



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**Variaciones de la técnica de Clark
usando angulación fija en
la localización de conductos**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

Presenta:

CARLOS ALBERTO SORIA LICEA

DIRECTOR: MTRO. RICARDO MUZQUIZ Y LIMÓN

ASESORES: C.D. MARINO AQUINO IGNACIO

C.D. FERNANDO GUERRERO HUERTA

CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D. F.

MAYO 2004



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.





ÍNDICE

	Pág.
CAPITULO I	
1. Antecedentes Históricos.....	10
CAPITULO II	
2. Embriología Dental.....	13
CAPITULO III	
3.1 Anatomía Dental.....	18
3.2 Morfología Dental.....	20
3.2.1 <i>Dientes posteriores superiores</i>	20
3.2.2 <i>Dientes posteriores inferiores</i>	26
CAPITULO IV	
4. Radiología en Endodoncia.....	31
4.1 <i>Evaluación de las radiografías</i>	31
4.2 <i>Funciones de la radiografía en endodoncia</i>	32
4.3 <i>Dispositivos portapelicula</i> -XCP.....	35
-Endoray.....	36
-Snap.....	37
4.4 <i>Técnicas radiográficas dentoalveolares</i>	38
- <i>Técnica de Bisectriz</i>	39
- <i>Técnica de Planos paralelos</i>	40



CAPITULO V

5. Método de Clark.....	45
5.1 <i>Indicaciones</i>	46
5.2 <i>Localización de conductos</i>	47
5.3 <i>Aplicación en endodoncia</i>	49

CAPITULO VI

6.1 Interpretación Radiográfica.....	53
6.1.1 <i>Calidad Radiográfica</i>	54
6.1.2 <i>Orientación de las radiografías</i>	55
6.1.3 <i>Ambiente para la visualización de las imágenes</i>	56
6.2 Secuencia de observación radiográfica.....	56

CAPITULO VII

7.1 Metodología.....	60
7.2 Resultados.....	62
7.2.1 <i>Comparación Radiográfica</i>	62
7.3 Graficas.....	70
Conclusión.....	73
Bibliografía.....	74



Doy gracias antes que nada a Dios, por darme la oportunidad de vivir, darme la familia que tengo y mostrarme el camino que me trajo hasta donde estoy hoy.

A mis padres, por mostrarme lo que es la vida, por todo el amor que me han dado, su apoyo incondicional, sus consejos, los valores que me han inculcado y por no dejarme solo nunca, para que llegáramos a la meta de este camino que recorrimos juntos. Este triunfo es suyo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por darme un lugar muy preciado para mi en su institución y brindarme el conocimiento, la práctica de mi profesión y el orgullo de ser universitario. Por siempre será mi hogar.

A mis hermanos Alejandro, Luis, Enrique y Alma, gracias por su apoyo y por vivir este y todos los momentos buenos y malos conmigo. Lo logramos y a echarle ganas.

A mis tías, tíos y familiares, que aunque algunos ya no estén aquí, siempre me alentaron a seguir siempre adelante y no quedarme en el camino.

A mis amigos Gabi, Alberto, Rocío, Enrique, Alejandro y Reyna, por todo lo que pasamos juntos y todo lo que aprendí de ustedes.

Al C.D. Marino Aquino Ignacio, por darme un lugar en este seminario de Imagenología y por todo el tiempo que me dedico y sus consejos.



Al Mtro. Ricardo Muzquiz y Limón, por todos los conocimientos que compartió conmigo, por alentarme a aprender más, ser mejor cada día en todo lo que haga y siempre ir hacia delante, hacia el progreso.

Al C.D. Fernando Guerrero Huerta, por todo lo que aprendí de él, el tiempo que dedico a este trabajo y sus consejos.

A la C.D. Gisela Nieto, por el tiempo y la disposición que tuvo para ayudarme en este trabajo.

Gracias de corazón, todos son parte de este logro tan importante para mí



INTRODUCCIÓN

La radiografía es el método auxiliar mas utilizado en el diagnostico en todas las áreas de la odontología, ya sea en la periodoncia para ver el estado del parodonto, en la prótesis para verificar el sellado, o simplemente para ver el avance de un proceso carioso, pero sin duda en la endodoncia es primordial tener una visión clara de lo que estamos haciendo y poder realizar un buen tratamiento.

En endodoncia, cuando las radiografías son usadas para determinar la longitud de trabajo la calidad de la imagen es importante para una adecuada interpretación. Las técnicas de paralelismo han demostrado ser tan superiores como las técnicas del ángulo de bisectriz en la interpretación de imágenes radiográficas.

La mayor limitación de la radiografía es que solo se observan dos dimensiones faltando la tercera dimensión vestibulo-lingual. Esta no se observa en una sola radiografía y para ello se debe recurrir a diferentes técnicas de angulación en la proyección, tanto horizontal como vertical, además para lograr calidad radiográfica se requiere de una precisa colocación y angulación del tubo de rayos X.

Este trabajo pretende comparar la técnica utilizada convencionalmente para la toma de radiografías mesioradiales y/o distoradiales, con una técnica utilizando un aditamento con angulación fija para la toma de dichas proyecciones. Con esto también se busca disminuir la exposición de los pacientes a los rayos x por repeticiones de radiografías ya que se intenta que se logre la proyección requerida en la primera toma.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El examen radiográfico, aunque es fundamental en la práctica odontológica, tiene ciertas limitaciones que procuramos evitar.

La radiografía presenta una imagen bidimensional de estructuras tridimensionales. Uno de los problemas principales es la sobreposición de conductos pulpaes en dientes posteriores. La adaptación del endoray a la técnica de Clark ayudara a obtener imágenes que no presenten este problema.

JUSTIFICACIÓN

Los dientes posteriores, debido a su compleja localización en la cavidad oral, posición en el arco y distribución de sus raíces y sus conductos pulpaes, son dientes que presentan dificultades de ser radiografiados para obtener los detalles necesarios para su diagnostico y tratamiento endodóntico.

Por ejemplo, la localización de los conductos pulpaes de la raíz mesial del primer molar inferior (uno vestibular y uno lingual), se superponen a menudo en una proyección ortoradial.

El propósito de este trabajo es adaptar el endoray a la técnica de Clark usando una angulación determinada, para poder tener una mejor proyección radiográfica de los dientes posteriores y poder observar con facilidad los conductos pulpaes y que esto sirva para un mejor diagnostico y una adecuada terapia endodóntica.



HIPÓTESIS

La Técnica de Clark con una angulación horizontal específica y fija, permitirá localizar conductos más fácilmente que cuando se utiliza una angulación horizontal arbitraria o inespecífica.

HIPÓTESIS NULA

La Técnica de Clark con angulación horizontal específica y fija, no permitirá localizar conductos más fácilmente que cuando se utiliza una angulación horizontal arbitraria o inespecífica.

OBJETIVO GENERAL

Conocer los resultados de la adaptación de la técnica de Clark al aditamento de angulación fija Endoray.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener una mejor proyección radiológica mesio-radial y/o disto-radial para un buen diagnóstico y tratamiento endodóntico.
- Comprobar que la angulación establecida es la adecuada.
- Una mejor localización de conductos pulpares en dientes posteriores.
- Facilitar la técnica en la toma de radiografías mesio radiales y/o disto radiales.
- Evitar la repetición y consecuente sobre exposición a los rayos x por deficiencia en la técnica.



MUESTRA: 20 órganos dentarios

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Órganos dentarios posteriores que estén en tratamiento de conductos pulpares.
- Órganos dentarios posteriores que hayan recibido tratamiento de conductos pulpares.
- Pacientes sexo femenino y masculino.
- Entre 16 y 45 años.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Dientes anteriores.
- Pacientes menores de 16 y mayores de 45 años.
- Órganos dentarios con conductos calcificados.
- Terceros molares.
- Dientes supernumerarios.

MATERIAL

- Endoray modificado
- 60 radiografías dentoalveolares Kodak E F
- Juego de químicos reveladores Kodak
- Gancho para revelar
- Negatoscopio
- Aparato de rayos Roentgen marca Satelec, 70 Kv, 8 mA.

TIPO DE ESTUDIO

Observacional Prospectivo Comparativo

CAPITULO I



1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Las bases que llevaron al descubrimiento de los rayos X datan del siglo XVII cuando nacieron las ciencias del magnetismo y de la electricidad.

1785 Guillermo Morgan miembro de la Royal Society de Londres, presentó ante esta sociedad una comunicación en la cual describe los experimentos que había hecho sobre fenómenos producidos por una descarga eléctrica en el interior de un tubo de vidrio. Habla que cuando no hay aire, y el vacío es lo más perfecto posible, no puede pasar ninguna descarga eléctrica, pero al entrar una muy pequeña cantidad de aire, el vidrio brilla con un color verde, Morgan, sin saberlo había producido rayos X y su sencillo aparato representaba el primer tubo de rayos X.

Las manos de la Sra. Roentgen no tenían nada en especial, y sin embargo se han convertido en las más famosas de la historia de la ciencia. Todo gracias a que el 8 de noviembre de 1895 a su marido Wilhelm Conrad Roentgen, se le ocurrió practicar en ellas un audaz experimento. Las expuso durante largo tiempo a la radiación de un tubo de Crookes y colocó debajo una placa de fotografía. El resultado fue la primera 'radiografía' de la historia.

Edmund Kells ;1899 Cirujano Dentista de Nueva Orleans, fue el primero en verificar si un conducto radicular había sido obturado y el que tomó la primera radiografía dental en los Estados Unidos logra disminuir el tiempo de exposición.

Existen diferentes técnicas para la toma de radiografías intraorales. Para diagnosticar radiográficamente en odontología, se debe usar la técnica de planos paralelos o la técnica de la bisectriz. Anteriormente, la técnica de



la bisectriz era predominante, mientras que la técnica de planos paralelos se ha difundido más durante los últimos 20 años.

Clark en 1909, describe la llamada Regla del objeto bucal. Esta técnica se basa en la alteración de la angulación horizontal del rayo y en el hecho de que los objetos que se encuentran más lejos de la fuente se moverán hacia la dirección del rayo. Estas alteraciones en la angulación horizontal son muy útiles en el campo de la endodoncia por diferentes razones.

Hoy en día está establecido de manera universal el uso de la radiología dental con propósito de diagnóstico y seguimiento de los tratamientos realizados en Odontología.

Antes de la aparición de la radiología, dar un diagnóstico de padecimientos desconocidos representaba un problema y los dentistas en su afán de curar una enfermedad incluso podían producir un daño mayor.

Conociendo ahora lo que son los rayos X y su descubridor, en lo sucesivo les denominaremos rayos Roentgen.

CAPITULO II



2. EMBRIOLOGÍA DENTAL

2.1 DIENTE

Los dientes son órganos duros, de color blanco marfil, de especial constitución tisular, que colocados en orden constante en unidades pares, derechos e izquierdos, de igual forma y tamaño forman el aparato dentario, en cooperación con otros órganos, dentro de la cavidad bucal.

2.2 EMBRIOLOGÍA DENTAL

La forma de la cara no solo está determinada por el crecimiento de los senos paranasales, sino también por el desarrollo del maxilar superior e inferior para alojar a los dientes. Aproximadamente a la sexta semana de desarrollo de la capa basal del revestimiento epitelial de la cavidad bucal forma una estructura en forma de C, *la lámina dental*, a lo largo de los maxilares superior e inferior (Fig. 2.1). Ulteriormente esta lámina origina varios *brotos* o *esbozos dentarios* (A), en número de 10 por cada maxilar que forman los primordios de los componentes ectodérmicos de los dientes. Poco después la superficie profunda de los brotes se invagina, y se llega al *periodo de caperuza del desarrollo dentario* (B). Esta caperuza consiste en una capa externa, *el epitelio dental externo*, una capa interna, *el epitelio dental interno*, y un centro de tejido laxo, *el retículo estrellado*. El mesénquima, originado en la *cresta neural* y situado en la indentación forma la papila dental (B).



La formación de la raíz del diente comienza cuando las capas epiteliales dentales penetran en el mesénquima subyacente y forma la *vaina radicular epitelial* (D). Las células de la papila dental depositan una capa de dentina que se continúa con la de la corona del diente (Fig. 2.2 A, B). A medida que se deposita cada vez más dentina, la cámara pulpar se estrecha y forma finalmente un conducto por el que pasan los vasos sanguíneos y los nervios del diente.

Las células mesenquimáticas situadas por fuera del diente y en contacto con la dentina de la raíz, se diferencian en *cementoblastos* (A). Estas células producen una delgada capa de hueso especializado, el *cemento*. Por fuera de la capa de cemento el mesénquima da origen al *ligamento periodontal* (A, B), que mantiene firmemente en posición a la pieza dentaria y al mismo tiempo actúa como amortiguador de choques.

Al alargarse ulteriormente la raíz, la corona es empujada poco a poco a través de los tejidos suprayacentes hasta llegar a la cavidad bucal (B). La erupción de los dientes *temporarios*, *deciduos* o *de leche* se produce entre los 6 y los 24 meses después del nacimiento.

Los esbozos de los dientes *permanentes* están situados en la cara lingual de los dientes temporarios y se forman durante el tercer mes de la vida intrauterina. Estos esbozos permanecen inactivos hasta aproximadamente el sexto año de la vida, cuando empiezan a crecer, empujan hacia abajo los dientes de leche y contribuyen a su caída. A medida que se va desarrollando un diente permanente, la raíz del diente deciduo correspondiente es reabsorbida por los osteoclastos.

CAPITULO III



3. ANATOMÍA DENTAL

A pesar de que todos los dientes son morfológicamente diferentes, guardan entre sí ciertas características constantes. Para su estudio se divide a la unidad anatómica *diente* en tres partes: corona, cuello y raíz.

3.1.1 CORONA: Es la porción del diente que está visible fuera de la encía y trabaja directamente en el momento de la masticación; se llama *corona clínica* o *funcional*. Si se considera el diente como unidad anatómica, la corona es la parte del diente que está cubierta por esmalte y en este caso se llama *corona anatómica*.

3.1.2 CUELLO: Es el contorno que marca la unión entre corona y raíz. Puede ser considerado desde el punto de vista anatómico o clínico, como en el caso de la corona. El cuello anatómico está determinado por la línea de demarcación del esmalte. El cuello clínico es el punto crítico de sustentación del diente.

3.1.3 RAÍZ: La raíz del diente es la parte que le sirve de soporte. Se encuentra firmemente colocada dentro de la cavidad alveolar, en el espesor de la apófisis alveolar del hueso maxilar y mandibular. La raíz está constituida por dentina y cubierta por cemento en el cual se insertan las fibras colágenas del ligamento parodontal que la sostiene y fija al alveolo.



Los dientes pueden tener una sola raíz, o bien tenerla dividida en dos o tres cuerpos radiculares (Fig. 3.1), o sean dos o tres raíces unidas por un solo tronco, esto en los dientes posteriores los cuales necesitan de un mayor sustento, en vista de que es mayor el trabajo, traducido a presiones y traumas, que se producen al realizarse la masticación. Los dientes anteriores poseen una sola raíz o sea son unirradiculares.



Fig. 3.1

El lugar de la división de una raíz en dos ramas o cuerpos de raíz se llama *bifurcación*, y *trifurcación* a la división de aquella en tres.

El nombre de las raíces esta en relación con la posición que guardan respecto a los planos sagital y transversal del organismo. Así, de la raíz bífida o bifurcada que tienen los molares inferiores, una rama es mesial y la otra distal, y de las tres ramas o cuerpos de raíz de los molares superiores, dos son vestibulares y una es palatina, y de estas dos vestibulares una es mesial y la otra distal.



3.2 MORFOLOGÍA DE CONDUCTOS RADICULARES

El sistema de conductos radiculares de los dientes humanos puede ser extremadamente complejo. A pesar de estas irregularidades, todos los grupos de dientes tienen un patrón general en la morfología del conducto radicular. Virtualmente todos los dientes tienen unos conductos radiculares principales, y son estos los que se instrumentan y obturan durante el tratamiento endodóntico.

Este trabajo está enfocado al estudio en dientes posteriores por lo que a continuación se presenta la morfología que presentan más comúnmente dichos dientes.

3.2.1 DIENTES POSTERIORES SUPERIORES

Primer Premolar Superior

El primer premolar superior tiene por lo general dos conductos radiculares. La cámara pulpar está alargada en dirección vestibulopalatina y los orificios de entrada a los conductos se localizan centralmente a las cúspides vestibular y lingual. La forma del suelo de la cámara pulpar con frecuencia indica el número de conductos. Si hay 2 conductos; suelen estar más separados; es decir, más hacia el vestíbulo y hacia el palatino, de lo que cabría esperar. Los dientes con tres conductos tienen dos conductos vestibulares y un conducto palatino.



Los dos conductos se unen en ocasiones, apicalmente pero por lo común tienen orificios apicales independientes. Cuando hay tres conductos, dos se localizan vestibularmente y uno por palatino. Estos conductos son estrechos y pueden ser difíciles de localizar y en su tratamiento endodóntico.

Longitud media del diente	21,5 mm		
Partido de la raíz	1 (90%) a 2 (9%) a 3 (1%)		
Número de conductos raíz y corona	1 (75%) a 2 (24%) a 3 (1%)		
Conductos palatino y vestibular	infrecuente		
Distancia al del conducto palatino	infrecuente		
Orificio corona			
0-1 mm del ápice	75%		
1-2 mm del ápice	25%		
Sección de conducto vestibular en dientes con			
3 conductos	2 conductos	1 conducto	
1 mm del ápice	0,10 mm	0,3-0,35 mm	0,2-0,7 mm
2 mm del ápice	0,1-0,25 mm	0,3-0,7 mm	0,25-0,7 mm
3 mm del ápice	0,2-0,35 mm	0,3-1,1 mm	0,4-1,2 mm
5 mm del ápice	0,2-0,35 mm	0,3-1,1 mm	0,4-1,2 mm



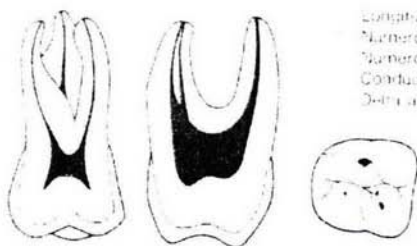
MOLARES SUPERIORES

La cámara pulpar de los molares superiores suele localizarse en los 2/3 mesiales de la corona. Cuando esta presente un segundo conducto mesiovestibular, su entrada se encuentra cerca del conducto mesiovestibular principal, en una línea recta entre este y el conducto palatino. El conducto palatino se localiza ligeramente por distal de la línea media entre la superficie mesial y distal de la corona y algo más por palatino que el conducto mesiovestibular. La raíz mesiovestibular de caso todos los molares superiores tiene 2 conductos. La raíz distovestibular suele ser recta y tiene un conducto con una forma casi circular en el área apical.



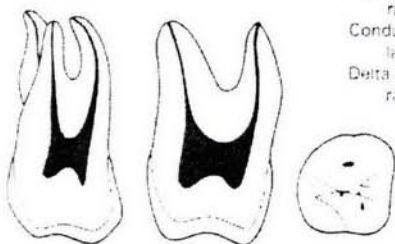
La raíz palatina suele ser recta, pero puede curvarse en dirección vestibular en su porción apical. Esto puede no detectarse fácilmente en la radiografía.

Primer molar superior



Longitud media del diente	20.8 mm
Número de raíces	2 (15 %) 3 (85 %)
Número de conductos radiculares	3 (60 %) 4 (40 %)
Conductos radiculares laterales	esporádicos
Delta apical del conducto radicular	infrecuente

Segundo molar superior



Longitud media del diente	20 mm
Número de raíces	1 (1 %) 2 (19 %) 3 (80 %)
Número de conductos radiculares	1 (1 %) 2 (2 %) 3 (57 %) 4 (40 %)
Conductos radiculares laterales	esporádicos
Delta apical del conducto radicular	infrecuente



Raíz mesiovestibular de los molares superiores

Número de conductos radiculares:	1 (60%). 2 (40%)
Número de orificios apicales:	1 (85%), 2 (15%)
Orificio apical, 0-1 mm del ápice:	80%
1-2 mm del ápice:	20%

Diámetro del conducto en raíces con:

	2 conductos	1 conducto
1 mm del ápice:	0.10-0.4 mm	0.2-0.6 mm
2 mm del ápice:	0.1-0.5 mm	0.2-0.8 mm
3 mm del ápice:	0.15- 0 mm	0.35- 1 mm
5 mm del ápice:	0.15- 0 mm	0.35- 1 mm

Raíz distovestibular de los molares superiores

Número de conductos radiculares:	1 (100%)
Orificio apical, 0-1 mm del ápice:	75%
1-2 mm del ápice:	25%

Diámetro de conducto,

1 mm del ápice:	0.15-0.4 mm
2 mm del ápice:	0.15-0.55 mm
3 mm del ápice:	0.15-0.6 mm
5 mm del ápice:	0.2- 1.2 mm



Raíz palatina de los molares superiores

Número de conductos radiculares:	1 (100%)
Orificio apical. 0-1 mm del ápice:	80%
1-2 mm del ápice:	20%

Diámetro del conducto,

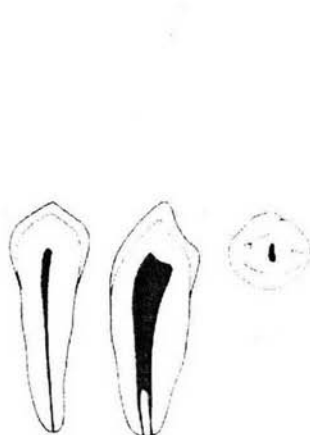
1 mm del ápice:	0.15-0.4 mm
2 mm del ápice:	0.2-0.8 mm
3 mm del ápice:	0.2-0.9 mm
5 mm del ápice:	0.2-1.2 mm

La raíz palatina puede tener 2 conductos en molares con raíces fusionadas. Sin embargo, clínicamente el segundo conducto palatino aparecerá como un conducto distovestibular.



3.2.2 DIENTES POSTERIORES INFERIORES

Primer premolar inferior

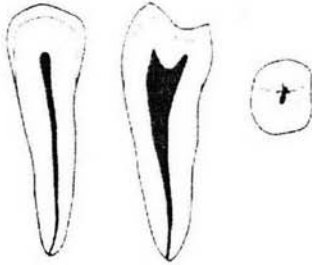


Longitud media del diente	21,6 mm
Número de raíces	1 (100 %)
Número de conductos radiculares	1 (75 %), 2 (20 %), 3 o más (5 %)
Conductos radiculares laterales	esporádicos
Delta apical del conducto radicular	esporádico
Orificio apical	
0-1 mm del ápice	80 %
1-2 mm del ápice	20 %
Dámetro del conducto radicular	
1 mm del ápice	0,1-0,35 mm
2 mm del ápice	0,2-0,5 mm
3 mm del ápice	0,2-0,7 mm
5 mm del ápice	0,2-1,6 mm

Con frecuencia el primer premolar inferior tiene un conducto radicular recto desde la cámara pulpar hasta el ápice. El 5% de estos dientes tienen 2 conductos radiculares sin interrupción. En el 15% de estos dientes, un segundo conducto se ramifica del conducto principal en dirección vestibulolingual en el área media o apical de la raíz. La existencia de un conducto radicular dividido es sugerida por las radiografías cuando la anchura del conducto disminuye notablemente en forma brusca o desaparece.



Segundo premolar inferior

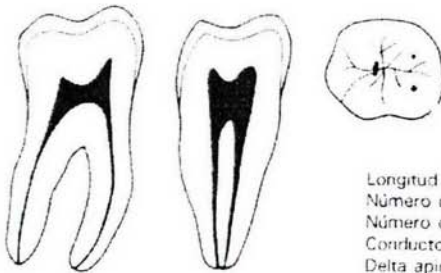


Longitud media del diente:	21,5 mm
Número de raíces:	1 (100 %)
Número de conductos radiculares:	1 (89 %), 2 (10 %), 3 (1 %)
Conductos radiculares laterales:	esporádicos
Delta apical del conducto radicular:	esporádico
Orificio apical, 0-1 mm del ápice:	65 %
1-2 mm del ápice:	30 %
2-3 mm del ápice:	5 %
Diámetro del conducto radicular:	
1 mm del ápice:	0,2-0,4 mm
2 mm del ápice:	0,2-0,5 mm
3 mm del ápice:	0,2-0,5 mm
5 mm del ápice:	0,2-0,7 mm

Se observa una división del conducto radicular por debajo del suelo de la cámara pulpar, pero con mucha menos frecuencia que en el primer premolar inferior.

MOLARES INFERIORES

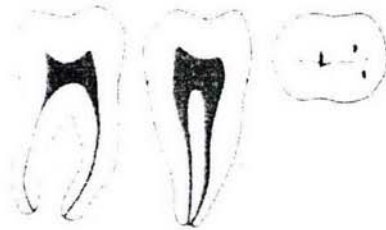
Primer molar inferior



Longitud media del diente:	21 mm
Número de raíces:	3 (2 %), 2 (98 %)
Número de conductos radiculares:	4 (7 %), 3 (80 %), 2 (13 %)
Conductos radiculares laterales:	esporádicos (furcación)
Delta apical del conducto radicular:	frecuente (raíz mesial)



Segundo molar inferior



Longitud media del diente	20 mm
Número de raíces	3 (1%), 2 (84%), 1 (15%)
Número de conductos radiculares	4-7 (1-3%), 2 (82%), 1 (17%)
Orificios apicales laterales	siempre 1 (100%)
Distancia apical del conducto radicular	frecuente 0-1 mm

Raíz mesial de los molares inferiores

Número de conductos radiculares:	1 (13%), 2 (87%)
Número de orificios apicales:	1 (40%), 2 (60%)
Orificio apical, 0-1 mm del ápice:	80%
1-2 mm del ápice:	20%

Diámetro del conducto,

1 mm del ápice:	0.15-0.4 mm
2 mm del ápice:	0.2-1 mm
3 mm del ápice:	0.2-1.9 mm
5 mm del ápice:	0.3-2 mm



Raíz distal de los molares inferiores

Número de conductos radiculares:	1 (93%), 2 (7%)
Número de orificios apicales:	1 (97%), 2 (3%)
Orificio apical, 0-1 mm del ápice:	65%
1-2 mm del ápice:	35%

Diámetro del conducto,

1 mm del ápice:	0.25-0.6 mm
2 mm del ápice:	0.25-1mm
3 mm del ápice:	0.35-1.8 mm
5 mm del ápice:	0.4-2.6 mm

La cámara pulpar del molar inferior esta localizada en los 2/3 mesiales de la corona. La morfología del conducto radicular de la raíz mesial de los molares inferiores es extremadamente irregular y bastante impredecible de un diente a otro. Si hay otro conducto, este puede tener forma de reloj de arena. El 40% de las raíces terminan apicalmente en un solo orificio, sobre todo en el segundo molar.

La raíz distal del molar inferior tiene una morfología canalicular bastante uniforme. En la mayoría de los casos hay un conducto central con una forma circular apical. En ocasiones el conducto tiene una forma acintada en el área coronaria y puede ser difícil determinar con medios clínicos si el conducto continúa como un conducto único hasta el orificio o si se divide en el área apical.

CAPITULO IV



4. LA RADIOLOGÍA EN ENDODONCIA

La radiología representa un área muy importante dentro del campo médico y odontológico ya que es un componente básico dentro del diagnóstico y por lo tanto de la terapéutica.

En el área de la endodoncia, la toma de radiografías es de vital importancia durante las diferentes etapas del tratamiento, por lo tanto es esencial obtener radiografías de alta calidad diagnóstica para poder llevar a cabo una terapia endodóntica exitosa.

4.1 Evaluación de las radiografías

De acuerdo a la filosofía de la radio protección es necesario evaluar adecuadamente todas las radiografías, para asegurarse de que la información obtenida en ellas sea completa y beneficiosa para el paciente. Hay tres pasos que abarcan estos factores en relación al manejo del paciente:

- A. Reconocimiento de características normales y anormales, esperadas, tomando en consideración si éstas se deben a errores o a cambios reales.
- B. Interpretación: Se debe tomar en cuenta la historia del paciente, los hallazgos clínicos y en ocasión, los resultados de otros exámenes.
- C. Manejo de las necesidades del paciente, tomando en cuenta su situación actual y las prioridades para tratar cualquier anomalía.



4.2 Funciones de las radiografías en endodoncia:

Las radiografías se utilizan en la terapéutica endodóntica para lo siguiente:

1. Como auxiliar en el diagnóstico de las alteraciones de los tejidos duros de los dientes y las estructuras perirradiculares
2. Evaluar la cantidad, ubicación, forma, tamaño y dirección de las raíces y los conductos radiculares. (Fig. 4.1)
3. Calcular y confirmar la longitud de estos conductos antes de la instrumentación
4. Localizar conductos difíciles de encontrar, o revelar la presencia de conductos pulpares no sospechados al examinar la posición de un instrumento dentro de la raíz.
5. Ayudar a localizar un conducto que se haya calcificado.
6. Establecer la posición relativa de estructuras en la dimensión vestibulo-lingual.
7. Confirmar la posición y adaptación del cono principal en la obturación.
8. Ayuda en la valoración de la obturación final del conducto radicular.



9. Facilitar el examen de labios, carrillos y lengua en busca de fragmentos de dientes fracturados y otros cuerpos extraños (excepto de plástico o madera) después de lesiones traumáticas.
10. Ayudar a localizar un ápice oculto durante la cirugía perirradicular.
11. Confirmar, antes de suturar que se han retirado todos los fragmentos del diente y el exceso de material de obturación de la región perirradicular y del colgajo quirúrgico después de la cirugía.
12. Valorar en radiografías de control el éxito y el fracaso del tratamiento endodóntico.



Fig. 4.1

Las radiografías desempeñan funciones específicas dentro del tratamiento endodóntico. Pero éstas presentan ciertas limitaciones como por ejemplo de que son una sombra bidimensional de un objeto tridimensional. Las áreas particulares dentro de la endodoncia en las cuales se utilizan, son tres: diagnóstico, tratamiento y evaluación. El área de diagnóstico comprende no solo la identificación y naturaleza de la enfermedad, sino también la determinación de la anatomía radicular y pulpar, así como las características y diferenciación de otras estructuras normales.



En el área de tratamiento se toman radiografías durante la fase terapéutica y tienen aplicaciones especiales como la determinación de la longitud de trabajo, desplazamiento de las estructuras superpuestas, localización de los conductos y evaluación de la obturación. En el área de evaluación, se verifica el éxito final en intervalos específicos en meses o años después de que se termina la obturación. Muchas veces ocurren fracasos sin que se presenten signos y síntomas, y las radiografías entonces son indispensables para la evaluación del estado periapical. (Fig. 4.2)



Fig. 4.2



4.3 Dispositivos porta-película

Uno de los dispositivos más popular para sostener radiografías es el Rinn XCP (Rinn Corp, Elgin, Illinois) (Fig. 4.3). Este dispositivo permite una reproducción exacta de las estructuras intraorales con la menor cantidad de distorsión, gracias a su anillo posicionador y su bloque de mordida. Aunque el XCP es ideal para radiografías iniciales y finales, no se puede utilizar para tomar radiografías de conductometría o de prueba de cono principal, o cualquier otra radiografía que deba ser tomada cuando se tiene colocado el dique de goma. El XCP tiene la ventaja de que puede reproducir la misma angulación tomada en las radiografías cuando se quieren comparar cambios en las zonas perirradiculares. Este método entonces es válido y confiable para determinar el éxito o fracaso de un tratamiento y su pronóstico.

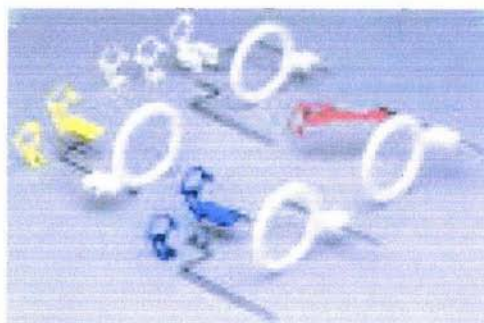


Fig. 4.3 Dispositivo XCP



Cuando se requiere de paralelismo durante la toma de radiografías de conductometría, debemos usar un dispositivo que se ha diseñado con este fin, ya que la presencia de instrumentos endodónticos y la posición del dique y la grapa hacen difícil la colocación de un sostenedor convencional. Este posicionador se llama Endoray (Fig. 4.4). Este instrumento usualmente trabaja muy bien, sin embargo puede ser difícil posicionarlo, particularmente si la grapa se encuentra ubicada alrededor de un diente adyacente al que está siendo tratado. En situaciones donde sea difícil ubicar el Endoray, como por ejemplo en la zona anterosuperior, se puede utilizar un baja lengua para sostener la película.

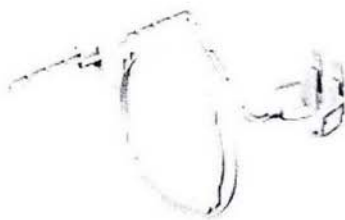


Fig. 4.4 Dispositivo Endoray

Otro sostenedor usado ampliamente es el Snap-A-Ray (Rinn Corp, Elgin, Illinois) (Fig. 4.5), pero su uso requiere de más experiencia y habilidad. La diferencia principal entre el XCP y el Snap-A-Ray es que este no tiene un anillo posicionador.



La ventaja de este instrumento es que puede ser usado durante todos los procedimientos del tratamiento.



Fig. 4.5 Dispositivo Snap

Una manera de no retirar el arco mientras se toman radiografías de trabajo es utilizar la pinza hemostática para la colocación de la película. Esto ofrece ventajas significativas como por ejemplo:

- En todos los casos, al colocar la película en la pinza, el punto de identificación se debe situar en el borde incisal y oclusal para evitar que alguna estructura importante se cubra con la pinza.
- La colocación de la película es más fácil cuando la apertura de la boca es limitada por el dique de caucho y el arco.
- El paciente puede cerrar la boca con la película colocada, esto es ventajoso en zonas posteroinferiores, donde el cierre de la boca permite la relajación del músculo milohioideo, logrando que la película se pueda colocar más apical.



El mango de la pinza hemostática sirve como guía para alinear el cono con la angulación vertical y horizontal adecuadas.

- Hay menos riesgo de que la radiografía se doble si se utiliza una presión digital excesiva.

- Los pacientes pueden sostener el mango de la pinza con más firmeza y menor riesgo de que se desplace la película.

- Se puede descubrir cualquier movimiento por el desplazamiento del mango de la pinza, y corregirse antes de la exposición.

4.4 Técnicas radiográficas dentoalveolares

Para diagnosticar radiográficamente en odontología, se debe usar la técnica paralela o la técnica de la bisectriz. Anteriormente, la técnica de la bisectriz era predominante, mientras que la técnica paralela se ha difundido más durante los últimos 20 años. La experiencia clínica será el factor determinante en la elección de la técnica.



4.4.1 La técnica de la bisectriz: Esta técnica requiere que se trace imaginariamente la bisectriz del ángulo formado por el eje largo del diente y la película radiográfica, el ángulo se forma donde la película contacta con la corona del diente. El operador debe dirigir el rayo central a través de los ápices de los dientes de tal manera que se formen dos ángulos rectos con una distancia del foco a la película de 20 cm. aproximadamente. Cuando la angulación se efectúa de una manera correcta, se debe obtener una imagen del diente con la misma longitud. Sin embargo, es necesario conocer que todas las estructuras anatómicas circundantes están expuestas a los rayos que inciden con la bisectriz en ángulos no rectos, y esto trae como consecuencia, que la falta de paralelismo entre el diente y la película y la falta de intersección en ángulo recto entre el rayo, el diente y la película, ocasionen que todas las zonas que rodean el ápice del diente estén distorsionadas.

Dentro de las desventajas que posee esta técnica se pueden mencionar:

- El paciente puede ejercer demasiada presión, haciendo que la película se doble
- El ángulo vertical apropiado se selecciona visualmente, sin usar ninguna guía física, aumentando el riesgo de que se usen ángulos incorrectos



4.4.2 La técnica paralela: También llamada, técnica del ángulo recto, técnica de cono largo y técnica de Fitzgerald, requiere que la distancia foco-objeto sea lo más larga posible para que los rayos Roentgen incidan sobre el objeto y la película en forma perpendicular formando un ángulo recto y la película debe estar colocada paralela con el eje longitudinal del diente.

Dentro de la técnica paralela se mencionan una serie de ventajas y desventajas:

Ventajas

- Proporciona una adecuada proyección de los dientes
- Resulta en un alargamiento mínimo
- La definición de la imagen es más nítida.
- No hay superposición del hueso zigomático.
- La cresta alveolar se demuestra en su verdadera relación con los dientes
- Los planos para la posición horizontal no son importantes
- La película se mantiene plana por los sujetadores plásticos disminuyendo la distorsión por curvatura de la película.

Desventajas

- Se requiere de una colocación cuidadosa y precisa de la película en la cavidad bucal.
- Requiere más tiempo por las variaciones anatómicas entre un paciente y otro.



La técnica paralela es la que produce una imagen más próxima a la realidad y la técnica de la bisectriz se utilizará cuando por las dificultades anatómicas no se pueda realizar la técnica paralela, como ocurre con frecuencia en los molares superiores.

Con respecto al diagnóstico de lesiones periapicales, se han realizado estudios que concluyen que la técnica paralela provee la información más válida con respecto a la extensión de procesos patológicos del área periapical.

En investigaciones más recientes se ha determinado que la técnica de la bisectriz y la técnica paralela ofrecen el mismo resultado al diagnosticar radiolucidencias periapicales. Sin embargo, también se concluye que la técnica paralela produce imágenes más idénticas al realizar exposiciones repetidas y se recomienda que esta técnica sea usada para la revisión del área periapical luego del tratamiento de conductos y la cirugía apical.

Desafortunadamente, aunque obtengamos imágenes sin distorsión utilizando las angulaciones antes mencionadas, tenemos como inconveniente la superposición de estructuras anatómicas adyacentes o características patológicas que nos ocasionarán dificultades durante la interpretación. En ocasiones, una alteración en la geometría de la radiación puede ser beneficiosa y nos proveerá información adicional que no siempre es visible en las radiografías tomadas con angulaciones estandarizadas



El cabezal de la unidad de rayos Roentgen puede ser movido en dos planos: **vertical y horizontal.**

4.4.3 Alteración de la angulación vertical

Los cambios en la angulación vertical son muy útiles en muchos aspectos de la endodoncia. Sin embargo, debe ser apreciado que el incremento en la angulación vertical producirá un acortamiento en el largo de las imágenes dentales, con raíces vestibulares que parecen más cortas que las linguales en dientes multirradiculares ya que éstas se encuentran más lejos de la película. Así, se puede obtener una visualización más céntrica de raíces linguales y sus ápices aumentando la angulación vertical. Al aumentar esta angulación se obtiene como beneficio que se puede observar más claramente la forma y tamaño de una lesión periapical en el aspecto lingual de una raíz. Aumentar la angulación vertical también altera la relación vertical de las estructuras anatómicas con los ápices radiculares. Este efecto puede ser utilizado para determinar si la estructura anatómica se encuentra bucal o lingual, un hecho que puede resultar beneficioso durante la cirugía apical. En muchas ocasiones, y particularmente cuando se utiliza la técnica de la bisectriz, ocurrirá la superposición del proceso zigomático del maxilar sobre los ápices radiculares de los molares, observando la radiopacidad característica que hará más complicada la interpretación radiográfica.



Si se coloca un rollo de algodón en el borde inferior de la película, se puede lograr el paralelismo entre el diente y la radiografía, permitiendo reducir la angulación vertical, lo cual mejorará la visualización de las raíces y el hueso circundante.

Esta modificación de la técnica de la bisectriz disminuye la incidencia de superposición del proceso zigomático. Esto también se puede conseguir utilizando los dispositivos porta-películas.

4.4.4 Alteración de la angulación horizontal

Regla del objeto bucal. Esta técnica se basa en la alteración de la angulación horizontal del rayo y en el hecho de que los objetos que se encuentran más lejos de la fuente se moverán hacia la dirección del rayo. Un conducto que se extiende a lo largo de toda la raíz no indica automáticamente que sea único, sino que puede existir un segundo conducto superpuesto cuya presencia no se pondrá de manifiesto con una proyección directa (0° con respecto al plano buco-lingual). Su presencia, sin embargo, si puede ponerse de manifiesto en la radiografía angulada, en la cual la dirección del rayo central se desplaza horizontalmente desde una incidencia recta a un ángulo mesial o distal.

Estas alteraciones en la angulación horizontal son muy útiles en el campo de la endodoncia por diferentes razones y a continuación se describe.

CAPITULO V



5. MÉTODO DE CLARK

Idealizado por el Dr. Clark, en 1909, este método también es conocido como método de principio del Paralaje, desplazamiento horizontal del tubo o del deslizamiento. Por sus características, esta metodología facilita mejores resultados durante el examen de la maxila, pero, sin restringirla a la mandíbula en casos especiales.

Clark, al proponer su metodología, se basó en la aplicación del Paralelismo, que consiste en:

1. Al examinar dos objetos semejantes, que se encuentran en línea recta, superpuestos, el objeto más cerca, hasta cierto punto, cubrirá el más distante.
2. Al examinar estos 2 objetos superpuestos en línea recta, si el observador se desplaza hacia la derecha o hacia la izquierda, observara que uno de los referidos objetos se desplazará en dirección contraria a aquella realizada por el observador, y el otro acompañará la dirección del desvío ejecutado.

Resumiendo:

- a) el objeto que esta más cerca del observador se desplazara en sentido contrario al desplazamiento del observador.
- b) el objeto más distante del observador se desplazara en el mismo sentido.

El método de localización de Clark consiste en sustituir el observador por el tubo de rayos Roentgen y los objetos serían las estructuras a ser radiografiadas.



5.1 INDICACIONES

La primera indicación, como propone Clark, es la localización radiográfica de los dientes que todavía no han erupcionado, cuya frecuencia es bastante grande en el campo de la cirugía.

Otras finalidades son:

- en las disociaciones radiográficas de los conductos radiculares, cuando hay superposición de imágenes (Fig. 5.1 y 5.2).
- en la localización de anomalías y procesos patológicos en el contexto de las estructuras anatómicas examinadas.
- fracturas de dientes y cuerpos extraños.

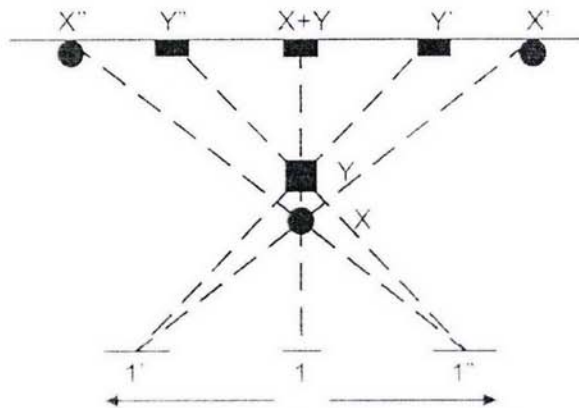


Fig. 5.1 Esquema de la disociación de imágenes radiográficas superpuestas

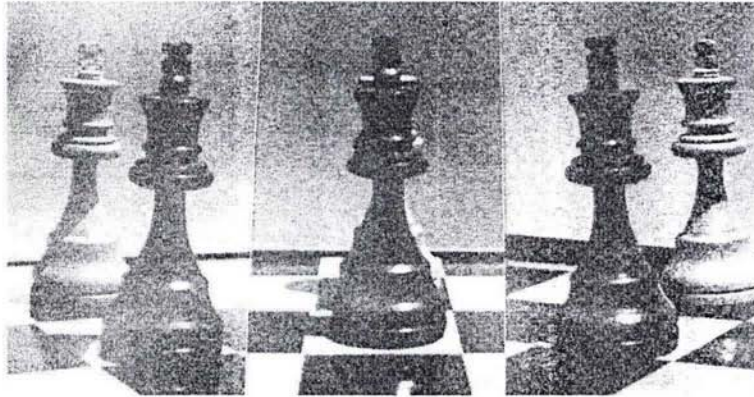


Fig. 5.2 Piezas de ajedrez superpuestas para ejemplificar la disociación de imágenes

5.2 Localización de conductos radiculares

Frecuentemente durante la localización de los conductos radiculares, en los tratamientos endodónticos, el uso del método de Clark es de gran valía. Bramante y sus colaboradores indican para los dientes birradiculares la metodología propuesta por Clark, como se muestra en el siguiente esquema (Fig. 5.3, 5.4 y 5.5)



- **Identificación de conductos múltiples:** Cuando los conductos se encuentran bucal o lingual dentro de la misma raíz, se superponen en una radiografía ortorradiaral. Aumentar la angulación horizontal permitirá separar los conductos y permitir su identificación (Fig. 5.6).

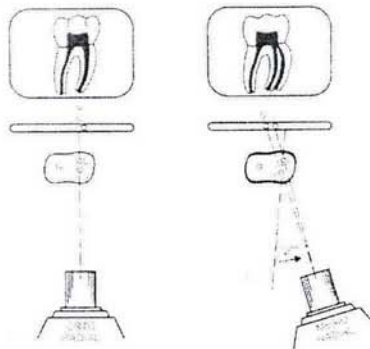


Fig. 5.6 Aplicación de la técnica de Clark en la individualización de conductos radiculares de los molares inferiores.

- **separación de estructuras anatómicas y radiolucidencias dentoalveolares:** Cambiar la angulación horizontal alterará la relación de estructuras anatómicas y los ápices radiculares. Este efecto puede ser usado para disociar el agujero incisivo y el agujero mentoniano de los ápices adyacentes.



- **Identificación de curvaturas apicales:** Las curvaturas linguales o vestibulares no son visibles en las radiografías ortorradales. Aumentar la angulación horizontal permitirá que se pueda identificar este aspecto, aunque las imágenes no están frecuentemente bien definidas.

Las curvas vestibulares se moverán en sentido contrario a la angulación del rayo; una angulación mesial producirá un movimiento del ápice radicular hacia el aspecto distal. Las curvas linguales se moverán hacia la dirección de la angulación.

Determinación de conductos calcificados: Se toma una radiografía preoperatoria para proveer información sobre la cámara pulpar y los conductos, la cantidad de calcificación y la posible ubicación del conducto radicular. Se crea acceso directo a la cámara pulpar antes de la ubicación inicial del conducto, antes de que la calcificación sea alcanzada. En este punto, el procedimiento se basa completamente en el conocimiento teórico de la anatomía del diente y de que el conducto radicular debe estar situado en el centro del diente. El cambio de color de la dentina, si esta puede ser vista, es una característica que puede ser de ayuda.

CAPITULO VI



6. INTERPRETACIÓN RADIOGRÁFICA

El trabajo de interpretar los elementos de la imagen radiográfica que consiste en individualizar, separar y ordenar sus diversos componentes para considerarlos primero aisladamente y después asociarlos, se ha realizado desde el mismo momento en que la radiografía aparece como medio de apoyo al diagnóstico. En la interpretación se consignan todos los detalles de manera metódica, para que después de un análisis crítico se pueda alcanzar una impresión diagnóstica que junto con la evaluación clínica y en algunos casos con otras ayudas, permita llegar a un diagnóstico definitivo. Además, el especialista por su mayor práctica puede llamar la atención del clínico en aquellos casos que a éste puedan pasar inadvertidos.

Los datos que aporte la radiografía debe ser lo más sintético posible, debe limitarse a la realidad y no a sugerencias que puedan producir dudas. Debe contener los datos de identificación del paciente así como la fecha del examen y el tipo de estudio realizado.

La importancia de la sistematización en la interpretación aplicada al radiodiagnóstico oral radica en que se constituye como un modelo de trabajo que traza los parámetros de evaluación o valoración radiográfica que permitirán tanto a estudiantes como a docentes realizar una descripción completa, detallada y con una secuencia preestablecida de las imágenes radiográficas obtenidas a partir de las proyecciones intraorales frecuentemente utilizadas como apoyo o complemento al diagnóstico, para lograr un manejo integral de los pacientes.



Hacer la observación radiográfica con el método de la sistematización, garantiza la observación detallada de cada una de las imágenes obtenidas, y excluye la posibilidad de omitir información. Es preciso anotar que una buena valoración radiográfica sustenta además el pronóstico y por su medio se logran mecanismos de control y seguimiento de entidades patológicas que afectan estructuras calcificadas y de lesiones centrales en los maxilares. La evaluación sistemática de las radiografías también permite fijar un método de control en los casos de "normalidad" o ausencia de lesiones, y permite establecer en el tiempo algún tipo de cambio o variación de los parámetros valorados. Debemos tomar en cuenta:

6.1.1 Calidad radiográfica. El primer paso de la evaluación de la calidad radiográfica, en cuanto a la técnica utilizada para la exposición radiográfica y al procesamiento de la película. Se debe tener en cuenta que la densidad y el contraste de las radiografías dependerán de la finalidad del estudio. Por ejemplo, para el análisis de caries dental es preferible trabajar con radiografías de alta densidad, mientras que para evaluar la enfermedad periodontal son más adecuadas las radiografías de densidad más baja, donde se obtendrán contrastes a mayor escala. Igualmente se debe evaluar la nitidez de la imagen obtenida, y descartar las radiografías que presenten fallas o alteraciones de las limitantes de contorno en los objetos expuestos.



Las fallas en el procesado de las radiografías tienen como consecuencia una disminución considerable de su vida útil. Las radiografías sometidas a líquidos defectuosos no mantienen de forma permanente la imagen y con el paso del tiempo se van deteriorando hasta desaparecer por completo, lo que anula una de las características importantes de este método de diagnóstico: la posibilidad de realizar análisis comparativos en el tiempo.

6.1.2 Identificación y orientación de las radiografías. Todas las radiografías deben tener un lugar de identificación con el nombre del paciente y la fecha en que se realizó el examen radiográfico, con el fin de evitar confusiones, que podrían ocasionar severos inconvenientes, sobre todo si se tiene en cuenta que la radiografía es un documento medicolegal. Del mismo modo se debe verificar la orientación de las radiografías; cuando se utilizan películas radiográficas extraorales la orientación se realiza con marcadores metálicos de identificación del lado derecho e izquierdo de la radiografía. Para las radiografías intraorales se deben considerar tres aspectos: a) el punto guía de orientación que presentan las películas intraorales; b) el conocimiento de la morfología dental; c) el reconocimiento de las estructuras anatómicas vecinas.

Se debe hacer énfasis en el manejo y orientación adecuados de las radiografías debido a que cualquier equivocación podría conducir a un tratamiento inadecuado, y eliminar toda posibilidad de defensa desde el punto de vista legal.



6.1.3 Ambiente para la visualización de las imágenes. Se debe disponer de un ambiente correcto para visualizar las imágenes. El lugar debe tener un mínimo de iluminación, lo que garantiza la observación de los detalles más finos que podrían pasar desapercibidos en un sitio con iluminación normal. Además, la observación radiográfica se debe hacer en un lugar libre de fuentes de distracción, ojalá lejos de la unidad odontológica. Se debe contar con un negatoscopio de tamaño suficiente e iluminación uniforme. En el caso de que la radiografía que se va a observar sea de menor tamaño con respecto al negatoscopio, se deberán bloquear los excesos de luz con cartulina negra o con material opaco. También se recomienda en algunas ocasiones el uso de lupas para efectuar una observación detallada de las áreas de mayor importancia.

Método de interpretación de radiografías dentoalveolares.

6.2 Secuencia de observación radiográfica

- **Identificación y posición de la pieza dentaria.** Se realiza teniendo en cuenta la nomenclatura universal manejada que consta de dos dígitos. El primero identifica el diente respecto del cuadrante que ocupa. El segundo lo identifica de manera individual. Según la posición se debe tener en cuenta cualquier alteración de la misma con respecto al plano de oclusión como extrusiones, intrusiones, inclusiones, retenciones, versiones o inclinaciones del eje axial hacia mesial, distal o en sentido vestibulolingual o palatino, posibles migraciones dentarias teniendo en cuenta la dirección de las mismas y finalmente rotaciones.



- **Reborde óseo marginal.** Evaluación del nivel óseo del diente al tomar como punto de referencia las cuñas adamantinas proximales. Esta distancia no debe superar 1.5 mm. Con este parámetro se busca valorar el soporte óseo dental, verificar la ausencia de reabsorciones o su presencia. Se debe tener en cuenta el grado de reabsorción que puede ser incipiente, leve, moderada, avanzada o total, la dirección de la reabsorción, si es vertical u horizontal, la relación existente entre la corona y la raíz; en esta relación la raíz corresponderá únicamente a la zona donde se observa soporte óseo. Por último, la presencia y localización de cálculo o tártaro dental.

- **Corona.** La evaluación se realiza desde proximal hacia el interior, comenzando por las bandas adamantinas, verificando su integridad en cuanto a la forma y densidad. Este paso es fundamental para valorar caries que pueden ser incipientes, dentinarias, penetrantes, residuales o recurrentes, fracturas coronarias, atriciones, abrasiones, anomalías de estructura y forma, adaptación de obturaciones, restauraciones coronarias individuales o como soporte de prótesis.

- **Cavidad pulpar.** Cámara y conducto radicular; tamaño, forma y contenido de la cámara pulpar; verificar si hay retracción de los cuernos pulpares, calcificación parcial o total, presencia de pólipos, signos de reabsorción interna o externa. En cuanto al conducto, evaluar el calibre, la dirección y el número. Si existen tratamientos endodónticos verificar la obturación de los conductos verificando si es total o parcial, residuos de material cementante, instrumentos fracturados y su ubicación, presencia de núcleos intrarradiculares, falsas vías con o sin perforación y reabsorciones internas o externas.



-
- **Raíz.** Número, tamaño, forma y densidad. Evaluación de reabsorciones externas y su localización, curvaturas, dilaceraciones, hipercementosis y fracturas en donde es preciso señalar la localización y dirección.

 - **Espacio del ligamento periodontal.** Calibre y continuidad. Alteraciones en presencia de lesiones apicales, periodontales y centrales. Ausencia del espacio periodontal o anquilosis.

 - **Cortical alveolar.** Evaluar el calibre y continuidad de la misma.

 - **Hueso perirradicular.** Evaluar la densidad, extensión de los espacios trabeculares e identificar correctamente las estructuras anatómicas vecinas para no confundirlas con procesos patológicos, como son las cavidades y conductos, que brindan imágenes radiolúcidas.

 - **Estructuras anatómicas vecinas.** Verificar su ubicación y evaluar la presencia de alteraciones en la densidad y/o límites.

CAPITULO VII



7.1 METODOLOGÍA

Se modificara el dispositivo portapelicula Endoray, colocándole 2 bases mas de cada lado de la canastilla, orientándolas a 20° con respecto al eje de la base original con la que se obtienen proyecciones ortorradales. Así, al momento de colocar el vástago del Endoray en estas nuevas bases, y colocar el aro guía, nos dará la angulación fija a 20° para obtener proyecciones mesioradiales y/o distorradales según la zona en la que lo utilizemos, tal como hemos visto en la técnica de Clark. (Fig. 7.1, 7.2 y 7.3)

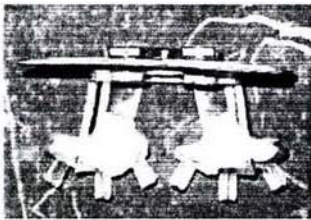


Fig. 7.1

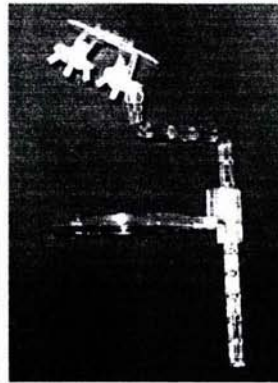


Fig. 7.2



Fig. 7.3

Teniendo el dispositivo listo, en los cubículos de radiología de las clínicas 14 y 21 de la Facultad de Odontología, se les pedirá a 10 alumnos con pacientes a los que se les este realizando o se les haya realizado tratamiento de conductos en dientes posteriores, y previa autorización del paciente, tomen una radiografía ortorradaial, una mesioradial con la técnica convencional que es la que utilizan, y otra mesioradial pero utilizando el aditamento endoray modificado. (Fig. 7.4 y 7.5).



De esta misma manera se les pedirá a otros 10 alumnos, realicen el mismo procedimiento pero tomando en este caso distoradiales en vez de mesioradiales. (Fig. 7.6).



Fig. 7.4



Fig. 7.5



Fig. 7.6

Teniendo las radiografías reveladas, se realizara un análisis comparativo entre la proyección mesio o disto radial sin el dispositivo endoray modificado y la que se tomo con el, y veremos en cuantos casos se obtuvo una buena imagen mesio o disto radial sin el endoray modificado y cuantas con el, así como los posibles errores en su manejo.



7.2 RESULTADOS

7.2.1 COMPARACIÓN RADIOGRÁFICA



Radiografía 1

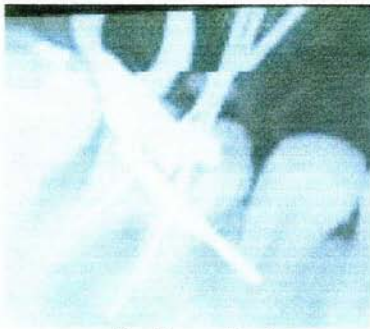
Radiografía de un primer molar superior derecho en una paciente de 22 años con tratamiento de conductos. En la imagen ortoradial se observan los conductos superpuestos y no se puede apreciar sus longitudes o sus dimensiones, y no podríamos emitir un juicio sobre este tratamiento sin ver en realidad cuales son sus condiciones. Por lo que se requiere otro tipo de proyección, variando la angulación horizontal. (Radiografía 1).

La segunda radiografía se tomo mesioradial con una técnica convencional tratando de calcular la angulación adecuada para dicha proyección, pero no se consigue del todo y no es muy confiable la imagen para dar un diagnostico o una valuación del tratamiento. (Radiografía 2).



COMPARACIÓN RADIOGRÁFICA

Radiografía de un primer molar inferior derecho, en un paciente de 28 años, que esta en tratamiento de conductos, se localizaron 3 conductos pero para ver los 3 se requiere de una radiografía mesioradial, pero al intentar dicha proyección, con la técnica convencional, la imagen de los conductos seguía superpuesta. (Radiografía 4).



Radiografía 4



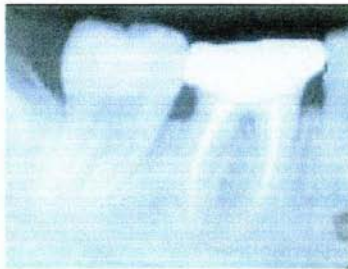
Radiografía 5

La segunda radiografía (Radiografía 5) se tomó con el aditamento endoray modificado, y se muestra la disociación de imágenes, ya que se observan los conductos mesiovestibular y mesiolingual de la raíz mesial. Así se podrá realizar un tratamiento adecuado para este diente, conociendo la dimensión de cada conducto.



COMPARACIÓN RADIOGRÁFICA

Radiografía de un primer molar inferior derecho con tratamiento de conductos, en la que en la proyección ortoradial no se aprecian los dos conductos de la raíz mesial, se requiere se tome una mesioradial para observar dichos conductos. (Radiografía 6).

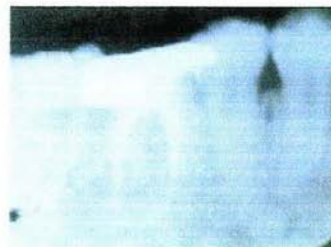


Radiografía 6

En la segunda radiografía no se aprecia la separación de los conductos mesiales, ya que se desconocía la técnica y no se hizo un buen cálculo de la angulación horizontal necesaria (Radiografía 7). En la tercera imagen se utilizó el endoray modificado y se pueden ver los conductos mesiovestibular y mesiolingual de una forma adecuada (Radiografía 8).



Radiografía 7



Radiografía 8



COMPARACIÓN RADIOGRÁFICA

Radiografía ortoradial de molares inferiores derechos en una paciente de 27 años, no se observan los conductos mesiovestibular y mesiolingual de la raíz mesial, se tomara radiografía distoradial para apreciar dichos conductos. (Radiografía 9).

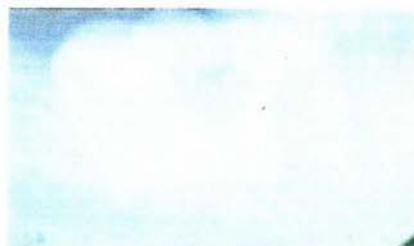


Radiografía 9

En la radiografía tomada sin el aditamento (Radiografía 10) se puede observar la separación de los conductos mesiales, y se puede verificar con la radiografía que se tomo usando el endoray modificado (Radiografía 11).



Radiografía 10



Radiografía 11



COMPARACIÓN RADIOGRÁFICA

Radiografía ortoradial de un primer molar inferior izquierdo con tratamiento de conductos, en una paciente de 25 años, se observan superpuestas las imágenes de los conductos mesiolingual y mesiovestibular de la raíz mesial. Se requiere una proyección angulada distoradial para poder observar una punta de una lima endodóntica en uno de los conductos mesiales. (Radiografía 12).



Radiografía 12

En la radiografía tomada con la técnica convencional (Radiografía 13), se puede observar un poco más la imagen requerida, pero no muy clara, así que se toma la siguiente con el endoray modificado (Radiografía 14) y se puede ver mejor la proyección y el fragmento de una lima en la zona del ápice del conducto mesiovestibular.



Radiografía 13



Radiografía 14



COMPARACIÓN RADIOGRÁFICA

Primer molar superior derecho en una paciente de 44 años que acaba de recibir tratamiento de endodoncia, en la proyección ortoradial se sobreponen las imágenes de los conductos palatino y distal (Radiografía 15).



Radiografía 15

Se tomo la radiografía de proyección distoradial sin el endoray modificado y se observa una separación de las imágenes de los conductos, aunque se alcanzan a sobreponer ahora las imágenes de los dientes de junto (Radiografía 16), y en la que se tomo con el aditamento se ve una proyección mas controlada (Radiografía 17).



Radiografía 16



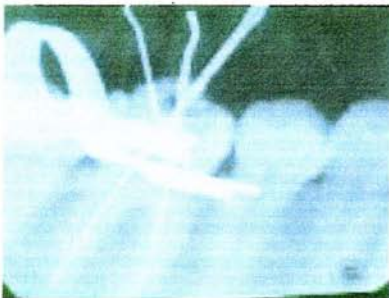
Radiografía 17



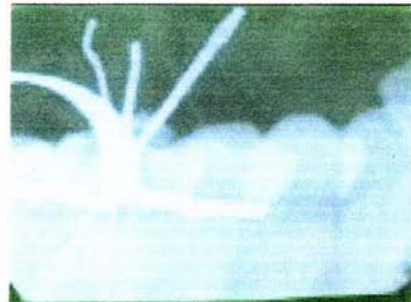
COMPARACIÓN RADIOGRÁFICA

Sin embargo, puede haber errores en el manejo del aditamento, si no tenemos cuidado al momento de posicionarlo, o se mueve, nos dará malas proyecciones o imágenes cortadas o diafragmadas, ya que nuestro aro guía quedara mal posicionado. También se debe tener cuidado de no mover los instrumentos endodónticos al colocar la canastilla y de colocar correctamente la película radiográfica

En esta radiografía, de un primer molar inferior derecho (Radiografía 18), se busco la proyección mesioradial para observar los 2 conductos mesiales, pero un mal posicionamiento del dispositivo endoray modificado, producirá errores como este en el que falto bajar más la canastilla y no se registraron las raíces completas (Radiografía 19).



Radiografía 18



Radiografía 19

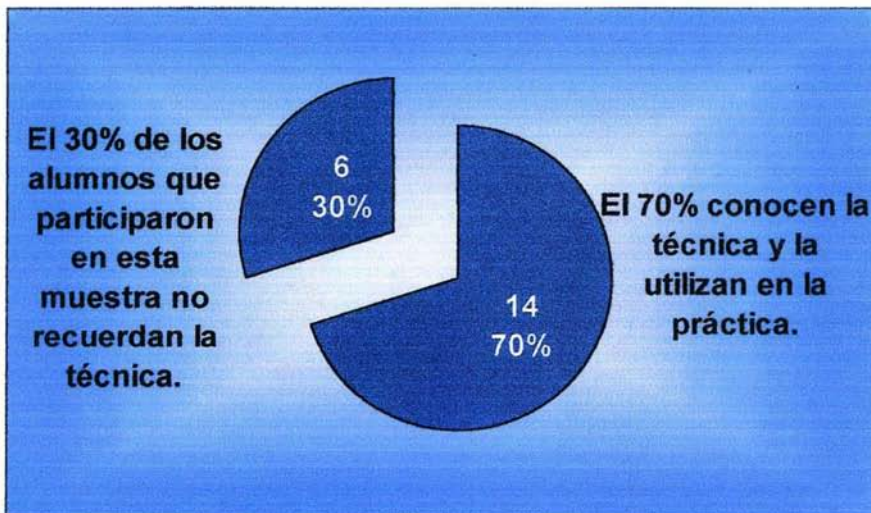
ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA



RESULTADOS

7.3 Graficas

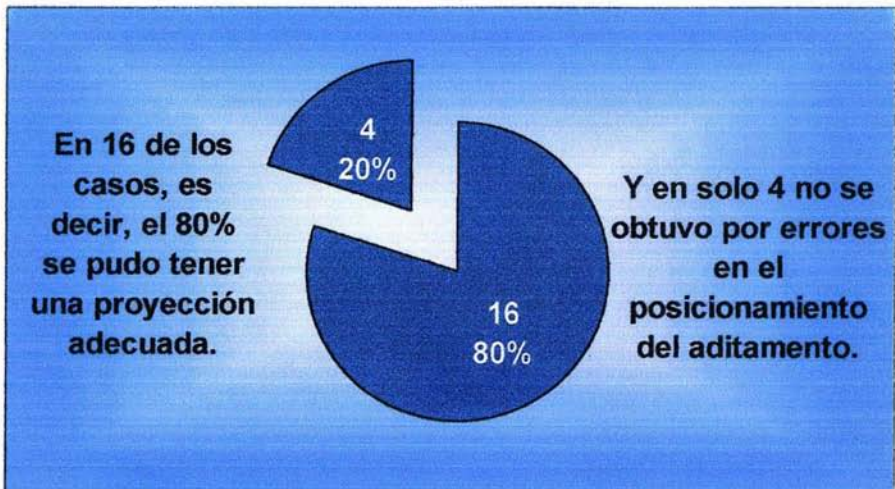
De los 20 alumnos que tomaron las radiografías a sus pacientes, 14 dijeron conocer la técnica de Clark y los 6 restantes no la recordaban. De los 14 que conocen la técnica, 9 son de tercer año y 5 de cuarto año, lo que nos dice que después de haberla aprendido y practicado en el segundo año en la materia de Radiología, no se lleva más a la práctica común y se olvida. De los 6 que no la recordaban 5 son de cuarto año y uno de tercero. (Grafica 1)



Grafica 1



De los 20 casos que se tomaron radiografías, en 16 de ellos se observó la eficacia del aditamento endoray modificado, ya que se pudo tener una mejor proyección disto y/o mesio radial y ver mejor los conductos radiculares, para lo que es necesario tener cuidado en la colocación de la canastilla, ya que un mal posicionamiento nos dará una imagen deficiente como sucedió en los 4 casos restantes, en los que se colocó a un lado o no se bajó lo suficiente para registrar la zona apical. También se debe tener especial cuidado en no mover los instrumentos endodónticos al momento de posicionar la canastilla. (Grafica 2).

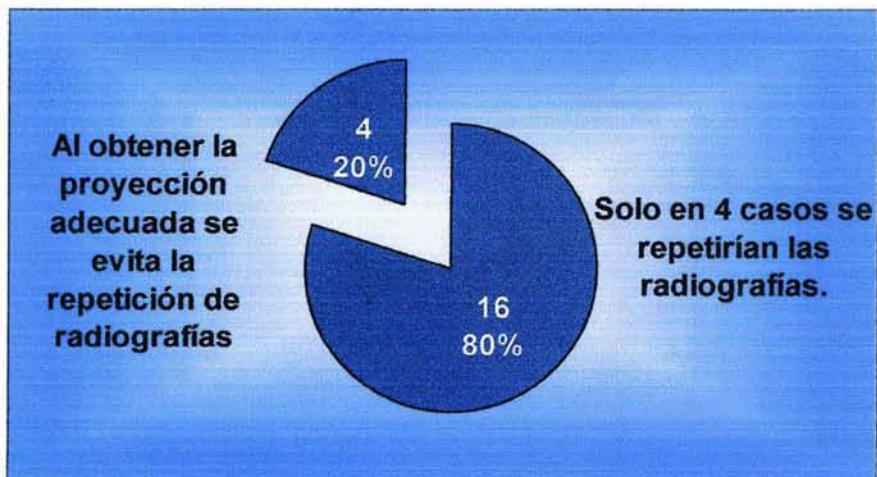


Grafica 2



De los 20 casos, 4 (el 20%) solo obtuvieron la proyección angulada mesio y/o disto radial de manera adecuada utilizando la técnica convencional (sin el aditamento), y 16 (el 80%) tendrían que repetirla ya que no obtuvieron la proyección requerida.

Así, al obtener radiografías con proyecciones mesio y/o disto radiales en una sola toma, si se utiliza adecuadamente el aditamento endoray modificado, también se evita la repetición de radiografías para obtener dicha imagen, si no se tiene habilidad para la técnica es un método auxiliar efectivo; también, en lo que se refiere a protección radiológica, hay una menor exposición al paciente a los rayos Roentgen. (Grafica 3)



Grafica 3



CONCLUSIÓN

El conocimiento de las técnicas radiográficas y sus usos en endodoncia, así como la comprensión de la técnica de Clark, son esenciales en el diagnóstico y tratamiento endodóntico. Usando de forma efectiva las indicaciones anteriores, junto con la inspección clínica de los dientes, se puede reducir el número de radiografías durante el diagnóstico y el tratamiento y con ello reducir también la sobre exposición del paciente a los rayos Roentgen.

La técnica de Clark tiene gran importancia en la práctica clínica y debe tenerse siempre en cuenta al realizar tratamientos endodónticos para evitar errores que pueden ser graves por no conocer la verdadera dimensión y morfología de los conductos endodónticos.



BIBLIOGRAFÍA

- Goaz P, White S. Radiología oral. Principios e interpretación. 3ª ed. Madrid: Mosby, Doyma libros. 1995.
- Poyton HG. Radiología bucal. 2ª ed. México: Editorial El Manual Moderno S.A., 1987.
- Stafne G. Diagnóstico radiológico en odontología. 5ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1998.
- Haring, Radiología Dental principios y técnicas, Edt. McGraw Hill, México D.F. 1997.
- Langman, Embriología medica, 7ma edición, Edt. Interamericana, Págs. 319-322
- Esponda, Anatomía Dental, UNAM 1994, México D.F.
- Leif Tornstad, Endodoncia Clínica, Ediciones Científicas y Técnicas, S.A. Págs.201-213
- Mario Roberto Leonardo, Jaime Leal, Endodoncia, Edt., Panamericana, Argentina 1994.
- Lasala Angel, Endodoncia, 4ta. Edición, Edt. Salvat, México D.F. 1996
- De Freitas Aguinaldo, Radiología Odontológica, Edt Artes Medicas, 2002. Págs. 179-181
- Art. "Técnicas radiográficas en el diagnostico y tratamiento endodóntico". M.E. Blánquez Martínez, R. Miñana Laliga. Endodoncia, Vol. 1, Num. 3, julio-septiembre 1999, Valencia, España.



www.javeriana.edu.co/Facultades/Odontologia/posgrados/acadendo/i-a-revision30

-www.carlosboveda.com/odontologosfolder/odontologoinvitadoold
(Caracas, Venezuela).