

247
2j.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

LOCALIZADORES ELECTRONICOS DE
APICE RADICULAR

T E S I N A
Q U E P R E S E N T A
LUZ DEL ROCIO RODRIGUEZ SAAVEDRA
PARA OBTENER EL TITULO DE:
CIRUJANO DENTISTA

ASESOR: DRA. ANA ROSA CAMARILLO PALAFOX



MEXICO, D. F.

V. B.

1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**LOCALIZADORES ELECTRONICOS DE
APICE RADICULAR**

DOY GRACIAS A DIOS

Por permitirme escribir estas líneas y poderlas compartir con él.

Te doy gracias por la familia que me has dado, y dejarme llegar aquí con todos los tropiezos y triunfos que he tenido.

Por medio de TI quiero dar las **GRACIAS** a quienes sé que están contigo y que se alegrarán como yo de este triunfo.

Gracias Señor.

A MIS PADRES

Sra. Ma. Esperanza Saavedra de Rodríguez.

Sr. Alejandro Rodríguez Espinoza.

Por el profundo amor, respeto y admiración que les tengo, por darme la oportunidad de salir adelante y darme la mejor herencia, una profesión.

A LA MEMORIA DE MI PADRE

Porque fuiste un gran ejemplo, y porque se que desde donde estas siempre has guiado mis pasos.

Y estas feliz, de ver cumplido uno de nuestros sueños.

¡ Gracias papá !

A TI MAMA

Por todo el apoyo que he recibido de ti, en todo momento difícil.

Tu siempre has confiado en mí, me has guiado y aconsejado con paciencia y ternura.

Hoy gracias a ti, he podido llegar a esta meta que también es tuya.

¡ Te quiero mamá!

A MIS HERMANAS

**Ma. Inés
Laura
Guadalupe
Pilar**

Por apoyarme, comprenderme y soportarme.

Gracias

A MIS AMIGOS

Por todos los momentos de convivencia y las palabras de aliento que de ustedes he recibido.

Gracias

**Cristina, Eunice, Verónica
Enrique y Felipe**

Rafa

Por el apoyo que me brindaste en la realización de este trabajo.

Gracias

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

GRACIAS A MI QUERIDA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Por haberme abierto sus puertas y acogerme en sus aulas.

A MI ASESORA

DRA. ANA ROSA CAMARILLO PALAFOX

Por su invaluable ayuda para la culminación de este trabajo .

Gracias Doctors

A TODOS MIS MAESTROS

Por el tiempo que me brindaron y conocimientos transmitidos.

Muchas Gracias

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE ME APOYARON Y QUE
CONFIARON EN MI.

Mil Gracias

Luz del Rocio.

INDICE.

		Pág.
	INTRODUCCION	1
Capitulo I	ANATOMIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES	
1.1	DESARROLLO EMBRIONARIO DE DENTINA Y PULPA DENTAL	2
1.2	BIOLOGÍA PULPAR Y DENTINARIA	4
1.3	CAMARA Y CONDUCTOS PULPARES	7
Capitulo II	PREPARACION DE LA CAVIDAD DE ACCESO Y NEMOTECNIA	
2.1	TRATAMIENTO INICIAL	10
2.2	NORMAS PARA LA PREPARACION DE UN ACCESO	10
2.3	CONFIGURACIONES COMUNES DE LOS CONDUCTOS	11
2.4	ANATOMIA DE LA CAMARA PULPAR Y PREPARACION DEL ACCESO	13
Capitulo III	DETERMINACION DE LA LONGITUD DE TRABAJO.	
3.1	LONGITUD DE TRABAJO	24
3.2	LONGITUD DE TRABAJO ESTIMADA O CONDUCTOMETRIA APARENTE	27
3.3	LONGITUD DE TRABAJO CORREGIDA, O CONDUCTOMETRIA REAL	31

Capitulo IV	LOCALIZADORES ELECTRONICOS DE APICE RADICULAR	
4.1	ANTECEDENTES Y MANEJO	33
4.2	CONSEJO PARA SU MANEJO	37
4.3	COMO SUPERAR ALGUNAS DIFICULTADES	38
CAPITULO V	APLICACIONES CLINICAS	
5.1	INDICACIONES	40
5.2	CONTRAINDICACIONES	41
CAPITULO VI	NOMBRES COMERCIALES	43
	CONCLUSIONES	45
	BIBLIOGRAFIA	47

INTRODUCCION.

Los localizadores electrónicos de ápice han sido diseñados para mejorar y facilitar los tratamientos en el campo de la Endodoncia.

Para realizar un tratamiento de conductos radiculares es preciso conocer con la mayor exactitud posible donde se encuentra la constricción apical que nos proporcionará el largo del trabajo para el resto de la instrumentación del conducto.

Hasta hace pocos años contábamos con dos únicos procedimientos que eran el táctil, basado en la habilidad y experiencia del operador, y el radiográfico. A veces es difícil determinar la localización de los ápices radiculares en superior debido a la densidad del hueso y a la superposición del cigoma además los pacientes especialmente las pacientes embarazadas muestran cada vez más su preocupación por los posibles riesgos de la radiación.

Cuando los localizadores electrónicos de ápice se utilizan correctamente y se adquiere experiencia en su manejo son un método muy confiable para determinar la constricción apical.

Conviene aclarar que la utilización de estos no descarta la necesidad de estudios radiográficos, tanto para el diagnóstico como para los controles, pero si reduce el número de radiografías en un tratamiento.

CAPITULO I. ANATOMIA ENDODONTICA.

1.1 DESARROLLO EMBRIONARIO DE DENTINA Y PULPA DENTAL.

El desarrollo dental comienza alrededor de la sexta semana de vida fetal. En ese momento, el epitelio bucal se compone de dos capas: una basal de células epiteliales y otra superficial de células epiteliales apianadas. Estas capas se separan del tejido conjuntivo subyacente por una membrana basal.

Después de la sexta semana ocurre engrosamiento de la capa epitelial, por rápida proliferación de algunas células de la capa basal. Esto se conoce como lámina dental y es el precursor del órgano del esmalte. Poco después, en cada maxilar se presentan 10 pequeños engrosamientos redondeados dentro de la lámina dental. Estos son futuros gérmenes dentales, que se conocen como etapa de botón o yema del desarrollo. (9)

Después de la etapa de botón, la división celular rítmica origina proliferación desigual de parte del epitelio, lo que constituye la etapa de casquete.

Alrededor de la octava semana de vida intrauterina, se observa el primer esbozo de la papila dental. Esto corresponde a condensación del tejido conjuntivo bajo el epitelio dental interno, que más adelante se convierte en la pulpa dental. En un principio, las células de la papila dental son grandes y redondeadas con citoplasma pálido y núcleo grande.

El mesénquima rodea el exterior del diente en desarrollo y se torna más fibroso. Este tejido se llama saco dental. Las células del saco dental,

formarán los tejidos del periodonto que son: el ligamento periodontal, cemento y hueso alveolar.

La siguiente fase se conoce como etapa de campana, en esta ocurren cambios en el órgano del esmalte.

Las células de la papila dental, que están bajo los ameloblastos, se diferencian en odontoblastos que van a elaborar dentina.

La lámina dental prolifera en su extremo profundo para dar origen al diente permanente sucesor. Entonces se desintegra entre el órgano del esmalte y el epitelio bucal.

TRANSICION DE LA PAPILA DENTAL A PULPA DENTAL.

La elaboración de dentina continúa de manera rítmica. A partir de esta etapa, la papila dental se convierte en pulpa dental. El límite entre el epitelio dental interno y los odontoblastos forman el conducto de la futura unión amelodentinaria.

La unión del epitelio dental interno con el externo, en el margen basal del órgano del esmalte, representan la futura unión entre el cemento y el esmalte. Este epitelio unido prolifera y origina la vaina epitelial de Hertwig, que participa en el desarrollo radicular. Después de la etapa de botón, la vaina se torna progresivamente más delgada y larga para crear una extensión como seudópodo dentro del tejido conjuntivo. Las células del epitelio dental interno están separadas del tejido pulpar en desarrollo por una membrana basal intacta.

La continua aposición de dentina origina estrechamiento del foramen apical. La elaboración del esmalte comienza después de la formación de dentina. (9)

1.2 BIOLOGIA PULPAR Y DENTINARIA.

Como la dentina es la consecuencia de la actividad fundamental de la pulpa, la biología pulpar es también la de la dentina, dado que el contenido vivo de los túbulos dentinarios está constituido esencialmente por las fibras de Tomes, prolongaciones protoplasmáticas de los odontoblastos

La pulpa dental, de origen mesenquimático, ocupa el espacio libre de la cámara pulpar y de los conductos radiculares, está encerrada dentro de una cubierta dura y de paredes inextensibles, que ella misma construye y trata de reforzar durante toda su vida. La pulpa vive y se nutre a través de los forámenes apicales; pero estas pequeñas vías de comunicación con el periodonto dificultan sus procesos de drenaje y de escombros (7)

La pulpa tiene cuatro funciones: formativa, nutritiva, sensorial y de defensa.

La **función formativa** el desarrollo de la pulpa varía con el diente en cuestión. Durante este primer período de crecimiento, se produce una concentración de células mesenquimáticas, conocida como papila dentaria, directamente debajo del órgano dentario, es la primera evidencia morfológica, más tarde es evidente en los dientes primarios, y finalmente en los dientes permanentes.

La función nutritiva durante esta etapa del desarrollo, el papel importante de la pulpa, es proporcionar nutrientes y líquido histico a los componentes orgánicos de los tejidos mineralizados circundantes.

La función sensorial, otra importante función de la pulpa consiste en responder con dolor a las lesiones.

La función defensiva, es similar a todo tejido conectivo laxo, la pulpa responde característicamente a las lesiones con inflamación, es un hecho beneficioso y normal. (5)

La dentina es un tejido vivo, cuyo proceso metabólico depende de la pulpa. Luego de erupcionada la corona, la pulpa en condiciones normales, forma dentina adventicia durante toda la vida del diente para mantener aislado del medio bucal y compensar el desgaste producido durante la masticación. En los molares la dentina adventicia suele depositarse abundantemente sobre el piso y en menor grado sobre la pared oclusal y paredes laterales de la cámara pulpar que aparece como comprimida en dirección oclusal. Tanto esta dentina como la primitiva, formada hasta que el diente entra en oclusión, son sensibles a la exploración y al corte; transmiten a la pulpa la acción de los estímulos a través del contenido de los túbulos dentinarios. El diámetro de los túbulos dentinarios varía aproximadamente entre 1 y 4 micrones. Su mayor amplitud se encuentra en la zona de la dentina vecina a la pulpa, y su mayor estrechez se aprecia a nivel del límite amelodentinario.

Los túbulos dentinarios disminuyen paulatinamente su luz con la edad y se calcifica parcial o totalmente. La disminución del contenido orgánico de los túbulos dentinarios como consecuencia de su estrechamiento se

acompaña de una reducción en la transmisión de la sensibilidad y en la acción irritante de los distintos agentes sobre la pulpa, a través de la dentina. Cuando la pulpa es exitada por distintos estímulos, como consecuencia del menor aislamiento del medio bucal provocado por una abrasión, un desgaste o una caries superficial, generalmente sobrecalcifica e impermeabiliza la dentina primitiva y deposita dentro de ella nuevas capas de dentina secundaria, mas circunscrita y menos permeable.

La biología de la dentina es la de la misma pulpa que la forma, modifica y adapta a distintas circunstancias. La dentina es el único tejido de origen conjuntivo que, si aísla totalmente la pulpa por calcificación de los túbulos dentinarios, puede permanecer en continuo contacto con el medio bucal, sin permitir la entrada de bacterias ni la acción de agentes irritantes.

La rica inervación y vascularización de la pulpa explica la intensidad de los estados congestivos en una cavidad prácticamente cerrada. Sin embargo, la escasa diferenciación y rápida involución de los vasos sanguíneos aclaran su función esencialmente calcificadora.

La amplia comunicación que existe entre la pulpa y el periodonto en el periodo de formación de la raíz, se va estrechando paulatinamente con la edad, hasta constituir un conducto angosto y a veces tortuoso que puede terminar a nivel del ápice radicular, en un solo forámen o en forma de delta. En la formación del ápice radicular interviene activamente el periodonto, que deposita cemento secundario.

1.3 CÁMARA Y CONDUCTO PULPAR

La cámara pulpar se halla en la región interior de la corona, y principalmente en la región central del cuello de la raíz del diente.

El conducto pulpar es continuación de la cámara pulpar, se encuentra en la región central inferior de la porción restante de la raíz del diente y se extiende hasta su extremo apical. El conducto pulpar se conoce también con el nombre de conducto radicular.

La cavidad pulpar es el espacio interno de una pieza dental que es ocupada por la pulpa y está limitado en toda su extensión por dentina, excepto a nivel del foramen o forámenes apicales.

En forma, tamaño, longitud, dirección, diámetro y otros aspectos, la cavidad pulpar difiere según la pieza dentaria de que se trate (ya sea temporal o permanente), también dependiendo de edad, sexo, y raza hay variantes anatómicas propias de cada diente. En los dientes anteriores la división no está bien definida y la cámara pulpar continúa gradualmente en el conducto radicular. En los dientes multirradiculares (y algunos premolares superiores) la cavidad pulpar presenta una cámara pulpar única y dos o más conductos radiculares. El techo de la cámara pulpar está constituido por la dentina que la limita hacia oclusal o incisal. El cuerno pulpar es la prolongación del techo de la cámara pulpar directamente por debajo de una cúspide o lóbulo de desarrollo. El piso de la cámara pulpar corre más o menos paralelo al techo de ésta, formando predentina que limita la cámara pulpar a nivel del cuello, donde el diente se bifurca dando origen a la raíces. Las entradas de los conductos son orificios ubicados en el piso de la cámara pulpar de los dientes multirradiculares, a través de los cuales la cámara

pulpar, se comunica con los conductos radiculares. Las paredes de la cámara pulpar recibe el nombre de las caras correspondientes al diente, al igual que los ángulos de la cavidad pulpar (4)

El conducto radicular se divide en tres tercios a fin de facilitar su comprensión: cervical o coronario, medio y apical. Los conductos accesorios son ramificaciones laterales del conducto principal y generalmente se presentan en el tercio apical de la raíz. El foramen apical es una abertura situada en el ápice de la raíz o en su proximidad, (a través del cual los vasos y nervios entran o salen de la cavidad pulpar)

La forma y tamaño de los conductos radiculares están influenciados por la edad. En las personas jóvenes los cuernos pulpares son pronunciados, la cámara pulpar es grande y los conductos radiculares son anchos, el foramen apical es amplio y aún los conductos dentinarios presentan un diámetro considerable y aparecen íntegramente ocupados por la prolongación protoplasmática. Con la edad, la formación de la dentina secundana hace retroceder los cuernos pulpares, el depósito de dentina adventicia reduce el tamaño de la cámara pulpar y de los conductos, el foramen apical se angosta por la formación de dentina y cemento y, hasta los conductos dentinarios presentan un contenido menos fluido, reduciendo su diámetro y llegando en algunos casos hasta obliterarse. La mayoría de las veces el número de conductos radiculares concuerda con el de las raíces, pero en algunos casos la raíz puede tener más de un conducto. (fig.1.1) La raíz mesial de los primeros molares inferiores casi siempre posee dos conductos, que algunas veces desemboca en un foramen común. (2)

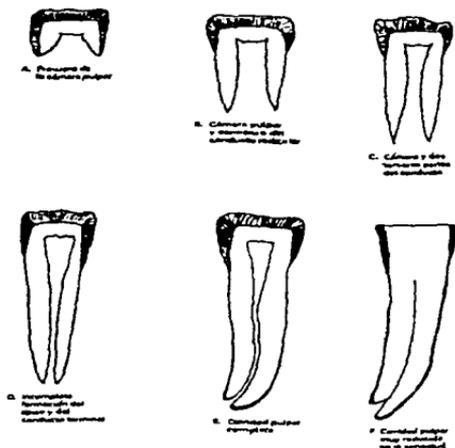


Fig. 1.1 Evolución de la cavidad pulpar a través de los años

La raíz distal de los molares inferiores puede ocasionalmente tener dos conductos y aún la cavidad pulpar de un diente antero inferior o un premolar puede bifurcarse en dos conductos radiculares por separado.

El foramen apical no siempre se encuentra ubicado en el centro del ápice radicular. Por ello, se aconseja que el trabajo endodóntico termine con una obturación aproximadamente de 0.8 mm, por arriba del ápice lo más cerca posible de la unión cemento dentina conducto (CDC). (6)

CAPITULO II. PREPARACION DE LA CAVIDAD DE ACCESO Y NEMOTECNIA

2.1. TRATAMIENTO INICIAL

Después de establecer el plan diagnóstico y terapéutico, la primera parte del tratamiento que se aplica directamente al diente consiste en preparar la cavidad de acceso, también denominada entrada endodóntica.

La preparación el conducto representa la parte más importante del tratamiento endodóntico. La preparación del conducto se divide en dos fases: coronal e intrarradicular (dentro de la raíz). La fase coronal, que es la cavidad de acceso, consiste en obtener un acceso directo a los conductos radiculares y forámenes apicales, para limpiar adecuadamente estas regiones y configurarlas durante la fase intrarradicular.

2.2. NORMAS PARA LA PREPARACION DEL ACCESO

1)El objetivo de la entrada es obtener el acceso directo a los forámenes apicales y no simplemente a los orificios del conducto. La cavidad del acceso debe permitir eliminar cualquier estructura dental que impida la preparación y obturación del foramen apical de cada conducto, que deben ser sellados.

2)Las preparaciones de la cavidad de acceso son distintas de la clásica preparación de la cavidad oclusal que se emplea en operatoria dental que se basan normalmente en la topografía de los surcos, fosas y fisuras oclusales, evitando el contacto con la pulpa. Sin embargo, las preparaciones de la cavidad de acceso para el tratamiento endodóntico se realiza para descubrir el techo de la cámara pulpar y obtener un acceso directo a los forámenes apicales, a través de los conductos pulpares. Por este motivo nunca se debe

utilizar la preparación de la cavidad operatoria como acceso endodóntico, ya que puede complicar el tratamiento, si no se efectúan las correctas modificaciones.

3) Es indispensable conocer la posible anatomía del diente a tratar. El conocimiento de las distintas combinaciones de la anatomía interna y la información obtenida con las radiografías permiten al clínico conocer con gran precisión los sistemas de conductos de los dientes a tratar.

4) El dique de goma no debe colocarse hasta identificarse correctamente la localización de los conductos más difíciles de encontrar. En dientes con malposición o que forman parte de un puente o férula, suele ser muy difícil preparar el acceso.

5) Las entradas endodónticas se preparan a través de la superficie oclusal o lingual y nunca de la proximal o gingival. En el caso de que haya destrucción dental proximal o gingival, estas regiones se excavan y restauran con un sellado temporal o material de obturación permanente.

6) Las cúspides de los dientes posteriores que no tienen buen soporte deben reducirse durante la preparación del acceso. El tratamiento endodóntico exige la remoción de gran parte de la porción central del diente tratado, lo que reduce considerablemente la resistencia al estrés masticatorio.

2.3. CONFIGURACIONES COMUNES DE LOS CONDUCTOS

Es evidente que la anatomía de los conductos dentales humanos no se han modificado significativamente a lo largo del tiempo.

A pesar de las numerosas combinaciones de conductos que existen en las raíces de los 32 dientes permanentes, los sistemas de conductos se clasifican en cuatro tipos distintos fig.(2.1)

Tipo I: Conducto único desde la cámara pulpar hasta el ápice.

Tipo II: Los dos conductos separados abandonan la cámara, pero se reúnen a corta distancia del ápice para formar un único conducto.

Tipo III: Los dos conductos separados abandonan la cámara y salen por la raíz a nivel de los forámenes apicales separados.

Tipo IV. El conducto que abandona la cámara de la pulpa se divide a corta distancia del ápice, formando dos conductos separados con los correspondientes forámenes apicales.

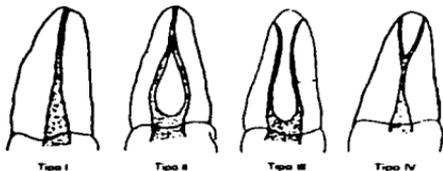


Fig 2.1. Se muestran los cuatro tipos de configuración del conducto en una raíz.

La preparación de los sistemas de conductos Tipo I y Tipo III es bastante sencilla, ya que cada conducto de estas configuraciones se separan claramente entre el orificio y el ápice. La única diferencia entre ambas es que el sistema tipo III tiene dos conductos, frente a sólo uno en el tipo I.

Los sistemas tipo II y tipo IV se diferencian, por que existen zonas en donde ambos conductos comparten el mismo espacio y otras en que caminan

por separado. Por eso, hay que individualizar la preparación en estos dientes.
(10)

2.4. ANATOMIA DE LA CAMARA PULPAR Y PREPARACION DEL ACCESO

Incisivo Central Superior: Este diente siempre tiene una raíz y una configuración Tipo I del conducto. La raíz es voluminosa con ligera inclinación axial distal, y rara vez dilaceración.

Las raíces de los incisivos central y lateral y de caninos maxilares muestra una inclinación axial distal, como también lógicamente, lo hacen los conductos. Esto indica que la fresa debe angularse ligeramente hacia la superficie distal durante la preparación a lo largo del eje longitudinal del diente. Si no se inclina la fresa, se puede perforar la porción mesial de la raíz.

Incisivo Lateral Superior. Estos dientes siempre tienen una raíz y una configuración tipo I del conducto. La raíz es algo más estrecha que la del incisivo central superior y suele mostrar una curvatura distolingual, o mixta, y también dilaceración, la longitud de este diente es menor que la del Incisivo Central.

La configuración general de la cámara pulpar tanto en la sección mesiodistal como labiolingual, es la misma que la del incisivo central. Sin embargo, el corte transversal por el área cervical muestra una forma ovalada del conducto, por lo que la preparación del acceso también se adapta a esta configuración.

Canino Superior. Siempre tiene una raíz con una configuración Tipo I del conducto. La raíz es algo, más estrecho por la cara labial, como se observa

en una clásica radiografía intrabucal, pero es más ancha en sentido proximal, adoptando un contorno irregular. La cámara se ensancha en la porción cervical y media de la raíz y en el tercio apical. Es frecuente que el conducto salga a corta distancia de la punta de la raíz en dirección labial. Posee una forma relativamente regular en su trayectoria hacia el ápice, el corte transversal por la región cervical pone en evidencia un contorno ovalado, que es la configuración correcta de la entrada endodóntica

Incisivo Central y Lateral Inferior: Los incisivos centrales y laterales son de forma, configuración y dimensiones similares por lo que se pueden describir conjuntamente.

Los Incisivos Mandibulares: Sólo tienen una raíz que se estrecha en sentido mesiodistal, es relativamente ancha labiolingualmente; tiene también una curvatura distal, lingual o combinada. La configuración del conducto es de tipo I, II ó III por este orden de frecuencia.

Los dientes con dos conductos muestran un conducto labial más recto, localizándose el punto de división de conductos bifurcados en el tercio cervical de la raíz.

La sección labiolingual revela una cámara pulpar ancha que nunca se visualiza en la radiografía intrabucal rutinana; esta cámara permite albergar los dos conductos separados o un conducto amplio con un islote de dentina en el centro. (En un corte mesiodistal se observa que el conducto pulpar es muy estrecho en la porción apical del diente adoptando la raíz y el conducto una curvatura distal gradual).

La preparación del acceso ha de ser muy cuidadosa para evitar la perforación radicular debida a esta reducida dimensión mesiodistal.

En un corte transversal por el área cervical muestra un conducto largo, ovalado y fino con gran estrechamiento mesiodistal. La preparación de acceso sugerida es oval, con ensanchamiento labiolingual para poder instrumentar adecuadamente dentro del conducto. Rankine Wilson y Henry demostraron que el acceso rutinario sólo permite la instrumentación del conducto labial de los dientes con conductos divididos o de la pared labial de los dientes de un sólo conducto.

Los dentistas inexpertos creen que los incisivos inferiores son dientes en los que el tratamiento endodóntico es bastante sencillo; esta afirmación es completamente falsa. Estos dientes se sitúan detrás de los molares y de los premolares mandibulares de varios conductos en cuanto al grado de dificultad. La razón principal es la reducida dimensión mesiodistal, comparada con la vestibulolingual, que imposibilita prácticamente el ensanchamiento del conducto o de los conductos de modo uniforme en todas direcciones. Así mismo durante la práctica clínica casi nunca se trata el 5% de los dientes con dos conductos, que describen Rankine Wilson y Henry.

Para complicar aún más las cosas, la radiografía casi nunca permite saber de antemano si existen dos conductos debido a la proximidad de ambos.

Canino inferior. Los caninos inferiores suelen tener un único conducto o, en casos raros, dos conductos separados, la configuración es de tipo I, II ó III, como sucede con la de los incisivos inferiores. Estos dientes suelen ser los

más largos de los dientes mandibulares, aunque su longitud varía más que la de los caninos superiores.

El conducto radicular se adelgaza en sentido mesiodistal y se ensancha en sentido labiolingual. Habitualmente, este diente muestra una ligera inclinación axial labial de la corona, por lo que el acceso se dirige hacia la superficie lingual.

Estos dientes tienen a veces un conducto que se bifurca y generalmente no lo puede sugerir la radiografía preoperatoria. En estos casos la preparación del acceso se ensancha más de lo habitual. En sentido bucolingual es suficientemente grande, de forma que el ensanchamiento adicional no plantea problemas. No obstante cuando existen dos conductos, conviene ensanchar el acceso en sentido bucolingual para poder localizar, preparar y obturar adecuadamente los conductos.

Primer Premolar Superior. El primer premolar muestra una serie de configuraciones radiculares y de conductos diversos. Aproximadamente el 60% tienen dos raíces, una vestibular y la otra palatina, cada una con un único conducto. Ambas raíces están completamente separadas o bien emergen como proyecciones gemelas del tercio medio de la raíz hacia el ápice: esta última configuración es más frecuente.

En el 38% de los casos, aproximadamente, los primeros premolares solo tienen una raíz, por lo general con dos conductos separados (tipo III). La configuración tipo II es menos frecuente y la tipo I muy rara.

La preparación inicial de acceso para todos los premolares se inicia con una fresa de fisura troncocónica en medio del surco central. El movimiento

vestibular lingual de la fresa determina la forma ovalada necesaria en la mayoría de los casos. Una vez que se penetra en el techo de la cámara pulpar, se utiliza una fresa de fisura con punta de seguridad para descubrir los orificios que dan acceso directo a los ápices. El conducto vestibular se encuentra por debajo de la cúspide vestibular y el conducto palatino por debajo de la cúspide palatina.

Segundo premolar inferior. La configuración más frecuente de las raíces del segundo premolar inferior es la raíz única que se observa en el 85% de los casos, aproximadamente. La configuración del conducto tipo I es la más habitual, pero también se observan configuraciones tipo II, III y IV por este orden. Aproximadamente el 15% de los dientes tienen dos raíces separadas, cada una con un sólo conducto.

Si sólo existe un conducto, su forma es ligeramente ovalada, pero cuando existen dos, la forma es como un <<8>> al igual que en el primer premolar. La preparación del acceso es exactamente la misma que para el primer premolar maxilar.

Cuando sólo existe un conducto se suele localizar fácilmente en el centro de la preparación de acceso. En el caso de que el conducto no esté en el centro del diente, lo más probable es que existan dos, debiéndose buscar el segundo en el lado contrario. Para ello, es de gran ayuda efectuar radiografías con distinta angulación, introduciendo la lima en posición en algunos casos.

El hallazgo de una configuración tipo IV de los conductos del segundo premolar superior pasó prácticamente inadvertido hasta que aparecieron los trabajos de Pineda y Kuttler y Vertucci y Cols., que indicaban su presencia en

un pequeño porcentaje de dientes. Se observa una frecuencia de hasta el 10% cifra muy superior a la que indican estos trabajos. Los conductos tipo IV son los más difíciles de preparar y obturar y resulta prácticamente imposible limpiar adecuadamente ambos segmentos apicales

Primer Premolar Inferior. El primer premolar mandibular ocasiona enormes problemas durante el tratamiento ya que con frecuencia el conducto suele bifurcarse en el centro o tercio apical (tipo IV).

Aunque estos dientes suelen tener una raíz y un sólo conducto, pueden existir configuraciones tipo II y IV. Rara vez existen dientes con dos raíces separadas, cada una con un sólo conducto.

Durante muchos años, se consideró que este sólo tenía una raíz y un conducto, un número muy importante de casos muestran una sola raíz, que se divide apicalmente, o en un sistema de conducto tipo IV.

La corona es voluminosa, si se la compara con la de los dientes anteriores, lo que otorga a este diente un aspecto bastante grande. Sin embargo la raíz o raíces son finas, su circunferencia es algo mayor y suele ser más corta que la de la raíz del canino adyacente. Conviene que el dentista recuerde que, al ser la raíz más estrecha, el localizar los conductos puede ser más difícil.

El tamaño y la forma de la cámara pulpar del diente con un solo conducto es similar al del canino y segundo premolar inferior, el conducto tiene una forma ligeramente ovalada en el corte transversal cervical, forma que debe seguirse durante la preparación del acceso. Si se observan conductos divididos, la entrada se ensancha en dirección bucolingual.

El conducto de tipo IV es difícil de tratar. En muchos casos, ni siquiera se localiza el conducto lingual y sólo se prepara y obtura el vestibular, hecho que preocupa al fracaso terapéutico.

El conducto vestibular se prepara desde la cara lingual y el lingual desde la vestibular.

Segundo Premolar Inferior. El segundo premolar inferior muestra menos variantes que el primer premolar, y en general tiene una raíz con un conducto central. En raras ocasiones, se observan configuraciones tipo II, III o IV. Por lo general la preparación de acceso es redonda, pero también puede ser ligeramente ovalada. Si se observan dos conductos, la entrada es similar a la del primer premolar mandibular de doble conducto.

Primer Molar Superior. Este diente siempre tiene 3 raíces separadas, dos vestibulares y una palatina. Las raíces distovestibular y palatina poseen un conducto cada una pero la mesiovestibular puede tener una configuración tipo I, II o III. La morfología o la configuración del conducto de la raíz mesio vestibular es similar, aunque más reducida que la de los premolares.

El orificio de la raíz palatina es más pronunciado que los orificios vestibulares y se localiza por debajo de la cúspide mesiopalatina. El orificio del conducto mesiovestibular se localiza debajo de la cúspide mesiovestibular, pero el orificio del conducto distovestibular no guarda relación con su cúspide. El orificio distovestibular, suele localizarse por su relación con el orificio mesiovestibular situándose el primero aproximadamente a 2-3 mm del distal y hacia palatino en relación con el orificio mesiovestibular.

La mayoría de los autores describen la preparación de la cavidad de acceso de los molares, tanto maxilares como mandibulares. Sin embargo, como el piso del primer molar superior es cuadrangular, la cavidad de acceso se debe adaptar a esta forma.

La separación se inicia con una fresa de fisura de carburo troncocónica, con la que se penetra el esmalte en medio del surco central; la profundidad del acceso se incrementa hacia la cúspide mesiopalatina. Es preferible localizar primero el conducto palatino, ya que es el más grande y fácil de encontrar. Una vez que se atraviesa el techo de la cámara, se utiliza una fresa con punta de seguridad para completar la extensión palatina del acceso en la proximidad de la cúspide mesiopalatina. Para localizar el orificio del conducto palatino en esta área, se utiliza un explorador endodóntico. Una vez localizado este orificio, es más fácil identificar los conductos vestibulares de menor tamaño y menos accesibles.

La fresa con punta de seguridad se mantiene en contacto con el suelo de la cámara de la pulpa y se desplaza vestibularmente para descubrir toda la cámara. Después de localizar el orificio mesiovestibular por debajo de su cúspide, se identifica el conducto distovestibular, moviendo la fresa con punta de seguridad hacia distal y ligeramente a palatino. El segundo conducto mesiovestibular sale por separado o se une al conducto principal aproximadamente en el 50% de los primeros molares maxilares. Para descubrir el cuarto conducto, la fresa con punta de seguridad se desplaza desde el orificio mesiovestibular hacia el conducto palatino en una distancia de 2-5 mm. si existe, el orificio adicional del conducto se localiza en esta zona.

Segundo Molar Superior. El segundo molar superior tiene una configuración similar al primero, con dos raíces vestibulares y una palatina. Cada raíz distovestibular y palatina tiene un sólo conducto, pero la mesiovestibular puede tener dos que se unen a corta distancia del ápice o continuar por separado. No se conoce bien el porcentaje de cada configuración.

En un 10% de los casos, aproximadamente, sólo se aprecian dos raíces, una vestibular y otra palatina. La raíz palatina de este tipo de configuración tiene sólo un conducto y aunque la raíz vestibular suele tener un único conducto, puede adoptar una configuración tipo II o III. La cavidad de acceso se prepara de la misma forma que en el primer molar, si bien el lado, vestibular del cuadrilátero no es tan largo, ya que los conductos vestibulares suelen estar próximos entre sí.

Primer Molar Inferior. Por lo general, el primer molar inferior tiene dos raíces diferentes y separadas una mesial y otra distal. La raíz mesial siempre presenta dos conductos separados, que en el 85% de los casos salen del suelo de la cámara pulpar y terminan en onficios apicales diferentes configuración tipo III.

La raíz mesial se curva inicialmente en dirección mesial al abandonar la corona y después gira en forma gradual en sentido distal, habitualmente en el tercio apical. Esta raíz tiene una forma de semiluna vista desde un plano en la misma dirección, desde el lado vestibular: inicialmente en sentido mesial y posteriormente, distal.

El conducto mesiovestibular sigue una curva inicialmente vestibular y posteriormente lingual. La porción coronal del conducto mesiolingual es más

recta iniciando la curvatura vestibular de forma más gradual en el tercio medio.

La raíz distal es algo más estrecha a nivel bucolingual que la mesial, aunque el calibre mesiodistal es el mismo. En general, sólo existe un conducto distal con un gran orificio en forma arriñonada, aunque en ocasiones la configuración es de tipo II o III.

Durante el tratamiento, las proyecciones angulares mesiodistales ayudan a identificar la configuración dental.

El primer molar inferior es el diente más expuesto y, por consiguiente, requiere con más frecuencia tratamiento endodóntico. Este diente suele tener un conducto grande y dos pequeños, por lo que su tratamiento se debe considerar como el tratamiento conjunto del premolar maxilar.

Segundo molar inferior. Este diente muestra más variantes que ningún otro molar, aunque su configuración más frecuente es la misma que la del primer molar inferior: un conducto distal y dos mesiales. Por lo general la preparación de la cavidad de acceso es igual a la de los primeros molares adyacentes. No obstante el segundo molar contiene a veces, un único conducto mesial, hecho que nunca sucede en el primer molar inferior. Este diente biacanalado tiene una preparación de acceso algo diferente, ya que el trapecoide se estrecha en el sentido mesial y es más rectangular. Antes de tratar un único conducto mesial, el clínico debe asegurarse mediante el estudio de las radiografías y la exploración. Cuando existe un único conducto éste suele localizarse en el centro de la mitad mesial de la cámara y en principio acepta instrumentos de tamaño 20 o mayores. el tratamiento

rutinario de este diente como si solo tuviera un conducto mesial determina un alto porcentaje de fracasos.

La configuración tipo II es más frecuente que la de tipo III cuando existen dos conductos mesiales, relación muy diferente a la que se observa en el primer molar inferior.

El segundo molar inferior tiene a veces una sola raíz con variantes, conducto único de gran tamaño, dos conductos que se unen, permanecen separados, o bien, el denominado diente con forma de "C"

La presencia de dos raíces es el estado más frecuente del segundo molar inferior (96 %). La raíz mesial puede adoptar una configuración tipo I, II o III. Sin embargo, la raíz distal se asoma con más frecuencia a la configuración tipo I, mientras que la tipo II y III son más bien raras. Excepcionalmente, se observan tres raíces separadas. (3)

CAPITULO III. DETERMINACION DE LA LONGITUD DE TRABAJO

3.1. LONGITUD DE TRABAJO

El objetivo es que se establezca el largo (o distancia desde el ápice) al cual deben completarse la preparación del conducto y su subsecuente obturación.

Los requisitos de un método para determinar la longitud del diente son 1) precisión, 2) posibilidad de realizarlo con facilidad y rapidez, y 3) posibilidad de fácil confirmación. (5)

Se determina la longitud de trabajo de 1 a 2 mm. (unión cemento, conducto, dentina) antes del ápice radicular (1)

Debe reconocerse que varía la ubicación de éste, y por lo regular tales cambios no pueden determinarse a partir de una radiografía .

Los siguientes objetivos son indispensables para realizar este procedimiento.

- 1) Una buena radiografía preoperatoria sin distorsión que muestre la longitud total de todas las raíces de los dientes afectados.
- 2) Acceso adecuado a través de la corona a todos los conductos.
- 3) Regla milimétrica endodóntica.
- 4) Conocimiento de la longitud promedio de todos los dientes.

5) Un plano de referencia definido y reproducible sobre algún punto de referencia anatómico del diente, hecho que deberá ser registrado en la historia clínica del paciente.

El punto de referencia más empleado es el borde incisal de los dientes anteriores y la altura de las cúspides de los dientes posteriores.

Es muy importante que los dientes con cúspides fracturadas o muy debilitadas por caries o restauraciones sean reducidas hasta obtener una superficie plana, apoyada por dentina. El no hacer esto da como resultado cúspides o paredes de esmalte débiles que se fracturan entre una visita y otra (5)

LONGITUD PROMEDIO DE LOS DIENTES (EN mm.) (5)(2)

	Promedio	Máxima	Minima
MAXILAR SUPERIOR			
Incisivo central	23.3	25.6	21
Incisivo lateral	22.8	25.1	20.5
Canino	26.0	28.9	23.1
Primer premolar	21.8	23.8	18.5
Segundo premolar	21.0	23.0	19.0
Primer molar			
Mesiovestibular	19.9	21.6	18.2
Distovestibular	19.4	21.2	17.6
Palatino	20.6	22.5	17.6
Segundo molar			
Mesiovestibular	20.2	22.6	18.2
Distovestibular	19.4	21.3	17.5
Palatino	20.8	22.6	17.6
MAXILAR INFERIOR			
Incisivo central	21.5	23.4	19.6
Incisivo lateral	22.4	24.6	20.2
Canino	25.5	27.5	22.9
Primer premolar	20.5	23.0	20.0
Segundo premolar	21.5	23.3	20.0
Primer molar			
Mesial	20.9	22.7	19.1
Distal	20.8	22.6	19.1
Segundo molar			
Mesial	20.9	22.6	19.2
Distal	20.8	22.6	19.0

3.2 LONGITUD DE TRABAJO ESTIMADA O CONDUCTOMETRIA APARENTE.

- a) Con una regla endodóntica milimétrica se mide la radiografía preoperatoria, que se toma con una técnica de paralelismo del punto de referencia al ápice. (11)

*** TECNICA DE PARALELISMO**

El objetivo fundamental para la técnica de paralelismo es obtener una verdadera orientación radiográfica de los dientes con su estructura de soporte. Esta se lleva a cabo colocando la película al eje de los dientes. Para conseguirlo, la placa se separa de la corona de los dientes, mientras el borde que está contra los tejidos blandos se halla aproximadamente en la misma posición en el paladar o en el piso de la boca. Para evitar el agrandamiento de la imagen como resultado de desplazar la película alejándola del objeto, se usa un tubo largo (40 a 50 cm) Como resultado, los rayos que llegan al objeto son los rayos centrales aproximadamente paralelos, y se eliminan en gran manera los divergentes, que producen el aumento y la distorsión de la imagen.

* Nota. Técnica de Paralelismo y de la bisectriz.

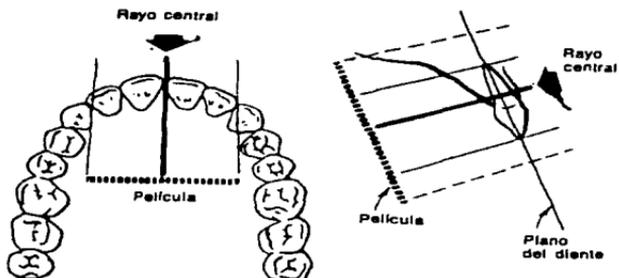


Fig. 3.1 Técnica de paralelismo

TECNICA DE LA BISECTRIZ DEL ANGULO

La técnica de la bisectriz del ángulo necesita angulaciones variables del tubo de rayos X, que depende de la zona de los maxilares que se han de examinar, por lo tanto es importante que la cabeza del paciente se coloque en la posición adecuada .

Para un examen del maxilar superior la cabeza se ubicará en el cabezal de modo que el plano de oclusión sea paralelo al del piso de la habitación y el sagital perpendicular al mismo plano.

Para la zona inferior, la cabeza deberá inclinarse directamente hacia atrás hasta una posición en la que el plano oclusal quede paralelo al del piso

cuando la boca esté lo bastante abierta como para acomodar el índice del paciente.

La placa se coloca en la boca de manera que tenga contacto con los dientes y los tejidos blandos que recubren sus estructuras de soporte. La película y el eje longitudinal de los dientes forma entonces un ángulo y un haz de rayos X dirigidos de forma perpendicular, sea la película o el eje longitudinal de los dientes. (10)

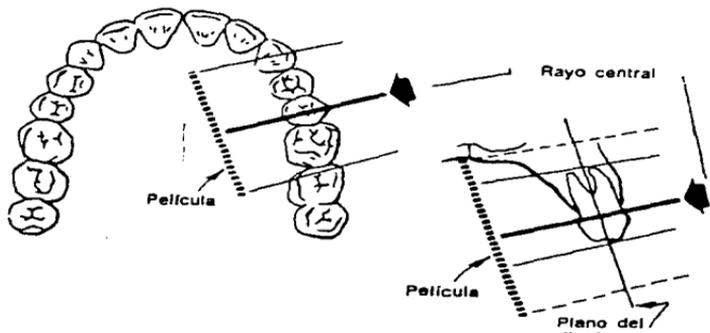


Fig 3.2 Técnica de la bisectriz

- b) Restar un margen de seguridad mínimo de 1.0 mm por la posible distorsión o amplificación de la imagen.

- c) Fijar la regla endodóntica a este nivel de trabajo y ajustar el tope sobre el instrumento a ese nivel. (fig. 3.3).
- d) Colocar el instrumento dentro del conducto hasta que el tope se encuentre en el punto de referencia a menos que se presente dolor (si no se ha empleado anestesia), caso en el cual se deja el instrumento a ese nivel y se vuelve a ajustar el tope hasta este nuevo punto de referencia.
- e) Se toma otra radiografía al paciente con la lima dentro.

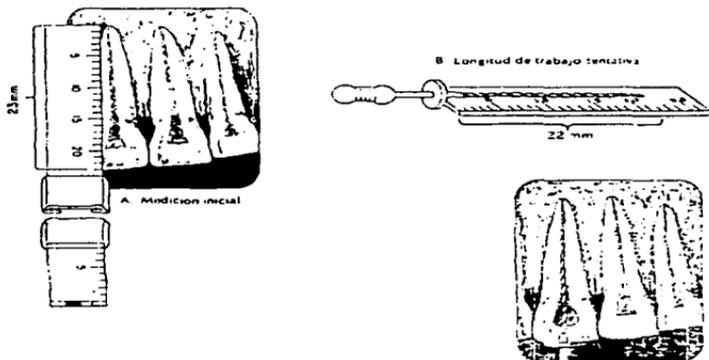


Fig. 3.3 A, Medición inicial, se hace sobre una buena radiografía utilizando la técnica de paralelismo o de la bisectriz. B, longitud de trabajo tentativa o aparente, como un factor de seguridad para compensar la distorsión de la imagen se resta un mínimo de 1mm de la medición inicial para llegar a una longitud de trabajo tentativa. C, el instrumento se inserta en el diente hasta esta longitud y se toma otra radiografía.

3.3 LONGITUD DE TRABAJO CORREGIDA O CONDUCTOMETRIA REAL.

Se establece cuando se mide la discrepancia entre el extremo de la lima y el ápice radiográfico. Agregar este en la longitud original medida con el instrumento dentro del diente (fig. 3.4). Si debido a algún descuido el instrumento exploratorio ha pasado del ápice, se resta esa diferencia. De esta longitud ajustada del diente restar 1.0 mm para coincidir con la terminación apical del conducto radicular.

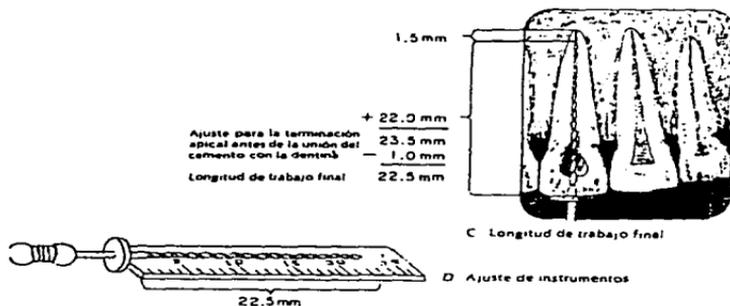


Fig. 3.4 el instrumento se inserta en el diente hasta esta longitud y se toma una radiografía, la radiografía revelará la longitud de trabajo apical, hasta la unión del cemento con la dentina. Se ajustan los instrumentos a la longitud final con toques para ensanchar el conducto radicular

Se fija la regla endodóntica a este nuevo nivel, corrigiendo y ajustando el tope sobre el instrumento explorador (fig. 3.4).

Debido a la posibilidad de distorsión radiográfica, raíces muy curvas y error del operador durante la medición es muy conveniente tomar una radiografía para confirmar la longitud ajustada.

Cuando la longitud del diente haya sido confirmada con precisión, se volverá a fijar la regla endodóntica a esta medida.

Registrar esta longitud de trabajo final así como el punto de referencia del esmalte en la historia clínica del paciente.

Aunque se haya determinado y confirmado con precisión la longitud final de trabajo, ésta puede acortarse al ensanchar conductos curvos. Dado que *"una línea recta es la distancia más corta entre dos puntos"*, la longitud de trabajo final puede acortarse hasta 1mm al enderezar un conducto curvo mediante la instrumentación, por tanto se recomienda que la longitud del diente en un conducto curvo sea reconfirmada después de haber realizado la instrumentación. (5)

CAPITULO IV. LOCALIZADORES ELECTRONICOS DE APICE RADICULAR.

4.1 ANTECEDENTES Y MANEJO.

Los dispositivos de medición electrónica pueden ser considerados como opciones confiables a los procedimientos radiográficos. Estos dispositivos no son nuevos en la Endodoncia, ya que en 1916 Custer introdujo la utilización de un aparato electrónico para medir los conductos radiculares. En 1942, Suzuki describió correlaciones de resistencia eléctrica entre un instrumento endodóntico introducido en un conducto radicular y el electrodo aplicado a la mucosa oral. Veinte años más tarde Sunata discutió la aplicación de valores de resistencia eléctrica experimentalmente determinados entre la mucosa oral y el periodonto con el fin de medir los conductos. En 1972, otro investigador clínico describió el uso del Endometro, que utiliza un sistema de lectura más sofisticado para medir el potencial eléctrico del ligamento periodontal.

Ionue presentó el primer localizador de ápice, basándose en la teoría de la resistencia eléctrica de Suzuki y Sunata. Aplicando estos mismos principios, aparece una primera generación de localizadores electrónicos (Sono - explorer, Mark I, II y III, Apex-finder Odontometer, Evident).

El principal inconveniente para el operador con estos primeros aparatos, era que el conducto tenía que estar totalmente seco y prácticamente limpio. Esto suponía que cuando podíamos obtener las primeras mediciones ya habíamos tenido que instrumentar parcialmente los conductos radiculares.

Una investigación demostró una concordancia del 92% entre los resultados obtenidos mediante el sono-explorer y las longitudes reales. Otros

investigadores clínicos verificaron que en un 93.3% de una población de 72 pacientes el Sono-explorer arrojó resultados dentro de un margen de ± 0.5 mm del ápice radiográfico. Otro estudio determinó que las mediciones realizadas con el Sono-explorer eran idénticas a las mediciones directas de dientes extraídos en 83% de los conductos y dentro de un margen de 0.5 mm en el 17% restante

Mediante el uso del localizador del ápice Mark III (un Sono-explorador más moderno), investigadores que llevaron a cabo un estudio clínico obtuvieron valores dentro de un margen de 1 mm del ápice radiográfico en el 94.5% de los casos y de 1 mm más allá del ápice solamente en 2.4% de los pacientes. (1)

Las investigaciones científicas, las evaluaciones clínicas y los nuevos avances de la tecnología aplicada han contribuido al desarrollo de muchos localizadores electrónicos del ápice de nuevas generaciones.

En los años 80 apareció una generación de localizadores electrónicos, comercializándose un único aparato (Endocater), basándose en un postulado físico distinto (Hasehawa 1985).

Con este aparato había que utilizar unas limas especiales, que tenían una cubierta aislante que permitía las mediciones en conductos húmedos.

Tenían un inconveniente y era el fácil deterioro de la cubierta aislantes, lo que proporcionaba mediciones falsas. (13)

Uno de los instrumentos más modernos, el Neosono, se caracteriza por una notable mejora de la precisión clínica y por su facilidad de manejo.

Se han introducido tres versiones del Neosono en la clínica odontológica. El Neosono - M básico en una unidad portátil que funciona con pilas en dos cables 1) un clip a tierra que pinza el labio del paciente mientras se determina la longitud del conducto, y 2) un portainstrumentos endodóntico con resorte que se une a una lima o escariador. Cuando la unidad es encendida, la señal audible y los botones de calibración son ajustados de acuerdo con las instrucciones del manual (fig 4.1). Un instrumento endodóntico con un tope de goma es unido al portainstrumento, introducido en el interior del conducto y avanzando lentamente hacia el ápice. Se utilizan tres métodos para indicar la ubicación del foramen apical, la posición de la aguja indicadora en cero, la interrupción de una señal audible y la iluminación del indicador del ápice en el papel luminoso con diodo emisor (LED) opcional. Una vez que el tope de goma es ajustado de acuerdo con un punto de referencia apropiada, el instrumento es retirado y medido para obtener la longitud del conducto. El modelo más moderno, el Neosono - D opera en forma similar, pero utiliza un sistema de lectura digital avanzado en lugar de una aguja indicadora para señalar la ubicación del foramen apical. Otro modelo nuevo es el Neosono - D - SE, que se basa enteramente en el sistema de lectura digital avanzado, es decir, no cuenta con un componente audible (1).

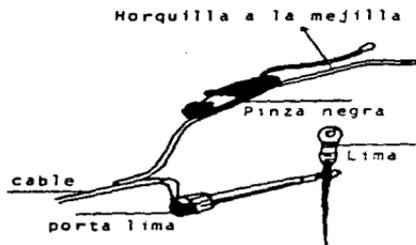


Fig 41

En los años 90, Saitoh y Yamashita confeccionan lo que podíamos denominar tercera generación de localizadores, empleando una doble frecuencia, dada su reciente aparición, no existen demasiados estudios, pero parece que superan a los anteriores (Fig 4.2). En una de las últimas publicaciones se afirma que el índice de error en la aproximación a la constricción radiográfica, considerándolo por tanto más confiable (13)

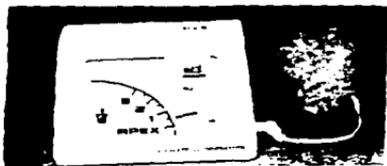


fig 4.2



4.2 Consejo para su manejo.

Se aconseja que cuando se empiecen a utilizar estos aparatos se emplee como un procedimiento más, junto al táctil y al radiográfico. Es muy frecuente que cuando se empieza a utilizar, como cualquier procedimiento nuevo, se pasa por periodos en los que los localizadores funcionan perfectamente, obteniendo medidas precisas y correctas, y periodos en los que parece que el aparato se ha vuelto loco y no funciona, dando señales exageradas y mínimas (13)

Muchas imprecisiones de los localizadores electrónicos se deben al caso omiso del operador a las indicaciones que proporciona el fabricante:

- Eliminación de pus y las soluciones irrigantes
- La lima no debe tocar ninguna restauración metálica.
- La lima debe ser suficientemente grande como para ligarse al conducto en su terminación.
- La lima se recubre con RC Prep (como lubricante).
- El instrumento endodóntico acoplado a portainstrumentos debe poseer un mango plástico o estar aislado de algún otro modo de la mano del clínico (13)

En los conductos radiculares secos la mayoría de los aparatos son precisos. Sin embargo, en la práctica, se suele medir un conducto húmedo, con pulpa vital, hemorragia, exudado o irrigadores como el hipoclorito de sodio. Esta sustancia puede actuar como conductor eléctrico, provocando respuestas imprecisas a la corriente. Por consiguiente, los resultados de la valoración efectuada bajo estas circunstancias han sido poco consistentes (14)

4.3. COMO SUPERAR ALGUNAS DIFICULTADES

Detectar una medición falsa es fácil, pues casi siempre en la pantalla se reflejará como una ausencia de señal a pesar de las distintas posiciones de la lima en el interior del conducto, o como un exceso marcando al máximo el aparato nada más entrar en contacto la lima con el tercio coronario del conducto.

Una gran parte de las contraindicaciones publicadas en las instrucciones de los aparatos, pueden superarse como veremos a continuación.

Dientes con grandes restauraciones. En estos casos la fiabilidad de los localizadores dependen de la posibilidad de poder aislar la obturación de la lima colocada en el interior del mismo. Aislar la lima es fácil basta mantenerla separada con el dedo de la obturación evitando que contacte con la misma.

Aislar el conducto puede ser más difícil. En la mayoría de los casos basta con secar con una bola de algodón la cámara pulpar, no el conducto.

Coronas protésicas. Como en el caso anterior, la fiabilidad de las mediciones depende de la posibilidad del aislamiento.

Conducto muy ancho con ápices abiertos. En algunos dientes de estas características no fue posible realizar mediciones con limas del Nº 6, teniendo que llegar a grosores superiores para poder obtener la primera medición correcta, en ápices abiertos algunos autores encuentran dificultad para poder efectuar mediciones en diámetros superiores a 0.62 mm.

En conductos que se unen en el tercio medio o apical. Hemos detectado mediciones falsas generalmente por defecto anatómico. En estos casos observamos que se puede obtener una medición correcta en un conducto recto y una medición falsa por defecto anatómico en el conducto lateral que desemboca en el anterior.

CAPITULO V APLICACIONES CLINICAS

5.1. INDICACIONES.

La principal ventaja de estos aparatos se presenta en situaciones donde los ápices no son evidentes o resultan invisibles en la radiografía (ejemplo: ápices difusos en molar superior). Aunque se sugiere que estos dispositivos son más precisos que la determinación radiográfica, aún se ignora si esto es cierto de manera coherente (11)

También resultan útiles los localizadores electrónicos para ganar acceso a cámara y conductos pulpares calcificados. Permiten al clínico determinar inmediatamente cuando una "v/a" en la dentina es una perforación y no un conducto, con lo cual se evita el ensanchamiento innecesario del sitio de la perforación, provocada por colocar una lima hasta un nivel estimado a través de ese defecto inicialmente muy pequeño (11)

En algunas circunstancias los localizadores electrónicos pueden ser precisos:

•**Dientes vitales.** Prácticamente en todos los casos de dientes vitales en los que se efectúa la medición se obtienen resultados confiables.

•**Dientes necróticos.** No se ha observado ninguna diferencia en los datos obtenidos en los dientes con pulpa necrótica.

•**Dientes con lesiones de osteólisis periapical con o sin fistulas y con reabsorciones apicales.** Al igual que en los casos anteriores no existe ninguna diferencia.

•**Dientes con problemas periodontales.** No se ha encontrado ninguna dificultad, ni diferencia en las mediciones efectuadas en los distintos casos con problemas periodontales más o menos severos, sin influir tampoco su localización ni el número de raíces afectadas

•**Retratamiento.** Para hacer posible la medición en estos casos, es necesario vaciar la obturación de los conductos, de tal forma que estuviesen totalmente permeables y por supuesto que no existiese una alteración en la anatomía a nivel de la constricción realizada durante la instrumentación. (13)

5.2. CONTRAINDICACIONES

Como con cualquier aparato electrónico, una preocupación es el control de calidad del fabricante. Una desventaja importante de tales instrumentos es; que el estado del diente y los conductos pueden modificar la precisión.

Una consideración muy importante es que las radiografías que se toman para la longitud de trabajo genera información relevante que los localizadores electrónicos no proveen. Las radiografías anguladas ayudan a la localización o identificación de conductos pasados por alto, morfología del conducto o de la raíz, así como las curvaturas. Asimismo son un registro terapéutico para consultas posteriores. Además, las radiografías, por lo general, se obtienen para la confirmación de la exactitud de los localizadores citados. (11)

A continuación se describen algunas contraindicaciones para el uso de los localizadores electrónicos:

•**Caries o destrucciones que comunican el conducto con la encía.**
En estos casos el aparato marca el grado máximo de la escala con un pitido

continuo como si estuviéramos en foramen apical. Apenas introducida la lima en el conducto.

•**Restauraciones en íntimo contacto con el conducto.**

•**Coronas protésicas.** Sobre todo aquellas que están restauradas debajo de la corona con un muñón metálico

•**Conductos no permeables.** En el caso de conductos calcificados es lógico que el localizador no funcione, pues al no estar permeable el conducto no se establecen diferencias de potencial. Una vez permeabilizado el conducto con limas finas quelantes y paciencia, si es posible hacer mediciones. En los retratamientos en los que quedan restos de material de obturación en los conductos el aparato se mantiene <<*mudo*>>, no emitiendo señales ni visuales ni acústicas.

•**Fracturas radiculares horizontales u oblicuas.** En estos casos hemos comparado una clara discrepancia entre el laboratorio y la clínica. En la mayor parte de los casos comprobado <<*in vitro*>>, se ha observado que el aparato marca el punto de máxima estrechez, cuando la lima llega a nivel de la línea de fractura.

•**Pacientes portadores de marcapasos.** Las instrucciones de los fabricantes aconsejan no utilizar los localizadores electrónicos en pacientes portadores de marcapasos, por la posibilidad de interferencias y se aconseja consultar al cardiólogo. (13)

CAPITULO VI NOMBRES COMERCIALES

En la actualidad los localizadores electrónicos se venden en todo el mundo con los nombres comerciales tales como:

Foramatro	- Parkell, E.U.A.
Sono - Explorer	- Amadent, E.U.A.
Neosono	- Amadent, E.U.A.
Dentomer	- Dahlin Electromedicine, Dinamarca
Endometer	- Ya no se fabrica
Root ZX	- Morita
Apit	- (Osada) Endex en EE. UU

Los dos últimos aparatos son los más actuales y hasta el momento los que parecen más confiables para determinar la longitud del conducto. (15)

En estos se utilizan dos frecuencias, de 1 y 5 Khz siguiendo la resistencia un valor proporcional para cada una de ellas, desde la porción coronaria del conducto hasta constricción apical y foramen, incrementándose de un modo diferente a nivel del punto de máxima constricción, por lo cual se les a denominado Localizadores Electrónicos de ápice de doble frecuencia.

Estos aparatos constan de varios elementos que son:

1. Unidad Central.

- Emite una corriente eléctrica de doble frecuencia proporcionada por dos pilas convencionales.
- Pantalla de cristal líquido donde gráficamente se registra el avance de la lima en el interior del conducto, con una señal en forma de barra que correspondería a la constricción apical y avisos en el foramen.

- Señales acústicas con <<bip>> espaciados en principio que se hacen más frecuentes en el punto de constricción apical y continuos en el foramen
 - En la base tienen distintos sensores para ajustar la barra de constricción apical, el tipo de sonido y el volumen del mismo.
2. Electrodo, para colocar en la comisura labial humedecida.
 3. Electrodo, en forma de pinza retráctil, para sujetar la lima.
 4. Cable que une los dos electrodos entre sí y a la unidad central.
 5. Auricular. Una vez conectado suprime el altavoz de la unidad central.

Apit

Es similar al anterior y se diferencia en:

- La pantalla es un panel medidor.
- Tiene pilas recargables y un cargador.
- Interruptor de ajuste automático de frecuencia que es preciso pulsar previamente, una vez introducida la lima en el conducto y sujeta con el electrodo de pinza.
- No tiene sensores de ajuste para el volumen, tipo de sonido ni auriculares. (13)

CONCLUSIONES

Se puede concluir que en la actualidad no hay método más exacto que el radiográfico para determinar la longitud del conducto radicular, pues los localizadores electrónicos de ápice radicular hasta el momento no son tan exactos.

Los localizadores electrónicos son de gran ayuda en situaciones en las que no es posible visualizar bien los ápices como en superposiciones de estructuras anatómicas. También son de gran ayuda para determinar si seguimos una vía falsa y en casos que no se pueda tomar radiografías como en pacientes embarazadas.

Para el empleo de localizadores es preciso seguir con exactitud las indicaciones del fabricante, pero también es necesario conocer la anatomía interna del diente ya que las 32 piezas dentales que existen en la cavidad oral, tienen distinta anatomía interna y externa, también es necesario saber los tipos de nemotecnia que hay pues un localizador electrónico hasta el momento no ha funcionado para la localización de conductos accesorios.

Es muy importante hacer un buen acceso ya que de este depende la fácil entrada al conducto para determinar la longitud de trabajo tanto con la técnica tradicional como con un localizador electrónico y posteriormente la preparación de este.

Una desventaja de los localizadores electrónicos es que pueden errar cuando la punta de la lima no está ligada a la terminación del conducto, ya sea porque el ápice tiene forma de trabuco o porque se utiliza un instrumento demasiado pequeño (por ejemplo una lima de 6.15 mm en la constricción).

El uso de los localizadores electrónicos son recomendables antes de obtener radiografías para determinar la longitud y resulta útil porque es probable que la lima esté a 1 mm del borde radicular, con lo cual se reduce la cantidad de exposiciones radiográficas necesarias.

Con este trabajo he llegado a la conclusión de que hasta este momento no existen localizadores electrónicos que puedan ser plenamente confiables, ya que todavía falta superar algunos problemas como conductos calcificados o conductos con restos de obturación, imposibilidad de aislar el conducto de la encía o de las restauraciones y su empleo en pacientes portadores de marcapasos.

Motivo por el cual esta información es de gran ayuda para los cirujanos dentistas, siempre y cuando tomen en cuenta la anatomía del diente y las indicaciones del fabricante.

BIBLIOGRAFIA

- 1. COHEN Stephen.** "El Arte de la Endodoncia".
4ª edición 1988.
Editorial Médica Panamericana.
- 2. DIAMON Moses.** "Anatomía Dental".
2ª edición en español 1989.
Editorial Hispano Americana, S.A. de C.V.
- 3. FRANKILN S. Wein.** "Terapéutica en Endodocia"
2ª edición.
Salvat Editores, S.A. 1991.
- 4. GROSMAN I. Luis.** "Práctica Endodóntica".
3ª edición en castellano
Editorial Mundis, S.A. I. C. y F.
Buenos Aires 1973.
- 5. INGLE John.** "Endodoncia".
3ª edición.
INTERAMERICANA Méx. D.F. 1987.
- 6. LEONARDO Mario Roberto.** Endodoncia "Tratado de los Conductos Radiculares"
Editorial Panamericana 2ª reimpresión, feb. 1991.

- 7. MAISTO A. Oscar.** "Endodoncia".
3ª edición
Editorial Mundis, S.A.
- 8. MONDRAGON D. Jaime.** "Endodoncia".
INTERAMERICANA 1995
- 9. SELTZER Samuel D. D. S. .** "Pulpa Dental".
Editorial El mundo Moderno, S.A. de C.V. 1987.
- 10. STAFNE C. Edward.** "Diagnóstico Radiológico en Odontología"
4ª edición en inglés, 1ª en español.
Editorial Médica Panamericana, S.A.
- 11. WALTON E. Richard.** "Endodoncia".
INTERAMERICANA
- 12. Artículo Original.** "Los Ultrasonidos como Sustitutos de los Instrumentos Rotatorios en la Cirugía y la Localización de Conductos"
Endodoncia, volumen 13 Número 4 oct - dic. 1995
H. Fabra Campos.
- 13. Artículo Original.** "Localizadores electrónicos de Apice de Doble Frecuencia Aplicaciones Clínicas".
Endodoncia volumen 14 número 3. Julio - sep. 1996.
P. Ruiz de Tamiño Malo.
P. Barasona Mercado.

14. Artículo Seleccionado. "Valoración in Vivo de Localizadores
Electrónicos de ápice Endex".

Endodoncia. Volumen II. Número 4 Oct. - Dic. - 1993.

A. L. Frank.

M. Tarabinejad.

15. Revisión Bibliográfica. "Medición Electrónica del Conducto
Radicular".

Acta Clínica Odontológica.

Volumen 6. Número 12. Noviembre 1983.

Jorge Hernán Franco Cuartas.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA