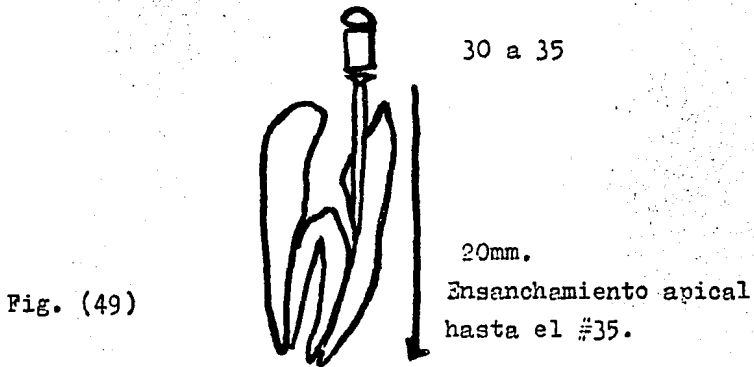
La técnica del estado de Ohio principia con el ensanchamiento del ápice iniciando con una instrumentación seriada de la primera lima que alcance el largo total y hasta llegar a la lima # 25 (Fig. (47))



Después se utiliza el taladro Gates Glidden núm.2equivalente al núm.60, para ampliar los dos tercios coronales del conducto, permitiendo así la introducción de limas de mayor tamaño (Fig.48)



Una vez que el gates Gildden ha sido usado introduciremos limas 30 y 35 hasta el largo original del conducto de trabajo (Fig. 49).



A continuación es utilizado el taladro Gates Glidden #3, equivalente al núm.80, para terminar de ensanchar el segmento coronal y permitir la introducción de una lima núm 40 hasta el largo original (Fig.50).

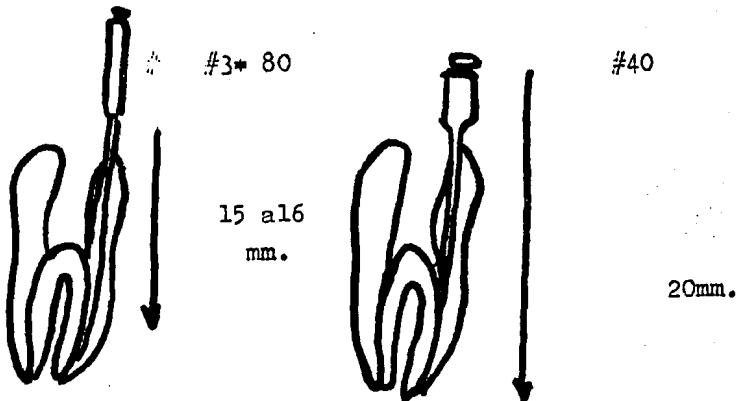
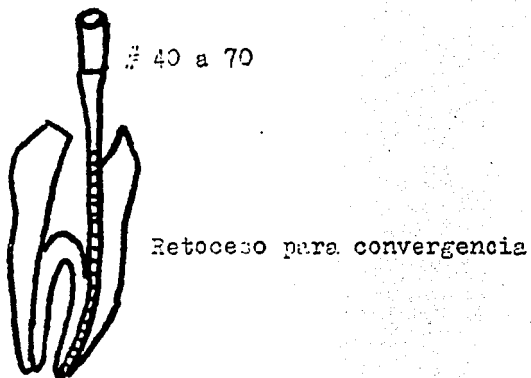


Fig. (50)

Para crear el cono (o infundibulo) Final se recurre a la técnica de retroceso utilizando limas desde el núm. 40 al 70 hasta alcanzar una conicidad uniforme. (Fig.51)



(Fig. (51))

TECNICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA
DEL SUR

El método de la Universidad de California del Sur consiste en ensanchar el ápice hasta el tamaño # 40 utilizando una técnica en la cual la preparación para la entrada debe ser cortada hasta mesial y donde se utilice presión mesial sobre todas las limas; con el objeto de tener o enderezar la curvatura original del conducto (Fig. 52 a, b, c).

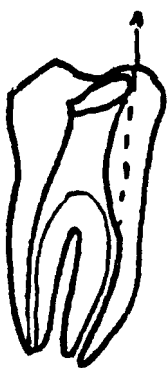


Fig. (52 a)

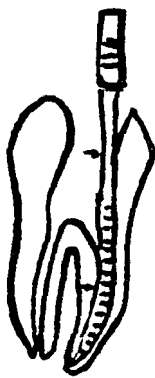


Fig. 52b)



(52 c)

a) Dirección mesial
del procedimiento
de instrumentación

b y c Presión de lima-
do con la lima # 10
y conducto enderezado
con la lima final # 40

OBSERVACION DEL TALLADO MECANICO EN LOS INSTRUMENTOS E IRRIGANTES USADOS EN LA PREPARACION DEL CONDUCTO

En diversos estudios (5) se ha podido determinar el efecto de los instrumentos e irrigantes, y los resultados que nos de el uso de éstos en los conductos radiculares.

Nunca debemos olvidar que el éxito que podamos obtener con nuestros instrumentos siempre estará en relación directa al uso adicional del irrigante, cualquier que éste sea, es necesario el uso de éstos últimos para que en un ambiente siempre húmedo, nuestros instrumentos de corte mantengan el máximo de su rendimiento (54) Grossman (25) y Senia (61) recomiendan al NaClO como irrigante de elección, pues en estudios realizados ha demostrado poseer cualidades altamente benéficas en el tratamiento de conductos.

Por otro lado el efecto de los instrumentos en los conductos radiculares han sido determinados por Baker (5), Mizrachi (45) y otros, con microscopio electrónico y han coincidido en señalar que:

- a) Después de que un diente es preparado biomecánicamente (instrumentado con uso de irrigantes), la cantidad de tejido pulpar remanente es mínima debido en gran parte al irrigante usado.
- b) Los conductos preparados presentan predentina sobre todo en su parte más excentrica generalmente en sus paredes bucal y lingual.
- c) Aunque el tejido vascular es removido completamente en casi todos los dientes, pequeños segmentos de vasos sanguíneos separados de la pared del conducto son observados en un mínimo de especímenes .

d) Una gran acululación de restos fue observada en la parte apical del conducto y alrededor de las bifurcaciones en los dientes multiradiculares.

e) En el área de la furcación se halla también una alta cantidad de tejido reblandecido.

Otra de las observaciones común en los experimentos es la obliteración de los túbulos dentinarios, la cual ocurre después de la instrumentación convencional o remoción pulpar o entre ambas. Esta observación quizá explique por que el clínico no tiene experiencias de fracaso, aún cuando existan canales laterales o accesorios o ambos, aunque no esten limpios.

CONCLUSIONES

1.- El conocimiento de la anatomía dental y pulpar es indispensable para lograr un tratamiento adecuado de conducto.

2.- Es importante conocer la morfofisiología pulpar, pues nos marca las pautas para cualquier procedimiento en la terapéutica pulpar, ya que sin su conocimiento no podemos saber que vamos a encontrar y que es lo que esperamos lograr.

3.- El uso de instrumentos estandarizados es requisito indispensable para cualquier procedimiento que pensemos llevar a cabo en el interior de los conductos.

4.- Los instrumentos endodónticos que actualmente tenemos a la mano cumplen ampliamente con los requisitos mínimos de torsión y deflexión angular según las normas establecidas por I. S. O

5.- Una irrigación constante debe ser usada durante todo el proceso de terapia radicular, recordando que es más importante la frecuencia con que irrigemos que el tipo de irrigante usado.

6.- La limpieza del sistema de conductos es la parte más importante en la terapia radicular, un conducto perfectamente limpio tendrá todo a su favor para el éxito en el tratamiento.

7.- La conformación adecuada es indispensable para lograr un buen sellado apical y esta deberá ir en relación directa al material obturador planeado para este fin ya sea gutapercha o puntas de plata.

8.- Una instrumentación seriada y recapitulación serán indispensables en cualquier técnica que utilizamos para la conformación radicular.

9.- Un grosor apical mínimo no puede ser del todo especificado pero en términos generales, el grosor de uno lima 25 o cuatro instrumentos después del primero que ajuste a conductometría, es lo mínimo indispensable del ensanchado apical.

10.- Un grosor apical máximo no es determinado, este irá en relación a los determinantes de cada conducto individualmente

11.- No es posible recomendar el uso de una técnica específica dado que cada uno puede presentar, diversas indicaciones o contraindicaciones según el o los conductos en tratamiento.

12.- El conocimiento de los objetivos perseguidos en la preparación de conductos nos permitirá realizar nuestro tratamiento con mayor facilidad y con un mayor porcentaje de éxitos.

Dentro de los hechos más relevantes, encontramos que es de suma importancia el tallado uniforme y geométrico para lograr la presencia de limillo dentinario blanca y limpia, esto coadyuvado por una solución irrigante adecuada, en cuanto a las propiedades de la misma, según lo requiera el caso.

En los últimos años por fin se le ha dado la importancia que realmente tiene y merece la preparación y limpieza de conducto. Existen hoy grandes avances e incluso se han llegado a determinar con exactitud los grados de instrumentación e irrigación necesarios para lograr una total efectividad en esta fase del tratamiento endodóntico.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALVAREZ J.R. EL PROBLEMA ANATOMICO EN ENDODONCIA. O.D 1954 Jul Ag. 2-3.
- 2.- Anadeo A.M. LA QUIMIOTERAPIA DEL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES . Rev. Asc. Odont. Argentina 47 No. 9 Sept. 1959 Pág.375.
- 3.- ANThony L.P. and GROSSman L.T. A Brief HISTORY OF ROOT CANAL THERAPY IN THE UNITED STATES. JADA 32; 43-50 1945.
- 4.- Averbach M.B. ANTIBIOTICS VS. INSTRUMENTATION IN ENDODON TICS. N.Y. St. dent. No, 19 Mayo 1953. 224-228.
- 5.- Baker N. and Others. SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC STUDY OF THE EFFICACY OF VARIOU IRRIGANT SOLUTION. Journal of Endodontics. April 1975.
- 6.- Bence Richard. MANUAL DE CLINICA ENDODONTICA Ed. Mundi.
- 7.- Bernick S. Journal Dent. Res. 56:70, 1977.
- 8.- Beveridge E.E. Brown A.C. ORAL SURGERY. 19;655, 1965.
- 9.- Bhaskar S.N. ROENTGENOGRAPHIC INTERPRETATION FOR THE DENTIS St.Louis 1975 the C.V. Mosby Co.
- 10.- BRANstrom M. SENSITIVE OF DENTINE ORAL SURG. 1966 21: 517-526.
- 11.- Brannstrom M and Nyborg H. Journal Dent. Res. 50 1548-1971
- 12.- Cohen y Burns. CAMINOS DE LA PULPA. Ed. Inter-médica Bue- nos Aires, Argentina 1979. 112-134 y 622-630.

- 13.- Craig R.G. and Peyton F.A. PHYSICAL PROPERTIES OF STAIN-
LESS STEEL ENDODONTIC FILES AND REAMERS. Oral Surg. 16;
206-217 1963.
- 14.- Craig R.G. and Peyton F.A. PHYSICAL PROPERTIES OF CARBON
STEEL ROOT CANAL FILES AND REAMERS. ORAL SURG. 15: 213-
226 1962.
- 15.- Cruse William P. D.D.S. and Bellizzi R. A HISTORIC REVIEN
OF ENDODONTICS. 1989-1963 Journal of Endodontics March 1980 Vol
6 No.3
- 16.- Curson I. HISTORY AND ENDODONTICS DENTAL PRACTICE 15 (12)
435-439, 1965.
- 17.- Chernick L. B. and Others. TORSIONAL FAILURE OF ENDODONTI
FILES. Journal Endodontic 1976 94-97.
- 18.- Dowson-Gaber. ENDODONCIA CLINICA. Ed. Interamericana.
1a. Edición.
- 19.- Ehrlich W and Harris T.N. JOURNAL EXPER MED. 76: 335 1942.
- 20.- Endodontics Periodontic Treatment. Apexification after
used of calcium hidroxide. Bimstein 277 May 1977. Vol. 22 1
- 21.- Gaunt W.A. and Miles A.E.W. FUNDAMENTAL ASPECTS OF TOOTH
MORPHOGENESIS: Miles A.E.W. Structural and Chemical -
organization of teeth. Vol. I Academic Press. New York,
1967. pp 151-197.

- 22.- Green D. STEREOMICROSCOPIC STUDY OF 700 ROOT APICES OF MAXILLARY AND MANDIBULAR TEETH. Oral Surg. 1960.
- 23.- Grossman L. and Heman B. SOLUTION OF PULP TISSUE BY CHEMICAL AGENTS? JADA 28 1941.
- 24.- Grossman L. ENDODONTICS: A PEEP INTO THE PAST AND THE FUTURE. Oral Surg. 37: 599-608 1974.
- 25.- Grossman L. PRACTICA ENDODONTICA. Ed. Mundi, 1981 4a. Edi
- 26.- Grove C.J. A RATIONAL TECHNIC FOR PULP. Canal Surgery Dent Cosmos 1932.
- 27.- Guerini V. HISTORY OF DENTISTRY. Philadelphia 1909
Lea & Febiger.
- 28.- Holland R. Etal. ENDODONCIA MANUAL PARA ALUMNOS DE POSTGRADO. 1977 25-44-49
- 29.- Ingle J.I. THE NEED FOR ENDODONTIC INSTRUMENT STANDARDIZATION. OSMOP 1955: Aug. 788-795.
- 30.- Ingle J.I. and Zeldow B. J. AN EVALUATION OF MECHANICAL INSTRUMENTATION AND THE NEGATIVE CULTURES IN ENDODONTIC THERAPY. Journal Amer. Dent. Ass. 57 No. 4 October. 1958
471-476.
- 31.- Kampfe L. V. and Collins P. J. ENDODONTIC TREATMENT OF A HORIZONTAL IMPACTATION. The Journal of The American Dental Association. March 76 Vol. 92 # 3.
- 32.- Koch C. R. HISTORY OF DENTAL SURGERY. Vol. I Chicago National Arts Publishing Co. 208-219.

- 33.- Kuttler Y. A PRECISION AND BIOLOGIC ROOT CANAL FILLING TECHNIC. JADA 1958 Jan. 38-50.
- 34.- Kuttler Y. ANALISIS CRITICO Y COMPARATIVO DE LAS TECNICAS DE OBTURACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES. Rev. Odontológico Moderno No. 4 Vol. 4 Febrero 1976 32-46.
- 35.- Kuttler Y. ENDODONCIA PRACTICA. Edictonarial Alpha 1961 192-201.
- 36.- Kuttler Y. MICROSCOPIC INVESTIGATION OF ROOT APEXES. Journal Am. Dent. Assoc. 1955.
- 37.- Lasala, Angel. ENDODONCIA. Ed. Cromotip. 1971. 2a. Edición 374-426.
- 38.- Lentine, Frank. and Romulus M. A STUDY OF TORSIONAL AND ANGULAR DEFLECTION OF ENDODONTIC FILES AND REAMERS. OJAAE ADA June 1979 181-191.
- 39.- Link W. J. : ALFRED EINHORN DISCOVEROR OF NOVOCAINE. Dent. Radiogr. Photogr. 32:1 1959.
- 40.- Luks, Samuel. ENDODONCIA PRACTICA. Edit. Interamericana.
- 41.- Maisto, Oscar. ENDODONCIA. Ed. Mundi Buenos Aires 1967.
- 42.- Maisto O. A. ALTA VELOCIDAD EN ENDODONCIA. Rev. Asoc. Odontología Argentina 49 No. 6 Junio 1961 210-214.
- 43.- Martin H. QUANTITATIVE BACTERICIDAL EFFECTIVENESS OF AN OLD AND NEW ENDODONTIC IRRIGANT. Journal Endodont. 1: 164 May 1975.

- 44.- Milas V. B. A HISTORY OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTIST. Chicago 1968 General Printing Co.
- 45.- Mizarachi S.J., Tucker J.W. and Seltzer. SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC STUDY OF THE EFFICACY OF VARIOUS ENDODONTIC INSTRUMENTS. Journal Endodontic Nov. 1975.
- 46.- Eijor I.A. and Pindborg J.J. HISTOLOGY OF THE HUMAN TOOTH. Ed. Munksgaard Copenhagen, 1973.
- 47.- Moist R. B. and Yanoff H.M. Journal Dent. Res 44: 570 1965.
- 48.- Mondragón J. PRINCIPIOS CLINICOS EN EDODONCIA. Litopren Occidente. 1a. Edición 1979.
- 49.- Woodnick R. and Others. EFFICACY OF BIOMECHANICAL INSTRUMENTATION. A SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC STUDY. Journal Endodontic 1976.
- 50.- Nicholls E. THE EFFICACY OF CLEANING OF THE ROOT CANAL. Journal Dent. 112-162 Feb. 1962.
- 51.- Okumura T. ANATOMY OF THE TEETH CANALS. JADA 1927 Apr. 632-636.
- 52.- Oilet S. and Sorin S.M. TORSIONAL TESTER FOR ROOT CANAL INSTRUMENTS. Oral Surg. 1965 654-662.
- 53.- Orban B. Resumen extracto de CENIDS. J DENT 1940.
- 54.- Palmer M.J., Weine F.S. and Healey H.J. POSITION OF THE APICAL FORAMEN IN RELATION TO ENDODONTIC THERAPY Journal Can Den. 37-305 1971.

- 55.- Patterson S.S. IN VIVO AND INVITRO STUDIES OF THE EFFECT OF DISODIUM SALT OF ETHYLENEDIAMINE TETAACETATE ON HUMAN DENTINE AND ITS ENDODONTIC IMPLICATIONS. Oral Surg. Oral Med, Oral Path 16 No. Path 16 No. 1 Enero 1963 83-103.
- 56.- Pucci F.M y Reig R. CONDUCTOS RADICULARES. Ler.Tomo Barreiro Y Ramos. Montevideo 1945.
- 57.- Rubin Laurence M., Ziedonis Skobe and Others. The EFFECT OF INSTRUMENTATION AND FLUSHING OF FRESHLY EXTRACTED. TEETH IN ENDODONTIC THERANTIC THERAPY. A SCANNING ELECTRON MICROSCOPE STUDY. Journal of Endodontics Vol. 5 Nov. 1979.
- 58.- Sargenti Method-pro Arzt 81 Journal of Endodontics February 1977 Vol. 22 #2.
- 59.- Schilder H. CLEANING AND SHAPING THE ROOT CANAL . Dental Clinics of North America Apr. 1974 260-296.
- 60.- Schilder H. FILLING ROOT CANALS IN THREE DOMENSIONS. Dental Clinics of North America Nov. 1973.
- 61.- Senia S., Marshall J. and Rosen S. THE SOLVENT ACTION OF SODIUM HIPOCHLORITHE ON PULP TISSUE OF EXTRACTED TEETH. Oral Surgery 31.1971.
- 62.- Seltzer, Samuel. ENDODONCIA. Editorial Mindi.
- 63.- Stewar G. G. THE IMPORTANCE OF CHEMOMECHANICAL PREPARATION ON THE ROOT CANAL. Oral Surg. No. 9 Sept. 1955. 993- 997.

- 64.- Sweet A. E. S.: William Herber Rollins D. D. S. MD;
DENTISTRY'S FORGOTTEN MAN. Dent. Radiogr. Photogr. 33:1
1960.
- 65.- Takuma S. ULTRASTRUCTURE OF DENTINOGENESIS. Miles AEW:
STRUCTURAL AND CHEMICAL ORGANIZATION OF TEETH. Vol. I
Academic Press New York 1967 325-370.
- 66.- Van Hassel H. J. Resumen Extraeto de Genids. Oral Surg. J.
Dent. 32: 126 1971.
- 67.- Walentin R. ULTRASONIDO EFICAZ AUXILIAR EN LA LIMPIEZA
Y TALLADO DE CONDUCTOS Revista A.D.M.
- 68.- Weinberger B.W. AN INTRODUCTION TO THE HISTORY OF DEN-
TRISTRY. St. Louis, 1948 The C.V. Mosby Co.
- 69.- Weine S. Franklin. ENDODONTIC THERAPY. Mosby Company 1972.
- 70.- Weine F. S., Healey H.J., Gerntein and Evanson. PRECURVED
FILES AND INCREMENTAL INSTRUMENTATION FOR ROOT CANAL EN-
LARGEMENT. Journal Can Dent. Assoc. 1970.
- 71.- Woehrlen A.E. EVALUATION OF TECHNIQUES AND MATERIALS USED
IN PULPAL THERAPY BASED ON A REVIEW OF THE LITERATURE.
Journal of Endodontics January. 1978.
- 72.- Wynn W. and Others. PRESSURE WITHIN THE PULP CHAMBERS OF
THE DOG'S TOOTH RELATIVE TO ARTERIAL BLOOD PRESSURE.
Journal Dent. 42: 1169-1177 1963.