



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LESIONES PERIAPICALES
CAUSADAS POR CARIES UTILIZANDO REJILLA Y
REGLA MILIMETRADA EN RADIOGRAFÍAS
DENTOALVEOLARES**

T E S I S A

Que para obtener el Título de:

CIRUJANO DENTISTA

P r e s e n t a:

JOSÉ LUIS DELGADO CRUZ

Vo. Bo.
[Firma]

DIRECTOR: MTRO. RICARDO ALBERTO MUZQUÍZ Y LIMÓN
ASESORES: C. D. MARINO CRISPIN AQUINO IGNACIO
C. D. FERNANDO GUERRERO HUERTA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Delgado Cruz, José Luis

FECHA: 9 / Sep / 04

FIRMA: [Firma]

AGRADECIMIENTOS

A mis padres que sin su apoyo incondicional no habría culminado esta meta y a quienes esta dedicado este triunfo.

A Melina por haberme regalado esta alegría hace unos días y por estar conmigo en las tareas difíciles.

A mis abuelitos Eustolia, Celia y Fernando porque siempre tuvieron una palabra de esperanza y consuelo.

A la familia Cruz-Pérez por brindarme siempre el calor de su hogar.

A la familia Olguín-Cruz por ser un ejemplo de lucha y coraje demostrando que no hay imposibles.

A la familia Zárate-Nápoles y Zárate-Espinosa porque sus consejos me han ayudado a salir adelante.

A Alejandro por ser como un hermano para mí.

A Vanessa por estar conmigo a lo largo de este sinuoso trayecto y ser un gran apoyo durante las adversidades.

A Salvador por ser el mejor amigo que jamás alguien podrá tener.

Al Mtro. Ricardo Múzquiz, al C. D. Marino Aquino y al C. D. Fernando Guerrero por compartir sus conocimientos y experiencias durante el Seminario.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología por regalarme una formación personal, cultural y profesional sin comparación. **ORGULLOSAMENTE UNIVERSITARIO.**

ÍNDICE

CAPÍTULO I

▪ Planteamiento del problema	1
▪ Justificación	1
▪ Objetivo General	2
▪ Objetivos Específicos	2
▪ Hipótesis	2
▪ Hipótesis Nula	3
▪ Tipo de Estudio	3
▪ Tamaño de la Muestra	3
▪ Criterios de Inclusión	3
▪ Criterios de Exclusión	3
▪ Criterios de Eliminación	4
▪ Materiales y Métodos	4
▪ Recursos	5
▪ Introducción	6
▪ Antecedentes Históricos	8
a. Antecedentes	8
b. Descubrimiento	9
c. Aplicación de los Rayos Röntgen en Odontología	11

CAPÍTULO II

PELÍCULAS DENTALES Y TÉCNICA DE REVELADO

▪ Películas Dentales	15
▪ Componentes de la película	16
a. Base de la película	16
b. Capa de adhesivo	16
c. Emulsión	17
d. Capas protectoras	17
e. Embalaje	18
▪ Clasificación	18
a. Con relación a su utilización	18
b. Con relación al tamaño	19

c. Con relación a la sensibilidad	21
▪ Técnicas de revelado	22
a. Revelado	23
b. Enjuague	24
c. Fijación	25
d. Lavado	26
e. Secado	26
▪ Procesamiento Manual	26
▪ Procesamiento Automático	27
▪ Procesamiento Tiempo-Temperatura	28

CAPÍTULO III

TÉCNICAS DE PROYECCIÓN RADIOGRÁFICA

▪ Técnica de Planos Paralelos	30
a. Soportes de película	30
b. Modificaciones de la técnica	32
c. Principios de la técnica de Planos Paralelos	33
d. Ventajas y Desventajas	34
▪ Técnica de Bisectriz	34
▪ Principios Geométricos	36

CAPÍTULO IV

PATOSIS PERIAPICAL

▪ Lesiones periapicales provocadas por caries	45
▪ El Periapíce	45
▪ Periodontitis Periapical	47
a. Periodontitis Apical Aguda	47
b. Periodontitis Apical Crónica	49
▪ Granuloma Periapical	50
▪ Quiste Apical	51
▪ Abscesos periapicales	52
a. Absceso Apical Agudo	52
b. Absceso Apical Crónico	53

CAPÍTULO V

▪ Metodología	55
a. Identificación de pacientes	55
b. Obtención de radiografías	55
c. Procesamiento de las películas	55
d. Análisis Radiográfico	55
▪ Resultados	56
a. Individuales	56
b. Generales	61
▪ Carta de autorización	63
▪ Hoja de Datos del paciente	64
▪ Conclusiones	65

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
----------------------------	----

CAPÍTULO I

Planteamiento del problema

En la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México el uso de la rejilla milimetrada es casi nulo, por lo cual nace mi interés de conocer por medio del análisis de radiografías dentoalveolares que tan eficaz resulta este aditamento, para lo cual me abocare específicamente a la medición de lesiones periapicales originadas por caries, que provoca desde un absceso, granuloma o en casos extremos quistes; para poder tener así un panorama más claro de cuan certera puede ser la medición con esta rejilla milimetrada en comparación con la regla milimetrada en diferentes áreas odontológicas, tal estudio se llevará a cabo dentro del Departamento de Imagenología así como en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Justificación

De gran importancia es que el Cirujano Dentista conozca y utilice todos los aditamentos que le facilitarán su práctica diaria, como es el caso de la rejilla milimetrada, para brindar mayores beneficios a sus pacientes. El Cirujano Dentista egresado de la Facultad de Odontología de la Máxima Casa de Estudios -léase UNAM- debe de estar a la altura de los mejores no solo del país sino del mundo, por lo cual no debe desapercibir ninguna herramienta que este a su alcance. En este caso específico la rejilla milimetrada como instrumento de medición, auxiliar en el análisis de lesiones periapicales en radiografías dentoalveolares. Partiendo de este punto podremos crearnos un criterio acerca de este aditamento con el que podremos apoyarnos para aceptarlo como parte de nuestro instrumental o rechazarlo con base a los resultados que arroje el estudio en comparación a la regla milimetrada que es

de común uso, conociendo que también existen otros sistemas como el computarizado.

Objetivo General

Demostrar la precisión de la rejilla milimetrada en el análisis de lesiones periapicales en comparación con la regla milimetrada en radiografías dentoalveolares por medio de casos clínicos.

Objetivos Específicos

Obtener 30 radiografías dentoalveolares con lesiones periapicales provocadas por procesos cariosos.

Conocer el funcionamiento de la rejilla milimetrada y su confiabilidad.

Determinar que ventajas y desventajas ofrecen las radiografías dentoalveolares medidas utilizando la rejilla milimetrada.

Reconocer las ventajas y desventajas que presentan las radiografías dentoalveolares medidas utilizando la regla milimetrada.

Emitir un diagnóstico presuntivo de las lesiones analizadas por sus características radiográficas y las mediciones obtenidas por los métodos mencionados.

Hipótesis

Si las lesiones periapicales medidas utilizando la rejilla milimetrada presentan diferencias significativas en la medición de lesiones periapicales comparada con la regla milimetrada, entonces el uso de este aditamento en la medición de patosis periapicales en las radiografías dentoalveolares es una alternativa más que se debe tomar a consideración por parte del Cirujano Dentista.

Hipótesis Nula

Si las lesiones periapicales medidas utilizando la rejilla milimetrada no presentan diferencias significativas en la medición de lesiones periapicales comparada con la regla milimetrada, entonces el uso de este aditamento en la medición de patosis periapicales en las radiografías dentoalveolares no es una alternativa más que se debe tomar a consideración por parte del Cirujano Dentista.

Tipo de Estudio

Prospectivo Longitudinal Observacional.

Tamaño de la Muestra

30 casos clínicos

Criterios de Inclusión

- ✓ Pacientes con lesiones periapicales de origen carioso.
- ✓ Lesiones periapicales presentes en dientes anteriores y posteriores.
- ✓ Lesiones periapicales presentes en Maxilar y Mandíbula.
- ✓ Pacientes de entre 20 y 50 años de edad.
- ✓ Pacientes Femeninos y Masculinos.
- ✓ Radiografías dentoalveolares ortoradiales.
- ✓ Radiografías obtenidas con la Técnica de Planos Paralelos

Criterios de Exclusión

- Pacientes sin lesiones periapicales.
- Pacientes menores de 20 y mayores de 50 años.
- Radiografías mesioradiales y distoradiales.
- Radiografías obtenidas con la Proyección de Bisectriz.

Criterios de eliminación

- ❖ Radiografías que presenten distorsiones en las estructuras físicas.

Materiales y Métodos

Material:

- Rejilla milimetrada
- Regla milimetrada
- Películas radiográficas dentoalveolares
- Revelador para películas radiográficas de uso odontológico
- Fijador para películas radiográficas de uso odontológico
- Gancho portaradiografías
- Toalla de tela
- Guantes de exploración
- Cubrebocas
- Cuaderno de notas
- Computadora
- Impresora
- XCP
- Cámara Digital

Métodos

- 1.- Se identificarán primeramente a los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión establecidos.
- 2.- Se procederá con la obtención de la radiografía dentoalveolar.
- 3.- El siguiente paso será revelar la película radiográfica con los procedimientos de costumbre.
- 4.- Se examinará la radiografía obtenida teniendo especial cuidado en el cumplimiento de las especificaciones de inclusión, las de exclusión, así como las de eliminación.

5.- Se proseguirá con la medición de la lesión con el auxilio de las marcas de la rejilla milimetrada y regla milimetrada.

6.- Se llevará un registro comparativo de los resultados obtenidos durante el proceso de medición de las lesiones con ambas herramientas y se harán las gráficas que ilustren la efectividad de cada una de ellas; a su vez se llevará a cabo un diagnóstico diferencial de las lesiones.

Recursos

Humanos:

- Pacientes que cumplan con los criterios de inclusión

Físicos:

- Aparato de Rayos Roentgen de uso odontológico
- XCP
- Negatoscopio
- Rejilla milimetrada
- Regla milimetrada

INTRODUCCIÓN

La tecnología ha llevado a grandes niveles a la Odontología, específicamente la Radiología ahora en ciertos casos llamada Imagenología. En países de primer mundo el uso de las técnicas computarizadas para la obtención de radiografías es de lo más común, pero en un país como el nuestro su uso es menos frecuente, por lo que las técnicas de proyección convencionales siguen teniendo una gran demanda, lo cual nos obliga a tener una buena preparación para realizarlas lo mejor posible.

La obtención de radiografías por medio de películas dentales sigue teniendo grandes ventajas si se realiza adecuadamente, para lo que podemos utilizar una serie de accesorios sumamente fáciles de conseguir en el mercado mexicano. También existen otros que no se consiguen tan fácilmente en los depósitos nacionales y que por lo tanto la mayor parte de la población odontológica del país desconoce o no utiliza porque no tienen la difusión necesaria.

Tal es el caso que ahora nos compete: la rejilla milimetrada. Este pequeño accesorio es difícil de adquirir en el país y parece no tener relevancia al existir otros aditamentos como la regla milimetrada que cumple con la misma finalidad, pero que desgraciadamente no todas las marcas que las distribuyen, las calibran como deberían de hacerlo. La rejilla milimetrada como su nombre lo indica se utiliza para la medición, en este caso de radiografías, con la gran ventaja de que la radiografía al revelarse ya presenta la división milimétrica en ella.

En el siguiente estudio se empleara en la medición de lesiones periapicales, problema tan común en el consultorio dental; con la finalidad de

demostrar que es un recurso viable en el diagnóstico radiográfico de cualquier área odontológica y que a pesar de la tecnología aún se pueden hacer bien las cosas sin depender de la computadora.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

RAYOS RÖNTGEN



Wilhelm Conrad Röntgen

Para hablar de los rayos Röntgen es necesario mencionar una serie de eventos científicos previos que fueron de gran ayuda en el descubrimiento de esta nueva forma de energía. ⁽⁵⁾

a. Antecedentes

El Cirujano Dentista no podrá apreciar la tecnología actual si no dirige una mirada retrospectiva a la historia, en este caso de los rayos Röntgen. ⁽¹⁸⁾

En el año 550 a. C. el filósofo y matemático griego Tales de Mileto investiga las propiedades del Magnetismo siendo así el primero en hacerlo. Democrito y sus discípulos, en el año 400 a. C. lanzan la concepción del átomo como partícula formadora de todas las sustancias. En 1643 el físico italiano, Torricelli, idealiza el barómetro, produciendo el llamado vacío de Torricelli. Guericke, sabio alemán, en 1646 estudia el fenómeno de repulsión eléctrica entre los cuerpos. Newton construye un generador electrostático utilizando esferas de vidrio en 1675. Gray en 1729 descubre la conducción

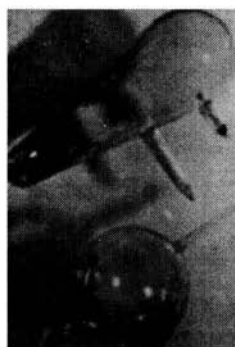
eléctrica. En 1947 Watson transmite electricidad a través de largos conductores. Franklin, en 1750, define electricidad negativa y positiva. En 1785 Morgan, realizando experimentos en el vacío, posiblemente produce rayos "X". Volta construye la primera batería eléctrica y estudia el fenómeno de la velocidad de los electrones en la corriente eléctrica en 1800. Oersted descubre en 1820 las relaciones que existen entre la electricidad y el magnetismo, en el mismo año Ampère prueba matemáticamente estas relaciones y estudia la importancia de la cantidad de electrones en la corriente eléctrica. En 1827 Ohm establece las relaciones entre corriente eléctrica, fuerza electromotriz y resistencia (Ley de Ohm). Faraday y Henry descubren independientemente la inducción electromagnética en 1831. Faraday formula las Leyes de la Electrólisis y sugiere los términos ánodo y cátodo. ⁽⁵⁾

En 1838, Heinrich Geissler, un soplador de vidrio alemán, construyó el primer tubo de vacío, posteriormente varios investigadores lo modificaron. El físico alemán Johann Wilhelm Hittorf utilizó el tubo de vacío para estudiar la fluorescencia. En 1870 observó que las descargas emitidas del electrodo negativo del tubo viajaban en línea recta, producía calor y una fluorescencia verdusca, las llamó rayos catódicos. A finales de este mismo año el químico inglés, William Crookes rediseñó el tubo de vacío y descubrió que los rayos catódicos eran flujos de partículas cargadas. En 1894, Philip Lenard descubrió que los rayos catódicos podían penetrar una delgada lámina de aluminio colocada en las paredes de los tubos de vidrio y hacía que las pantallas fluorescentes brillaran. Se dice que pudo haber descubierto los rayos "X" si hubiera utilizado pantallas fluorescentes más sensibles. ⁽¹⁸⁾

b. Descubrimiento

El 8 de Noviembre de 1895 el médico bávaro Wilhelm Conrad Röntgen, Maestro de Física y Rector de la Universidad de Würzburg, observando un

raro fenómeno mientras trabajaba con rayos catódicos descubrió los rayos "X". Durante sus experimentos, notó un brillo verde que provenía de una mesa cercana. Descubrió que esa fluorescencia se originaba en las pantallas localizadas a varios metros del tubo. Observó que la distancia entre el tubo y las pantallas era mucho mayor que la que podían alcanzar los rayos catódicos. Se percató de que algo que salía del tubo tocaba las pantallas y causaba brillo, concluyó que la fluorescencia se debía a algún rayo poderoso "desconocido".⁽²³⁾



Tubos utilizados por Röntgen

En sus siguientes experimentos reemplazó las pantallas fluorescentes con una placa fotográfica; demostró que las imágenes sombreadas podrían registrarse de manera permanente en la película fotográfica al colocar objetos entre el tubo y la placa. Röntgen proyectó la primer radiografía del cuerpo humano, colocó la mano de su esposa (Anna Bertha Ludwig Röntgen) en una placa fotográfica la cual expuso a los rayos por 15 minutos. Cuando reveló la película fotográfica se podía observar el contorno de los huesos de la mano. A este descubrimiento lo denominó rayos "X" ya que es el símbolo matemático para representar lo desconocido. Después de su descubrimiento estudia algunas propiedades de los rayos "X" y sus conceptos prevalecen hasta hoy como el los emitió: los nuevos rayos son invisibles, producen

fluorescencia en ciertas sustancias, se propagan en línea recta, impresionan chapas fotográficas, nunca son reflejados o refractados y no sufren desvíos bajo la influencia de un campo electromagnético. ^{(5) (18)}



Anna Bertha Ludwig Röntgen y radiografía de su mano

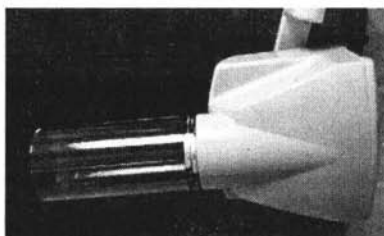
Röntgen comunica su descubrimiento por primera vez al Secretario de la Sociedad de Física Médica de Würzburg para su publicación el día 28 de Diciembre de 1895. Publicó un total de 3 documentos científicos acerca de su descubrimiento, después de ser condecorado con innumerables medallas y diplomas honoríficos, Röntgen en 1901 recibe el Premio Nóbel en Física en la Academia Karolinska de Ciencias en Stockholm, Suecia. Después de este acto los rayos "X" se conocieron como rayos Röntgen, la radiología se denominó röntgenología y las radiografías se conocieron como röntgenografías. ^{(5) (18)}

c. Aplicación de los Rayos Röntgen en Odontología

En Diciembre de 1895, a solo 14 días del descubrimiento de los rayos el Dr. Otto Walkhoff (Odontólogo de Braunschweig, Alemania) proyecta la primera radiografía dentaria de su propia boca, colocando una lámina fotográfica de vidrio envuelta en papel negro y hule, la cual sometió a 25 minutos de exposición. En el mismo año W. J. Morton (Médico de New York), proyecta la

primera radiografía dental en América y la de un cuerpo humano completo con una hoja de película de 90 cm. por 1.80 metro. ⁽²³⁾

En el campo de la Odontología, el primer profesional que se dedicó a la utilización de los rayos Röntgen como elemento indispensable en el análisis clínico fue C. Edmund Kells (E. U. 1896). En Agosto de 1899 publico en el "Dental Cosmos" un trabajo donde hacia referencia a la importancia de proyectar una radiografía usando ángulos correctos y dispositivos estándar para la película radiográfica. Kells es considerado un mártir de la Radiología Odontológica, debido a que durante sus muchos experimentos sufrió innumerables quemaduras y tuvo amputadas varias falanges, dedos y la mano, provocado esto por las largas exposiciones a los rayos, estos hechos lo llevaron al suicidio después de haber perdido el brazo en 1928.⁽⁵⁾



Cabeza del aparato de rayos Röntgen moderna

Kells asistió a una conferencia del profesor Brown Ayeks de la Universidad de Tulane que proyecto una radiografía de una mano humana usando 20 minutos de exposición. Durante los primeros meses posteriores al descubrimiento de los rayos Röntgen, Kells ensambló el equipo necesario para la unidad de R. R. (rayos Röntgen) y en Julio de 1896, lo trajo a la reunión anual de la Sociedad Dental del Sur en Ashville, Carolina del Norte. La reunión se sostuvo durante la noche debido a la falta de electricidad en el día. La historia da un giro interesante ya que esa misma noche, había una

reunión de baile de sociedad en el Hotel Batter Park donde supuestamente se iba a llevar a cabo la reunión dental, cuando las personas del baile oyeron a cerca de la demostración en el lugar de a lado, invadieron la reunión queriendo ver fotos de sus huesos. La multitud era tan abrumadora que Kells nunca tuvo tiempo de mostrar sus radiografías dentales ya que la electricidad se cortó a la media noche. ⁽¹¹⁾

Kells fue sometido a 42 operaciones, pero siguió diseñando instrumentos, y dio abundantes conferencias (la Odontología Preventiva y la conservación de los dientes fueron sus intereses preferentes), contribuyendo con más de 150 artículos en las mejores publicaciones dentales y escribiendo libros. ⁽²³⁾ Rollins, odontólogo de Boston publicó el primer documento sobre los peligros involucrados en el uso de los rayos Röntgen. ⁽²³⁾

En 1913, William D. Coolidge, creó el primer tubo caliente de rayos catódicos que contenía un filamento de tungsteno. Este se convirtió en el prototipo de todos los tubos modernos de rayos Röntgen. En 1923 se colocó una versión miniatura del tubo de rayos Röntgen dentro de la cabeza de un aparato y se sumergió en aceite; esto sirvió como precursor a todos los aparatos modernos, fue fabricado por Victor X-Ray Corporation de Chicago. En 1933, la General Electric Company introdujo un aparato con características mejoradas. Desde entonces los aparatos de rayos Röntgen han cambiado muy poco hasta el de kV variable introducido en 1957. ⁽¹⁸⁾

William J. Morton M. D., el nieto de William Tomas Morton, famoso por el uso de éter en Cirugía, fue uno de los primeros en proyectar radiografías dentales en E. U. aunque el era físico, presentó un documento sobre radiación en Abril de 1896, en la reunión de la Sociedad Odontológica de New York. Un año después Morton comentó sobre el número de quemaduras, pérdida del cabello y lesiones por la radiación que se

reportaron y cercanía de los pacientes al tubo de rayos Röntgen. El pensaba que por su técnica de distancia (18 pulgadas) se podían evitar las lesiones. ⁽⁹⁾

Otro que trabajó en las primeras épocas de la Radiología y el primero en producir un fluoroscopio fue Thomas Alba Edison. Empezó su trabajo con los rayos Röntgen a los 2 días de la presentación del descubrimiento de Röntgen en E. U., él era activo en el campo de la radiación hasta que uno de sus asistentes, Clarence Dally, empezó a mostrar lesiones por la radiación. El físico Dally trató las quemaduras y las lesiones en la piel, con más radiación y se murió en 1904 a la edad de 39 años. Edison el gran científico, inventor del foco, se afectó tanto por la muerte de Rally que nunca volvió a trabajar con radiación. ⁽¹¹⁾



Aparato de rayos Röntgen y control de mando digital

El descubrimiento de Röntgen fue explotado por muchos que comercializaron la proyección de radiografías, había locales donde pacientes podían hacer que se tomaran imágenes de su cuerpo especiales para enmarcarse. Estas imágenes fueron referidas frecuentemente como “esquiografías” que en griego significa “foto de las sombras”. En la misma época en la Inglaterra Victoriana, Röntgen fue señalado por haber inventado una máquina que podía ver a través de los vestidos de las mujeres. ⁽¹¹⁾

CAPITULO II

PELÍCULAS DENTALES Y TÉCNICA DE REVELADO

Películas Dentales

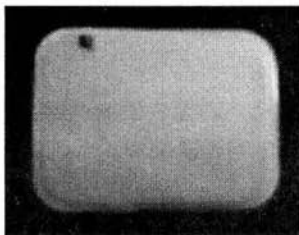
De 1896 a 1913, los paquetes dentales de rayos Röntgen eran placas fotográficas de vidrio o películas cortadas en piezas pequeñas y envueltas a mano en papel negro y hule. En 1913, la Eastman Kodak Company fabricó las primeras películas intraorales preenvueltas en beneficio de la Odontología. En 1920 se dispuso de las primeras películas dentoalveolares fabricadas a máquina. ⁽¹⁸⁾

La industrialización de las primeras radiografías dentarias hechas por Kodak en 1913 eran emulsionadas por una sola faz y externamente eran protegidas por un envoltorio de papel negro. Las películas actualmente están protegidas por papel negro internamente y por plástico externamente, tienen alta resistencia a la luz, son muy sensibles a los rayos Röntgen y poseen una protección contra las radiaciones secundarias dada por una fina lámina de plomo. ⁽⁵⁾

Los productos químicos que componen las soluciones de procesamiento, reveladores y fijadores, utilizados en fotografía, con ligeros cambios, pasaron a procesar las películas radiográficas. Para el procesamiento de las películas radiográficas las precauciones mayores están relacionadas principalmente con el tipo de procesamiento: manual o automático; la degradación de estas soluciones y los tiempos que requiere cada solución. ⁽⁵⁾

La radiografía dental es una placa fotográfica adaptada para uso en radiología dental; la imagen fotográfica se forma en la película cuando ésta

se expone a los rayos Röntgen que pasan a través de los dientes y las estructuras adyacentes, por lo tanto, se utiliza un material sensible que cambia con el paso de los rayos, este cambio se evidencia durante el procesado. ^{(5) (18)}



Película dental

Componentes de la película

a. Base de la película

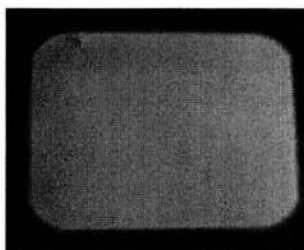
Es una pieza flexible de fácil manipulación, de plástico poliéster (antes fue de nitrato y acetato) que mide 0.2 mm. de espesor y esta construida de modo que soporte el calor, la humedad y la exposición química. La base de la película debe ser fina, transparente, lisa con un ligero tinte azul o verde que sirve para resaltar el contraste y mejora la calidad de la imagen; su finalidad básica consiste en proporcionar un apoyo estable para la emulsión, además de darle resistencia. Debe satisfacer algunas medidas de seguridad, como por ejemplo, la combustión lenta, impuesta por la American Standard Association (ASA). ^{(5) (18)}

b. Capa de adhesivo

Es una capa delgada de material adhesivo que recubre por ambos lados a la base de la película; se agrega antes de aplicar la emulsión y sirve para que ésta quede unida a la base. ⁽¹⁸⁾

c. Emulsión

Es una cubierta que se une por ambos lados a la base de la película para proporcionar alta sensibilidad a ésta, un procesamiento y un secado en el menor tiempo posible. La emulsión es una mezcla homogénea de diminutos cristales de sales halogenados (brometo o yodato) de plata y gelatina. Esta gelatina es una sustancia coloide gomosa, obtenida de huesos y pieles de animales que se emplea para suspender y dispersar de manera uniforme millones de microscópicos cristales de haluro de plata; no se disuelve en agua fría, pero que se absorbe agua, dejando penetrar en su interior los productos químicos que reaccionan con los cristales de haluro de plata. Los haluros son compuestos químicos sensibles a las radiaciones, la emulsión típica contiene bromuro de plata (AgBr) en un 80 a 90% más 1 a 10% de yoduro de plata (AgI). Los cristales absorben radiación durante la exposición y almacenan energía de ésta. ^{(5) (18)}



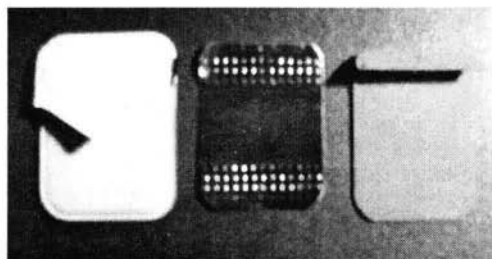
Emulsión sobre la base

d. Capas protectoras

Las capas protectoras son una cubierta delgada y transparente que se coloca sobre la emulsión, tienen la finalidad de proteger la emulsión del contacto con las fuerzas mecánicas durante la manipulación y procesamiento de la película, están constituidas por una fina capa de gelatina. ⁽⁵⁾⁽¹⁸⁾

e. Embalaje

Un papel negro, opaco a la luz, envuelve la película radiográfica intraoral; tiene también en su parte posterior una lámina de plomo, y este conjunto está contenido en un sobre blanco plástico. Este embalaje debe ser a prueba de agua para impedir que la saliva del paciente entre en contacto con la película. La lámina de plomo ayuda a reducir el oscurecimiento (velo) de la imagen radiográfica, da una mayor dureza a la película radiográfica y debe tener un calco (espinas de pez, por ejemplo) que indique cuando ocurrió un error en la proyección de la radiografía. En la parte posterior del embalaje existe una lengüeta o un corte en V, en esta faz se encuentra indicado el tipo de película, cantidad (simple o doble), marca, etc. ⁽⁵⁾



Empaque de plástico, lámina de plomo y papel negro

Clasificación

Las películas radiográficas se clasifican con relación a su utilización, tamaño y sensibilidad. ⁽¹⁸⁾

a. Con relación a su utilización

Hay tres tipos de películas que se emplean en radiología dental:

- Película intraoral
- Película extraoral
- Película de duplicación

Las películas intraorales son las que se utilizan en el interior de la cavidad oral para su exposición a los rayos Röntgen. Posee rebordes suavemente redondeados y un punto impreso en el envoltorio de la película, que indica el punto de orientación de la radiografía, que facilita su interpretación. ⁽⁵⁾

Dentro de las películas intraorales se encuentran las dentoalveolares, de aleta mordible y oclusal. Las dentoalveolares se utilizan para examinar todo el órgano dentario; la de aleta mordible para examinar las coronas de dientes superiores e inferiores en una sola película, es en particular útil para examinar superficies interproximales, tiene una "aleta" unida al lado activo de la película que el paciente "muerde" para estabilizar la película; y la oclusal se utiliza para examinar áreas grandes del maxilar o la mandíbula, estas películas son más grandes que las anteriores. ⁽¹⁸⁾

Las películas extraorales son aquellas que son colocadas fuera de la cavidad oral, se utiliza para examinar áreas grandes del cráneo o los maxilares; las más utilizadas en Odontología son la panorámica y la lateral de cráneo, las películas extraorales, tipo screen, necesitan de la utilización de pantallas intensificadoras que disminuyen la dosis de rayos recibida por los pacientes en un 80%. ⁽¹⁶⁾

Las películas de duplicación en Odontología se utilizan en varios casos: cuando se envía al paciente con un especialista, para arbitrajes médicos y como ayuda didáctica. ⁽⁹⁾

b. Con relación al tamaño

Se fabrican películas intraorales en cinco tamaños que se acomodan a los distintos tamaños de boca en niños, adolescentes y adultos. Se identifican mediante números que aumentan según el tamaño de la película. Se utilizan

diferentes tamaños para las proyecciones periapical, de aleta mordible y oclusal. ⁽¹⁸⁾

Película Dentoalveolar. Las hay de tres tamaños.

- *Tamaño 0:* este es el más pequeño disponible y se utiliza en niños muy pequeños (22 x 35 mm.).
- *Tamaño 1:* las películas de este tamaño se utilizan principalmente para examinar los dientes anteriores de adultos (24 x 40 mm.).
- *Tamaño 2:* también se les conoce como *tamaño estándar* y se utiliza para examinar dientes anteriores y posteriores en adultos (31 x 41 mm.). ⁽⁷⁾

Película de aleta mordible: hay cuatro tamaños de este tipo (0, 1, 2 y 3), con excepción del tamaño 3, las medidas y la forma de las películas son iguales a las dentoalveolar.

- *Tamaño 0:* se utiliza para examinar dientes posteriores en niños muy pequeños (22 x 35 mm.).
- *Tamaño 1:* es empleada para examinar dientes posteriores en niños, dientes anteriores en adultos, si se coloca la película en posición vertical (24 x 40 mm.).
- *Tamaño 2:* se utiliza para examinar dientes posteriores en adultos; es el tamaño que se utiliza con mayor frecuencia (31 x 41 mm.).
- *Tamaño 3:* esta es más larga y angosta que la 2, una sola película abarca todos los dientes posteriores de un lado de los maxilares (27 x 54 mm.). ⁽⁷⁾

Película Oclusal: es la más grande de las intraorales y es casi cuatro veces más grande que la dentoalveolar 2.

- *Tamaño 4:* se utiliza para abarcar grandes áreas de maxilar superior o de la mandíbula (57 x 76 mm.). ⁽⁷⁾

c. Con relación a la sensibilidad.

La sensibilidad corresponde a la eficacia con que la película responde a la exposición de radiación para obtener una radiografía con densidad normal. Comúnmente se le conoce como *velocidad* que, en particular se refiere a su capacidad de producir imágenes con mayor o menor cantidad de radiación.

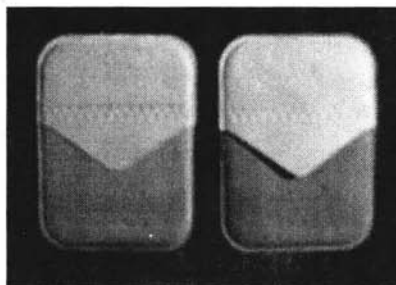
(18)

La velocidad de la película depende de tres factores:

- Tamaño de los cristales de haluro de plata.
- Espesor de la emulsión.
- Empleo de tinciones radiosensibles especiales. (7)

La velocidad determina cuánta radiación y qué tanto tiempo de exposición son necesarios para que se forme una imagen en la película. Las películas rápidas requieren menos exposición, pues los cristales de haluro de plata en la emulsión son más grandes, y mientras más grandes sean los cristales, mayor será la velocidad de la película. (7)

Para ésta clasificación se utiliza un sistema alfabético para indicar la velocidad de la película. Las velocidades van desde A (la más lenta) a la F (la más rápida). Las películas utilizadas para radiografías intraorales actualmente son las de velocidad E y las F. La American Dental Association (ADA) y la American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology (AAOMR) recomiendan actualmente, el uso de películas de velocidad F, que requieren un 25% menos de tiempo de exposición, comparadas con las de velocidad E, con esto la exposición del paciente a las radiaciones es menor. La velocidad de la película está claramente indicada en la etiqueta que está a un lado del paquete de la película. (16)



Paquetes de películas E y F

Técnicas de revelado

Para obtener una radiografía dental diagnóstica de alta calidad, la película debe exponerse a los rayos Röntgen y procesarse correctamente, ya que un error en cualquiera de estos puntos nos darán como resultado interpretaciones incorrectas. ⁽⁶⁾

El procesamiento se realiza en varios pasos, los cuales producen la imagen visible en las radiografías, tiene dos propósitos muy sencillos: convertir la imagen latente (invisible) de la película en una imagen visible, y conservar la imagen visible de manera que sea permanente y no desaparezca de la radiografía. ⁽¹⁰⁾

Los cristales de haluro de plata en la emulsión de la película absorben la radiación durante la exposición y almacenan energía, lo cual forma una imagen invisible dentro de los cristales, este patrón de energía almacenada no se puede observar y se conoce como imagen latente, solo se vuelve visible hasta que se somete al procesamiento químico. ⁽¹⁸⁾

El procesamiento químico se realiza dentro del cuarto oscuro en condiciones especiales, al sumergir la película con la imagen latente dentro de varias soluciones especiales se produce una reacción química de

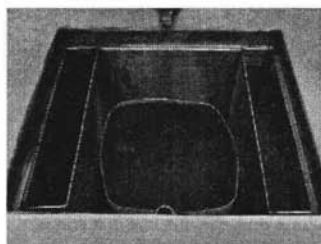
reducción, durante esta reacción se elimina la parte de haluro de los cristales de plata expuestos y con energía, dejando como resultado un precipitado ennegrecido de plata metálica. ⁽¹⁰⁾

Durante el procesamiento se llevan a cabo dos diferentes tipos de reacciones, una en la que se reducen los cristales expuestos y energizados a una plata metálica negra, y otra en la que los cristales no expuestos y sin energía se eliminan de la película. ⁽¹⁰⁾

De manera sencilla se puede describir el procesamiento de la siguiente forma:

a. Revelado

Este es el primer paso en el procesamiento, la película se sumerge en un producto químico conocido como solución reveladora (revelador) durante un tiempo específico y a una temperatura determinada. Esta sustancia distingue entre los cristales expuestos y los no expuestos, los reduce a plata metálica negra creando áreas oscuras en la radiografía. ⁽¹⁶⁾



Tarja con revelador, agua y fijador

En el revelador se encuentran diferentes agentes químicos que llevan a cabo un proceso de reducción y otras acciones especializadas en la emulsión de la película:

- *Reducción.* Transforma los cristales de bromuro de plata, expuestos en plata metálica negra:
 - ✓ Metol o enol, sulfato de parametilaminofenol (descubierto en 1891).
 - ✓ Fenidon (descubierto en 1940)
 Estos dos agentes producen los tonos grises (bajo contraste)
 - ✓ Hidroquinona o quinona, produce los tonos oscuros (alto contraste)
 Los reveladores a base de metol-hidroquinona se denominan tipo MQ, y los a base de fenidon-hidroquinona tipo PQ. ⁽²⁴⁾
- *Preservación antioxidante.* Inhibe la oxidación (por el oxígeno del aire) de los agentes reductores:
 - ✓ Sulfito de sodio
- *Activación.* Proveer la alcalinidad necesaria para favorecer la actividad de los reductores, y su acción en profundidad hinchando y ablandando la gelatina de la emulsión. La alcalinidad da la rapidez de un revelador, puede variar entre un pH de 8 y 11:
 - ✓ Borato de sodio (bórax)
 - ✓ Carbonato de sodio o de potasio
 - ✓ Hidrato de sodio o de potasio ⁽²⁴⁾
- *Restricción.* Evitar el velo químico en los cristales no expuestos de bromuro de plata:
 - ✓ Bromuro de potasio
 - ✓ Benzotriazol
 - ✓ Bicarbonato de sodio. Compensa el aumento de temperatura. ⁽²⁴⁾

b. Enjuague

Una vez retiradas las películas del revelador (sobre el cual no deben de escurrirse por más de 3 segundos), y antes de pasarlas al fijador, deben sumergirse y agitarse durante unos segundos en agua corriente o dentro del contenedor, la que neutralizará o detendrá los restos de la solución

reveladora que impregnan la película, impidiendo así que ésta pase al fijador, lo cual de ocurrir, alteraría en mayor o menor grado su composición. ⁽¹⁷⁾

c. Fijación

Después de enjuague la película se sumergen en otra solución conocida como fijadora (fijador) que eliminará los cristales de plata no expuestos, creará áreas blancas o claras en la radiografía y endurecerá la emulsión de la película durante el proceso. ⁽⁶⁾

Además de los disolventes, en el fijador se encuentran otros agentes químicos:

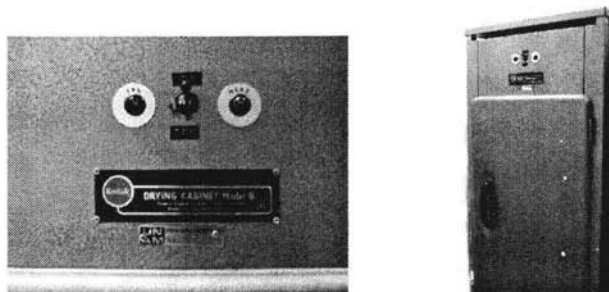
- *Disolución.* Eliminar exclusivamente los cristales de bromuro de plata no expuestos:
 - ✓ Tiosulfito de sodio
 - ✓ Tiosulfito de amonio. Actúa más rápido y tiene mayor fijado que el anterior ⁽²⁴⁾
- *Acidificación* (pH 4.5 – 5). Neutralizar la presencia de álcali (resto del revelador):
 - ✓ Ácido acético ⁽²⁴⁾
- *Preservación.* Evitar la descomposición del tiosulfato y la formación de depósitos de azufre:
 - ✓ Sulfito de sodio
 - ✓ Bisulfito de sodio
 - ✓ Metabisulfito de sodio ⁽²⁴⁾
- *Endurecimiento.* Dar mayor resistencia a la emulsión frente a aumentos de temperatura y agentes abrasivos:
 - ✓ Alumbre de cromo
 - ✓ Alumbre de potasa ⁽²⁴⁾

d. Lavado

Es un paso importante, en razón de que prácticamente forma parte de la operación de fijado, ya que su objeto es eliminar totalmente los compuestos que quedan en la emulsión una vez retirada la película del baño fijador, compuestos que con el tiempo se unen con la placa pudiendo llegar a inutilizar la imagen. Para que el lavado se más eficaz debe utilizarse agua corriente, cuya circulación se haga dentro del tanque. ⁽¹⁷⁾

e. Secado

El paso final en el procesamiento es el secado, se puede efectuar con aire a temperatura ambiente, en un área sin polvo, o en un gabinete de secado con calor. Las películas deben estar secas perfectamente antes de manejarse para montarlas y verlas. ⁽⁶⁾



Gabinete de secado con calor

Procesamiento Manual

Este procesamiento es el más convencional, es un método sencillo que se utiliza para revelar, enjuagar, fijar, y lavar las radiografías dentales. El tanque de procesamiento es una pieza elemental en el procesamiento manual, éste es un contenedor dividido en compartimientos para el revelador, agua y el fijador, se compone de dos tanques insertados y un tanque maestro. ⁽¹⁰⁾

Un factor importante durante el procesamiento es la temperatura de las soluciones, para lo que se emplea un termómetro, con el que se comprueba la temperatura del revelador antes de iniciar. La temperatura óptima es de 20°C; por debajo de los 15°C los químicos trabajan muy despacio, de modo que puede haber subrevelado; por arriba de 26.5°C trabajan demasiado rápido y ocasionan un velo en la placa. ⁽¹⁰⁾

Procesamiento Automático

El procesado de las películas también puede hacerse con aparatos mecánicos, en los cuales las películas bajo una luz actínica son sometidas ordenadamente a los distintos pasos. El funcionamiento de estos aparatos se basa generalmente en dos métodos: transporte a bastidores y transporte a rodillos. ⁽²⁶⁾

- **A bastidores.**

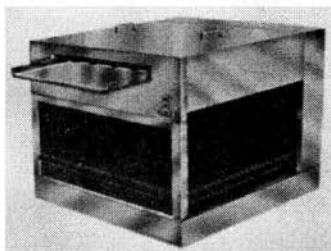
Los aparatos de este tipo son relativamente sencillos ya que en ellos se imita el procesamiento manual. El recorrido de los bastidores, portadores de películas intraorales, de un baño a otro, se logra mediante un engranaje a tornillo sinfín. ⁽¹⁸⁾

La apertura de los paquetes y la colocación de las películas en los broches o compartimientos es manual, se hace introduciendo los brazos por dos orificios con mangas impermeables. Estas operaciones, así como el desplazamiento automático de los bastidores, pueden observarse a través de una tapa roja transparente de plástico (filtro). Los químicos empleados son los comunes. ⁽¹⁸⁾

- **A rodillos**

Los aparatos de este tipo efectúan el procesado completo, basta introducir la película, y en un tiempo corto, es procesada para su observación. Aquí la

película es llevada por una serie de pares de rodillos; el procesamiento se hace sucesivamente dentro de cada tanque, haciéndose en su interior un recorrido en U, y después recibiendo aire caliente (secado) previo a la salida.⁽¹⁸⁾

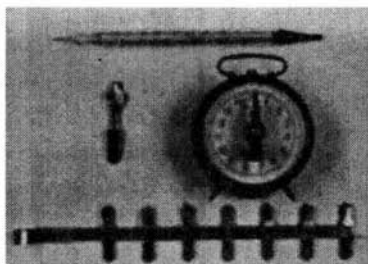


Equipos de procesamiento automático

Procesamiento Tiempo-Temperatura

Para este proceso se requieren tres accesorios que son: una tabla con las relaciones tiempo temperatura correspondiente al revelador-película, un reloj-alarma para determinar el tiempo de revelado de acuerdo con la temperatura y un termómetro para controlarla. Si no se dispone de uno especial como son los de inmersión (excepción los de madera) se puede utilizar uno de pared que indique la temperatura ambiente del cuarto oscuro.⁽⁷⁾

Una vez controlada la temperatura del revelador, de acuerdo con la relación tiempo-temperatura se ajusta la alarma del reloj. Una vez transcurrido el tiempo determinado se procede a sacar la película del revelador para proseguir con el enjuagado. Los siguientes pasos son los mismos que en el procesamiento manual.⁽¹⁰⁾



Termómetro, Reloj-alarma y ganchos para películas

En el cuidado general del paciente siempre son indispensables las radiografías; en Odontología para determinar o confirmar un diagnóstico es vital un examen radiográfico. Si el examen intraoral no incluye radiografías, el Cirujano Dentista se limitará a identificar la que observa clínicamente y dejará pasar inadvertidos muchos trastornos que sólo se observan radiográficamente. ⁽¹²⁾

Las tres técnicas bien realizadas dan excelentes resultados. Por ser procesamiento más común, para la realización de este trabajo se utilizará la técnica manual dentro de las instalaciones del Departamento de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

CAPÍTULO III

TÉCNICAS DE PROYECCIÓN RADIOGRÁFICA

Técnica de Planos Paralelos

Esta técnica radiográfica fue introducida por Price, en 1904, y fue divulgada por F. W. McCormack a partir de 1911. Su uso fue restringido hasta 1947, cuando Fitzgerald, efectuando algunos cambios técnicos, facilitó su práctica en los consultorios dentales. ⁽⁵⁾

El Cirujano Dentista debe dominar varias técnicas radiográficas intraorales, una muy importante es la técnica de paralelismo, que se utiliza para proyectar radiografías dentoalveolares. Esta técnica también es conocida como *técnica de extensión de cono paralelo (XCP)*, *técnica de ángulo recto* o *técnica de cono largo*.

Durante este estudio comparativo se empleará únicamente la Técnica de Planos Paralelos, ya que para la medición de las lesiones periapicales tanto con la rejilla milimetrada como con la regla milimetrada se necesitarán radiografías idénticas, y la única técnica que puede satisfacer este requerimiento es la de Planos Paralelos.

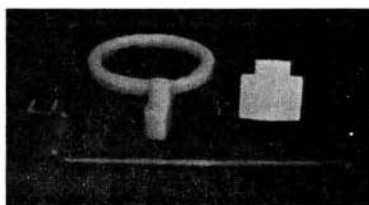
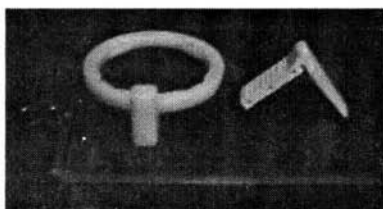
a. Soportes de película

Esta técnica requiere del empleo de un instrumento para sostener la película, con le fin de colocarla paralela al eje longitudinal del diente. Los soportes de película eliminan la necesidad de que el paciente la estabilice. En el mercado existen varios tipos de soportes entre los cuales se encuentran. ⁽¹⁸⁾

- ✓ *Rinn XCP Instruments* (Rinn Corporation, Elgin, IL.). el XCP incluye aletas de plástico para mordida, anillos auxiliares de plástico y brazos

indicadores de metal. Para reducir la cantidad de radiación que recibe el paciente, se agrega un anillo colimador al anillo auxiliar de plástico.

- ✓ *Soporte de película Precision* (Masel Company, Philadelphia, PA). Incluye escudos de colimación metálicos y aditamentos para sostener las películas que restringen el tamaño del haz de rayos Röntgen al tamaño de la película.
- ✓ *Aleta de mordida Stabe* (Rinn Corporation). Este es un soporte de película desechable, diseñado para usarlo una sola vez.
- ✓ *Soporte de película EEZEE-Grip* (Rinn Corporation). Antes conocido como el Snap-A-Ray, este aditamento se utiliza para estabilizar la película.
- ✓ *Pinza hemostática con aleta de mordida*. Se inserta una pinza hemostática a través de una aleta de mordida de hule; también sirve para estabilizar la película.

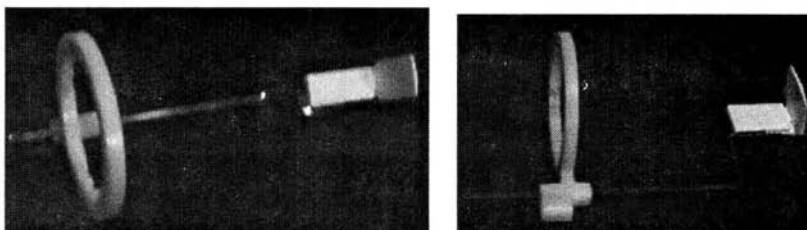


XCP Rinn para dientes anteriores y posteriores

Especificaciones. Cuando se utiliza la técnica de paralelismo se deben seguir 5 reglas básicas. ⁽⁸⁾

1. *Colocación de la película.* La película debe cubrir el área prescrita de los dientes a examinar.
2. *Posición de la película.* Es necesario colocarla paralela al eje longitudinal del diente; la película y el soporte siempre se colocan separados de los dientes, hacia la parte media de la cavidad oral.

3. *Angulación horizontal.* El rayo central del haz se dirige a través de las áreas de contacto entre los dientes.
4. *Angulación vertical.* El rayo central del haz se dirige perpendicular a la película y al eje longitudinal del diente.
5. *Exposición de la película.* El haz de rayos se debe centrar en relación con la película para asegurarse de que expongan todas las áreas de la película.



Montaje de soporte, brazo y anillo para anteriores y posteriores

b. Modificaciones en la técnica

No siempre es sencillo ajustarse a la anatomía del paciente, pero es posible realizar algunas modificaciones en la técnica de planos paralelos:

Paladar de bóveda baja. En esta clase de pacientes la aleta de mordida se inclina de tal manera que impide el paralelismo entre la película y el eje longitudinal del diente, cuando el problema no excede 20° la radiografía fina resulta aceptable. Sin embargo cuando es mayor la falta de paralelismo se puede modificar mediante. ⁽¹⁵⁾

- *Torundas o cojincillos de algodón.* Se colocan uno a cada lado de la aleta de mordida.
- *Angulación vertical.* Para compensar la falta de paralelismo que se aumenta de 5 a 15° la angulación vertical que indica el XCP.

Crecimientos óseos. Los torus maxilares o mandibulares son crecimientos óseos que dificultan la colocación de la película. ⁽¹⁵⁾

- *Torus maxilar.* La película debe colocarse en el punto más lejano del torus, no sobre el, y después proyectarse.
- *Torus mandibular.* La película se coloca entre la lengua y el torus.

c. Principios de la técnica de Planos Paralelos

La técnica se basa en el concepto de paralelismo. Los principios básicos de la técnica son los siguientes. ⁽³²⁾

- ❖ Se coloca la película dentro de la boca en posición paralela al eje longitudinal del diente que se va a proyectar.
- ❖ El rayo central del haz se dirige en sentido perpendicular (en ángulo recto) a la película y al eje longitudinal del diente.
- ❖ Se utiliza un soporte de la película para mantenerla paralela con el eje longitudinal del diente; el paciente no puede sostener la película.

Para lograr el objetivo, se coloca la película alejada del diente, hacia la mitad de la cavidad oral; debido a la forma anatómica del paladar se aumenta la distancia entre el diente y la película, para mantener la placa paralela al eje longitudinal del diente. Como esta separada del diente hay amplificación de imagen, y pérdida de definición. ⁽⁸⁾

Para compensar este efecto, también se aumenta la distancia entre la fuente de rayos Roentgen y la película, con el fin de asegurar que sólo los rayos más paralelos se dirijan al diente y la película, esta distancia entre la película y el haz de rayos debe ser de 40 cm. aproximadamente. De aquí recibe el nombre de *técnica de cono largo*. ⁽¹⁸⁾

d. Ventajas y desventajas de la técnica de Planos Paralelos

Todas las técnicas intraorales tienen sus pros y contras, sin embargo esta parece ser la que más beneficios brinda. ⁽⁵⁾

Ventajas de la Técnica de Planos Paralelos.

Su principal ventaja es que permite obtener radiografías sin distorsión dimensional en la imagen, es fácil de practicar y no se requiere de mucho tiempo para obtener una radiografía. ⁽¹⁸⁾

- ✓ *Precisión.* Las imágenes que se obtienen son muy similares al diente real, no se distorsionan y presentan detalle y definición máximos.
- ✓ *Simplicidad.* Esta técnica es sencilla y fácil de aprender y utilizar, el uso del soporte de película con un aditamento de alineación del cono elimina la necesidad de determinar las angulaciones vertical y horizontal.
- ✓ *Duplicación.* La técnica de planos paralelos es fácil de regular y puede duplicarse o repetirse, cuando se requiere. Como resultado, las comparaciones de radiografías seriadas expuestas con esta técnica tienen gran validez.

Desventajas de la Técnica de Planos Paralelos

- ✓ *Colocación de la película.* Por el requerimiento de un soporte es difícil que el Cirujano Dentista coloque la película, más aún en pacientes pediátricos. ⁽⁸⁾
- ✓ *Molestias.* El aditamento para sostener la película y para colocarla, puede dañar los tejidos bucales. ⁽⁸⁾

Técnica de Bisectriz

Es otro método que se puede utilizar para exponer películas dentoalveolares. Se basa en un principio geométrico simple conocido como la regla de isometría. Esta regla establece que dos triángulos son iguales si tienen dos

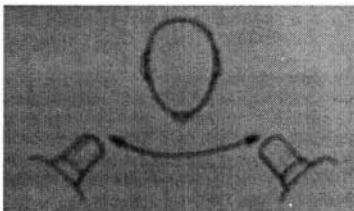
ángulos iguales y comparten un lado común. La técnica se puede describir de la siguiente manera. ⁽¹⁸⁾

- La película se coloca a lo largo de la superficie del diente.
- En el punto donde la película tiene contacto con el diente, el plano de la película y el eje longitudinal del diente forman un ángulo.
- Se debe dirigir el rayo central perpendicular a una bisectriz imaginaria. Cuando el rayo se dirige a 90° con la bisectriz imaginaria, se forman dos triángulos iguales imaginario.
- Los dos triángulos que resultan son triángulos equiláteros y son congruentes. La hipotenusa de uno de ellos está representada por el eje longitudinal del diente y otra por el plano de la película.

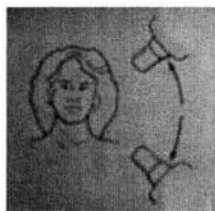
En esta técnica de bisectriz es posible utilizar instrumentos para colocar y estabilizar la película. El soporte comúnmente utilizado es el EEZEE-Grip (Rinn Corporation) mejor conocido como Snap-A-Ray. ⁽²⁸⁾

En esta técnica es importante la angulación del cono en los planos horizontal y vertical. ⁽¹³⁾

- Angulación Horizontal: se refiere a la colocación de la cabeza del tubo y la dirección del rayo central en un plano horizontal o de lado a lado.
- Angulación Vertical: se refiere a la colocación del cono en un plano vertical, o de arriba hacia abajo, se mide en grados y se registra en la parte externa de la cabeza del tubo.



Angulación horizontal



Angulación vertical

Principios Geométricos

Como base técnica radiográfica, es necesario conocer algunos principios sobre condiciones y relaciones del foco-diente-película. ⁽¹⁷⁾

Ángulo de proyección. Es el formado por los rayos que partiendo del foco, como vértice, pasan tangentes por dos puntos opuestos del objeto, desempeña un papel importante en la formación de las radiosombras. ⁽¹³⁾

Rayo normal. Es el que incide perpendicularmente al plano de la película. ⁽¹⁷⁾

Rayo central. Es el que esta ubicado en el centro del haz. ⁽¹⁷⁾

Plano guía del objeto. La radioproyección en el plano de la imagen radiológica es una serie de imágenes superpuestas de las secciones transversales del objeto. Por lo tanto, a fin de controlar la forma es necesario que las radioproyecciones se hagan tomando como guía uno de los planos de orientación principales del objeto. ⁽¹³⁾

Principios Geométricos

1.- El tamaño del foco debe ser mínimo ⁽¹⁷⁾

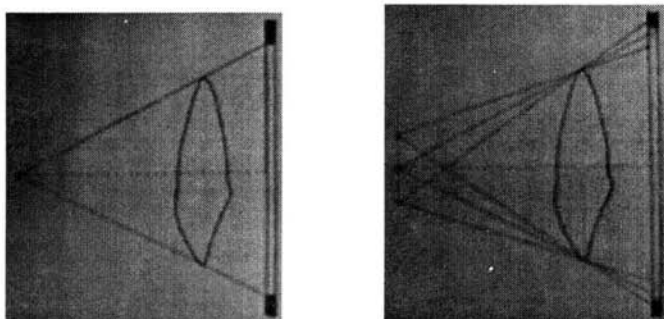
En la práctica, esto se traduce en imágenes con mayor definición (de finis: limites), es decir, en imágenes bien limitadas, nítidas no borrosas.

Teóricamente, si el foco estuviera constituido por un punto, se radioproyectaría una única imagen y sería lo ideal.

En la práctica, en cambio, al estar los focos constituidos por superficies (superficies de emisión), cada uno de los puntos que las forman radioproyecta por separado una imagen; la no coincidencia de este infinito número de imágenes simples hace que la imagen compuesta resultante aparezca delimitada por un borde difuso o penumbra, cuyo ancho dependerá del tamaño del foco (separación entre puntos extremos).

Para obtener registros nítidos o definidos, que permitan apreciar o controlar bien el detalle, sea condición básica la utilización de focos reducidos o puntiformes. Con estos focos, la penumbra resulta imperceptible. Resulta oportuno señalar que, si bien la reducción del tamaño del foco se halla limitada por el régimen eléctrico que tenga que soportar el tubo es posible reducir funcionalmente las superficies focales mediante la inclinación del anticátodo.

En los tubos primitivos, con focos circulares, esta inclinación era de 45° ; en cambio, en los actuales, denominados lineales, esta inclinación llega aproximadamente a 20° , con lo cual se obtienen focos funcionales de menos de 1mm^2 .



El tamaño del foco debe ser mínimo

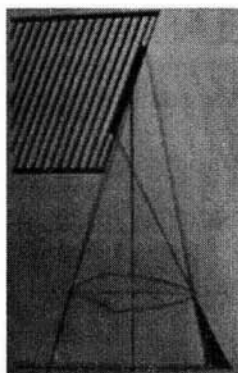
Otro detalle que importa conocer respecto de los focos es que estos con el uso se agrandan y deforman, lo cual en la práctica se traduce en pérdida de definición y al indicar esta causa de falta de definición, señalaremos un efecto propio del foco relacionado con la misma.

❖ *Efecto Götze* ⁽¹⁷⁾

Este efecto hasta cierto punto imprevisto, lo constituye el hecho de la inclinación (a menor inclinación mayor efecto) del ánodo, se traduce en mayor grado de penumbra en el lado del registro correspondiente al cátodo

comparativamente con el lado correspondiente al ánodo, donde el registro muestra inversamente mayor definición o nitidez.

Tal efecto denominado Götze (Stephani). Por resulta más notable en los focos lineales o Götze, se produce a causa de los rayos originados en puntos opuestos de la superficie de emisión al pasar tangentes por el lado catódico del objeto (periferia) forman ángulos mayores (mayor penumbra) que al pasar por el lado anódico. Las relaciones o condiciones que favorecen el efecto, además del tamaño del foco, son proximidad del objeto (al foco) y distanciamiento de la película (del objeto).



Efecto Götze

2.- La distancia foco-objeto debe ser máxima ⁽¹⁷⁾

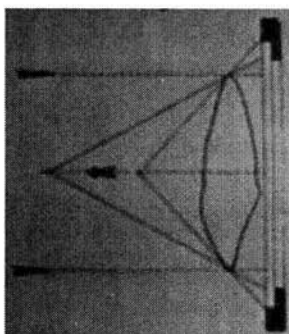
Cuanto más distanciado permanece el foco del objeto el ángulo de radioproyección tiene menor valor, lo que radiográficamente significa menor aumento de la radiosombra.

En interpretación es importante no olvidar que siempre se forma ángulo de radioproyección y en consecuencia las radiosombras siempre se muestran aumentadas en mayor o menor grado.

Teóricamente, si pudiera colocarse el foco en el infinito, al anularse el ángulo de radioproyección y lograr así rayos paralelos, la radiosombra se

proyectaría del mismo tamaño que plano guía utilizado del diente, con lo cual resultaría idealmente isométrica.

Si bien en la práctica diaria no son posibles grandes distanciamientos, a causa de la relativa poca potencia de los aparatos dentales, de la limitada sensibilidad de las películas, de la dificultad de dirigir exactamente el rayo central, y aunque a veces por falta de espacio, debe tenerse presente que con duplicar la distancia corriente proxima a los 20 cm., los aumentos se reducen sensiblemente (el ángulo de proyección se reduce aproximadamente a la mitad de su valor).



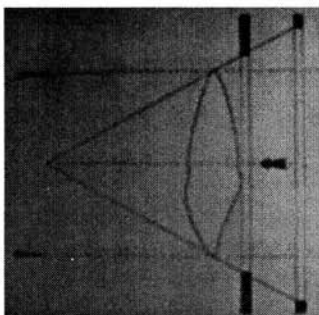
La distancia foco-objeto debe ser máxima

3.- *La distancia objeto-película debe ser mínima* ⁽¹⁷⁾

Mientras disminuye la distancia entre la película y el objeto, si bien el ángulo de radioproyección permanece invariable, sus lados se registran en puntos más próximos a los que se supone se registrarían utilizando rayos paralelos. Aquí ocurre lo mismo que a nuestra sombra, mientras permanecemos dentro de una habitación en cuyo centro se encuentra una fuente luminosa: cuanto más cerca de las paredes nos encontremos, nuestra sombra se proyectará más próxima al tamaño de nuestro cuerpo.

La mayor proximidad de la película al objeto reduce al mínimo el efecto del ángulo de radioproyección o sea, el aumento que este necesariamente provoca.

En teoría se obtendría una radiosombra matemáticamente isométrica haciendo coincidir el plano guía del diente con el plano de la película.

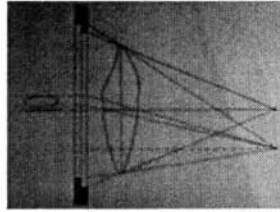


La distancia objeto-película debe ser mínima

4.- Los rayos (rayo central) deben pasar por el centro del plano guía e incidir normalmente el plano de la película ⁽¹⁷⁾

Cuando los rayos (RC) pasan perpendicularmente por el centro del plano guía, ambos lados de los ángulos de proyección recorren igual distancia objeto-película, resultando la radiosombra proporcionada isomorfa, y además los planos anteriores y posteriores se radioproyectan con un centro común.

En caso contrario si los rayos (RC) pasan también perpendicularmente, pero por otro punto que no sea el centro del plano guía ambos lados de los ángulos de radioproyección recorren diferentes distancias objeto-película, con lo cual la radiosombra resulta más aumentada en relación con el lado de mayor recorrido, esto es, distorsionada; además, los centros de los planos anteriores y posteriores se radioproyectan por arriba y por debajo del centro del plano guía.

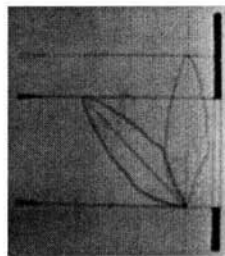


El rayo central debe pasar por el centro del plano guía

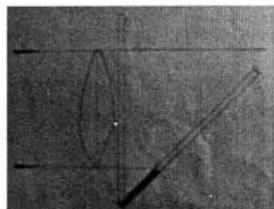
5.- *El plano guía del objeto y el plano de la película deben permanecer paralelos* ⁽¹⁷⁾

Este principio técnico, motiva el hecho de que el plano guía del diente, y el plano de la película dejan de ser paralelos, forman entre ambos un ángulo diedro lo que origina 2 efectos antagónicos.

- Si los rayos se dirigen perpendicularmente al plano de la película, la radiosombra de la película se radioproyectará acortada.



- Si los rayos se dirigen perpendicularmente al plano guía del diente, la radiosombra resultará alargada.



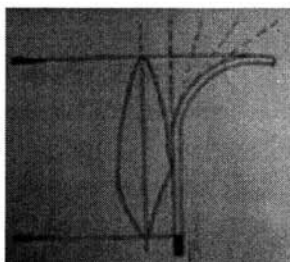
Es importante señalar que, en estos casos, ambos efectos no dependen de los ángulos de radioproyección. Se producirían teóricamente aún en el caso de utilizarse rayos paralelos.

6.- *La película debe permanecer plana* ⁽¹⁷⁾

Si esta exigencia técnica, que corresponde casi exclusivamente al procedimiento dentoalveolar con cono corto, es de particular importancia, pues en cumplimiento se traduce, muy frecuentemente, en malas interpretaciones. Una idea de lo compleja que resulta la distorsión provocada por las superficies curvas, nos la da la observación de nuestra propia sombra cuando ésta se proyecta en una de ellas.

Las curvaturas verticales (en altura) son más notables en el tercio apical; en cambio, las horizontales hacen parecer los dientes más anchos.

Es importante señalar que la curvatura de la película no admite como solución la dirección bisectal excéntrica del (R.C.), ya que una superficie curva puede considerarse como la suma de infinitos planos de inclinación progresiva.



La película debe permanecer plana

Principios Geométricos que se cumplen en la Técnica de Planos Paralelos y en la Técnica de Bisectriz ⁽³¹⁾

Principio	Téc. Planos Paralelos	Téc. Bisectriz
1º	✓	✓
2º	✓	X
3º	X	✓
4º	✓	X
5º	✓	X
6º	✓	✓

La técnica de Planos Paralelos cumple con la mayoría de los principios geométricos por lo que se convierte en la técnica más eficaz para la proyección de radiografías dentoalveolares. No obstante, la técnica de bisectriz bien desarrollada también es un método conveniente y práctico en radiología dental.

CAPÍTULO IV

PATOSIS PERIAPICAL

El estudio de la patosis periapical suele ser más satisfactorio que el de la enfermedad pulpar, ya que el tamaño y la localización de la pulpa no le permiten al Cirujano Dentista emitir un diagnóstico preciso. En el exterior del diente el panorama es diferente, el periodonto es un conjunto de tejidos más variado y grande que la pulpa. Las lesiones son de mayor tamaño y terminan invariablemente afectando al hueso alveolar, por supuesto con sus respectivos cambios radiológicos. Una lesión periapical encuentra mayor oposición dentro del periodonto debido a la incursión de todas las defensas del cuerpo. Para el dentista el aprendizaje de las lesiones periapicales se va reforzando con las experiencias anteriores y su éxito es apoyado al correlacionar el diagnóstico con el tratamiento acertado en la práctica diaria.⁽²⁰⁾

La patosis pulpar y la periapical están íntimamente ligadas, de hecho en el mayor número de casos la primera es antecesora de la segunda; ambas comparten la inflamación y sus secuelas. No obstante, ciertas afecciones son más comunes en el periápice, por ejemplo: el quiste que es una lesión periapical frecuente en la pulpa es un padecimiento desconocido. La reparación de una lesión se consigue más fácilmente en el periápice que intrapulparmente.⁽²⁰⁾

Las estructuras periapicales ejercen gran influencia sobre la naturaleza de las lesiones que se presentan, por citar algunas tenemos al ligamento periodontal continuo, la lámina cribiforme del hueso alveolar, etc. Estas características de la zona periapical nos dan como consecuencia una

defensa celular más especializada en el periápice que la que se presenta dentro de la pulpa. ⁽¹⁹⁾

Cuando se presenta una invasión bacteriana dentro de la pulpa, la cámara pulpar se convierte en refugio de toxinas bacterianas y orgánicas lo que ocasiona la muerte de la pulpa, sin embargo gracias a la barrera física de la dentina y la reacción del tejido conectivo, estos agentes patógenos por así decirlo, se encuentran fuera del cuerpo. La situación se torna diferente cuando las bacterias y sus toxinas logran salirse del conducto radicular y llegan hasta el tejido conectivo a nivel periapical. A diferencia de la pulpa, aquí la defensa depende más de las reacciones celulares y vasculares de la zona, que van directamente relacionadas con la inflamación como respuesta a la agresión externa. ⁽¹⁹⁾

Lesiones periapicales provocadas por caries

Por medio de la pulpa pueden entrar las bacterias a través de los túbulos dentinarios expuestos por destrucción cariosa o bien ser transportadas hasta la pulpa vital durante las bacteriemias transitorias. ^{(1) (29)}

Los microorganismos son factores etiológicos importantes en las enfermedades pulpares y periapicales. ⁽²²⁾

Otros agentes nocivos son toxinas bacterianas, fragmentos bacterianos, productos proteolíticos subsecuentes a la muerte pulpar y tejidos alterados del huésped. Estos irritantes salen del sistema de conductos radiculares, entran en los tejidos periapicales adyacentes e inician la inflamación, alteración tisular y muerte pulpar. ^{(3) (22)}

El Periápice. El paquete periapical tiene como componentes estructurales generales, el cemento radicular apical, el ligamento periodontal y el hueso

alveolar. La pulpa, así como el periodonto apical se encuentran inervados por fibras nerviosas motoras y sensitivas. La sustancia fundamental amorfa, fibras diversas, fibroblastos, cementoblastos, osteoblastos, osteoclastos, histiocitos, células mesenquimatosas indiferenciadas, y los restos epiteliales de Malassez forman estructuralmente al ligamento periodontal. ⁽¹⁹⁾

En el ligamento periodontal las reacciones inflamatorias son parecidas a las de los tejidos conectivos en otros sitios del cuerpo. Las alteraciones inflamatorias de la pulpa afectan directamente a los tejidos que rodean al diente comenzando por el ápice. ⁽²⁰⁾

Las lesiones periapicales producidas por caries son reacciones inflamatorias a los irritantes del sistema de conductos radiculares. ⁽¹⁹⁾

Las lesiones periapicales se manifiestan con una gran variedad de signos y síntomas. Los síntomas pueden ir desde una reacción asintomática hasta una leve sensibilidad al masticar, sensación de alargamiento del diente, dolor intenso, tumefacción, cuadros febriles o malestar general. La resorción ósea radiográfica es el signo más indicativo de una lesión periapical inflamatoria. ⁽⁴⁾

Las lesiones periapicales de origen pulpar han sido nombradas y clasificadas de diversas maneras (periodontitis apical aguda, periodontitis apical crónica, y abscesos periapicales), estas enfermedades no se presentan como entes individuales, existen interrelaciones clínicas e histológicas en la terminología, ya que esta basada en los signos y síntomas clínicos y en los datos radiográficos. ⁽¹⁴⁾

Periodontitis Periapical

a. Periodontitis Apical Aguda (PAA)

Es una inflamación localizada del ligamento periodontal en la región apical. La causa principal son irritantes que se difunden de una pulpa inflamada o necrótica. La salida de toxinas necróticas o bacterianas, medicamentos desinfectantes, residuos proyectados hacia los tejidos periapicales o traumatismos pueden precipitar la periodontitis apical aguda. La irritación química o mecánica causada por los instrumentos durante la limpieza y conformación, o por la extrusión de materiales de obturación, también es una causa frecuente. ⁽³⁾

La sensibilidad a la percusión es la principal característica clínica de la periodontitis apical aguda. El dolor es patognomónico y varía de leve sensibilidad a dolor intenso durante la oclusión. Dependiendo de la causa (pulpitis o necrosis), el diente afectado puede reaccionar o no a las pruebas de vitalidad. ⁽¹⁴⁾

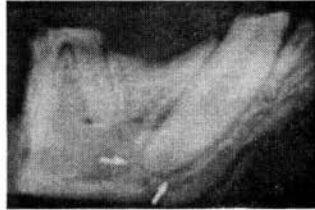


Periodontitis Apical Aguda

Las radiografías revelan poca variación, desde normal hasta el engrosamiento del espacio del ligamento periodontal. ⁽¹⁹⁾

Independientemente de los agentes causales, la PAA se relaciona con el exudado de plasma y la emigración de células inflamatorias de los vasos

sanguíneos hacia la zona lesionada. El plasma no sólo diluye los materiales tóxicos existentes en la zona lesionada, sino que también contiene anticuerpos que participan en la eliminación de los antígenos lesivos. ⁽³¹⁾



Periodontitis Apical Aguda

Una lesión mínima como la perforación del tejido periapical con una lima, puede causar una reacción inflamatoria transitoria. Sin embargo una lesión mayor que provoque destrucción tisular extensa y muerte celular, da como resultado infiltración inflamatoria masiva de los tejidos periapicales. Aunque la dinámica de esta lesión inflamatoria no es del todo conocida, las consecuencias dependen del tipo de irritante (bacteriano o no bacteriano), grado de irritación y mecanismos defensivos del huésped. ⁽³⁾



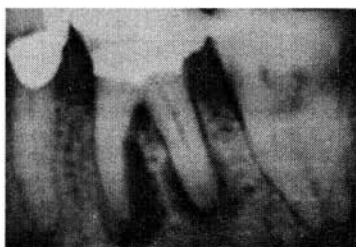
Periodontitis Apical Aguda

b. Periodontitis Apical Crónica (PAC)

Es una lesión de larga duración, latente, asintomática o sólo levemente sintomática que suele acompañarse de resorción ósea apical visible mediante radiografías. Esta lesión es casi siempre una secuela de necrosis pulpar. ⁽¹⁾

El paciente manifiesta no sentir dolor significativo y las pruebas revelan poco o ningún dolor a la percusión. Sin embargo, la PAC perfora la placa cortical del hueso, la palpación de los tejidos periapicales puede causar molestia. El diente afectado presentará muerte pulpar, por lo que responderá a los estímulos eléctricos o térmicos. ⁽²⁰⁾

Los datos radiográficos son la clave para el diagnóstico, suele relacionarse con cambios radiolúcidos de los tejidos duros apicales, estos cambios varían desde engrasamiento del espacio del ligamento periodontal y resorción de la lámina dura hasta destrucción del hueso periapical con francas lesiones periapicales. ⁽¹⁹⁾



Periodontitis Apical Crónica

La Periodontitis Apical Crónica se clasifica histológicamente como un granuloma periapical o quiste periodontal apical. ⁽¹⁹⁾

Granuloma periapical

Histológicamente, esta lesión está formada en su mayor parte por tejido inflamatorio granulomatoso, con gran número de pequeños capilares de fibroblastos, muchas fibras de tejido conectivo, infiltrados inflamatorios, y casi siempre una cápsula de tejido conectivo. Este tejido que reemplaza el ligamento periodontal, el hueso periapical, y en ocasiones el cemento radicular y la dentina, está infiltrado por células plasmáticas, linfocitos, fagotitos mononucleares, y algunas veces neutrófilos.⁽²⁰⁾



Granuloma periapical

El granuloma al principio se presenta radiográficamente como un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en el ápice; con el tiempo el espacio se agranda y se ve como una lesión radiolúcida unilocular y circunscrita de forma oval o esférica, cuyo diámetro es muy variable, depende del paciente y el tiempo de evolución, no se observa lámina dura entre el ápice y la lesión apical.^{(5) (21)}



Granuloma periapical

Quiste apical

El examen histológico de un quiste apical revela una cavidad central forrada por epitelio escamoso estratificado. Este forro suele ser incompleto y estar ulcerado. La luz del quiste contiene líquido pálido eosinófilo y en ocasiones residuos celulares. Mientras persista la salida de irritantes del sistema del conducto radicular hacia los tejidos periapicales, o los macrófagos no eliminen los materiales que hayan fagocitado, se presentarán en forma simultánea procesos destructivos y reparativos en las lesiones periapicales crónicas.⁽¹⁹⁾



Quiste apical

En una radiografía, el quiste típico se ve como una zona radiolúcida, redonda u ovoide.



Quiste apical

Abscesos periapicales

Un absceso es una concentración localizada de pus en una cavidad formada por la desintegración de los tejidos. Según el grado de formación y descarga de exudado, la intensidad de dolor y la presencia o ausencia de signos y síntomas generales, los abscesos apicales pueden dividirse en fases aguda y crónica. ⁽²⁰⁾

La primera manifestación radiográfica de la instalación de un proceso inflamatorio en el periápice, es el aumento del espacio del ligamento periodontal (línea radiolúcida) y rompimiento de la lámina dura (línea radiopaca que rodea la raíz de todos los órganos dentarios). Procesos inflamatorios agudos y de corto tiempo de instalación (1 o 2 días), no presentan normalmente otras alteraciones radiográficas. Pasada esta fase inicial y con la persistencia del proceso inflamatorio se observa un área radiolúcida de contornos difusos, asociada al ápice de un diente sin vitalidad pulpar. El tamaño del área y el grado de radiolucidez de la lesión son consecuentes a la desmineralización o a la lisis ósea. ⁽²⁾

a. Absceso Apical Agudo (AAA)

Es una inflamación de los tejidos periapicales del diente, a menudo acompañada por la formación de exudado dentro de la lesión. Una causa frecuente es la penetración rápida de microorganismos o sus productos desde el sistema de conductos radiculares. La etiología no bacteriana también está relacionada con el absceso. Se ha demostrado que un absceso puede surgir sin la presencia de bacterias, por lo que se denomina absceso *estéril*. ⁽¹⁹⁾

El absceso puede presentarse sin signos radiográficos evidentes de patología, sólo se manifiesta por hinchazón. Las lesiones también pueden ser

el resultado de infección y destrucción tisular rápida causada por periodontitis apical crónica, el llamado absceso *Fénix*.⁽²⁰⁾



Absceso apical agudo

El paciente puede estar o no hinchado, en caso afirmativo, la hinchazón puede ser localizada o difusa. El examen clínico puede revelar diversos grados de sensibilidad a la percusión y a la palpación; no existe reacción pulpar térmica ya que la pulpa este necrosada. Las características radiográficas del absceso apical agudo varían desde un engrosamiento del espacio del ligamento periodontal hasta la presencia de una lesión periapical franca.⁽⁴⁾

La propagación de la reacción inflamatoria hacia el hueso esponjoso da como resultado la resorción del hueso periapical. Los pacientes padecen dolor y pueden presentar también síntomas generales, como fiebre y aumento en la cuenta de leucocitos. En ocasiones la lesión puede tornarse difusa y diseminarse en forma amplia (celulitis). En ocasiones el centro licuado del absceso puede no estar comunicado con el agujero apical.⁽²⁵⁾

b. Absceso Apical Crónico (AAC)

Conocido también como periodontitis apical supurativa, está relacionado con la salida gradual de irritantes del sistema de conductos radicales hacia los

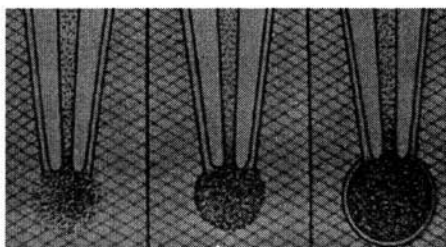
tejidos periapicales y formación de un exudado. La cantidad de irritantes, su potencia y la resistencia del huésped son factores importantes para determinar la cantidad de formación de exudado, así como los signos y síntomas clínicos de la lesión. El AAC se asocia con un trayecto fistuloso que drena en forma continua o intermitente. Esto es evidente como un estoma sobre la mucosa bucal o en ocasiones sobre la piel de la cara. ⁽³⁰⁾



Absceso apical crónico

El absceso apical crónico suele presentarse sin malestar, sin embargo si bloquea el drenaje por la fístula, se experimentarán varios grados de dolor. Durante el examen clínico el paciente revelará una gama de sensibilidad a la percusión y a la palpación, dependiendo de si la fístula esta abierta y drenando o está cerrada. Debido a la necrosis pulpar las pruebas de vitalidad resultarán negativas. El examen radiográfico de esta lesión revelará la pérdida ósea a nivel del ápice del diente afectado. ⁽³⁰⁾

Absceso Granuloma Quiste



CAPÍTULO V

METODOLOGÍA

a. Identificación de pacientes

Se comenzará la identificación de los pacientes dentro de las instalaciones de la Facultad de Odontología así como en la División de Estudios de Posgrado de la misma Facultad, mediante un interrogatorio concreto en base a los criterios de inclusión.

Ya localizados los pacientes se les pedirá su autorización formal para la realización de los análisis radiográficos al mismo tiempo que se les informará claramente cuales son los motivos y finalidades de nuestra investigación.

b. Obtención de Radiografías

Una vez firmada la autorización se recopilarán ciertos datos proporcionados por el paciente, con la finalidad de conocer su estado de salud actual. Al termino del cuestionario se procederá con la proyección de las radiografías dentoalveolares del órgano afectado por una lesión periapical mediante la Técnica de Planos Paralelos con y sin la Rejilla Milimetrada.

c. Procesamiento de las películas

Cuando las radiografías sean obtenidas se procesarán de manera convencional mediante el método manual de revelado.

d. Análisis Radiográfico

En esta fase se examinarán las radiografías minuciosamente para obtener las mediciones con la rejilla y regla milimetradas para proceder a la obtención de resultados y la emisión de un diagnóstico presuntivo, en base a las características de cada lesión.

Resultados

a. Individuales

Nombre del Paciente: Chávez Hernández Rosa			Edad: 23 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
12	10 mm.	9 mm.	Absceso Apical Crónico

Nombre del Paciente: Fernández Sierra Luis Arturo			Edad: 27 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
15	1 mm.	2 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Galicia Romero Bertha			Edad: 50 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
35	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Gallardo Sánchez María Teresa			Edad: 47 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
26	2 mm.	3 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: García López Lucina			Edad: 38 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
36	6 mm.	6 mm.	Periodontitis Apical Crónica

Nombre del Paciente: González Flores Cirila			Edad: 48 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
36	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Hernández Franco Graciela			Edad: 46años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
14	2 mm.	2 mm.	Absceso Apical Agudo

Nombre del Paciente: Hernández Franco Graciela			Edad: 46 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
24	7 mm.	5 mm.	Absceso Apical Agudo

Nombre del Paciente: Hernández Ortiz Rebeca			Edad: 45 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
17	6 mm.	5 mm.	Absceso Apical Agudo

Nombre del Paciente: Herrera Hernández Erendida			Edad: 42 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
46	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Luna Tapia Norma			Edad: 22 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
46	2 mm.	2 mm.	Periodontitis Apical Crónica

Nombre del Paciente: Macías Ramírez Javier			Edad: 37años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
46	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Mora Pérez Juan			Edad: 38 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
14	5 mm.	5 mm.	Absceso Apical Agudo

Nombre del Paciente: Mora Pérez Juan			Edad: 38 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
15	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Mora Venegas Carlos			Edad: 50 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
23	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Murrieta Amezquita Héctor			Edad: 50 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
14	2 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Murrieta Amezquita Héctor			Edad: 50 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
27	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Murrieta Amezquita Héctor			Edad: 50 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
37	13 mm.	15 mm.	Periodontitis Apical Crónica

Nombre del Paciente: Murrieta Amezcua Héctor			Edad: 50 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
46	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Pérez Barragán Beatriz			Edad: 45 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
36	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Ramírez Pineda Martha			Edad: 43 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
23	6 mm.	6 mm.	Periodontitis Apical Crónica

Nombre del Paciente: Rodríguez Pérez Zoila de Jesús			Edad: 49 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
45	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Román Ibarra Raúl			Edad: 31 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
26 raíz mesial	8 mm.	8 mm.	Absceso Apical Crónico

Nombre del Paciente: Román Ibarra Raúl			Edad: 31 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
26 raíz distal	5 mm.	4 mm.	Absceso Apical Crónico

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Nombre del Paciente: Rubio González Aurelia			Edad: 43 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
37	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Sánchez Chávez Adrián Alberto			Edad: 20 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
26	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Sánchez Rodríguez Ricardo			Edad: 32 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
11	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Sánchez Rodríguez Ricardo			Edad: 32 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
16	2 mm.	2 mm.	Absceso Apical Agudo

Nombre del Paciente: Santos Figueroa Reina			Edad: 41 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
11	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

Nombre del Paciente: Solís Galicia Carolina			Edad: 26 años
	Tamaño de la lesión		
Órgano Dentario	Rejilla	Regla	Diagnóstico Presuntivo
47	1 mm.	1 mm.	Periodontitis Apical Aguda

b. Generales

Periodontitis Apical Aguda (PAA)

Rejilla Milimetrada	Regla Milimetrada
1 mm.	2 mm.
1 mm.	1 mm.
2 mm.	3 mm.
1 mm.	1 mm.
1 mm.	1 mm.
1 mm.	1 mm.
1 mm.	1 mm.
1 mm.	1 mm.
2 mm.	1 mm.
1 mm.	1 mm.
1 mm.	1 mm.
1 mm.	1 mm.
1 mm.	1 mm.
1 mm.	1 mm.
1 mm.	1 mm.
1 mm.	1 mm.
1 mm.	1 mm.
1 mm.	1 mm.

Periodontitis Apical Crónica (PAC)

Rejilla Milimetrada	Regla Milimetrada
6 mm.	6 mm.
2 mm.	2mm.
13mm.	15mm.
6 mm.	6mm.

Absceso Apical Agudo (AAA)

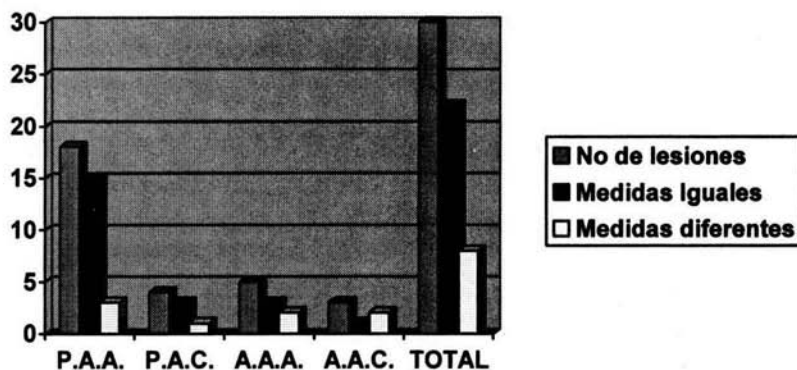
Rejilla Milimetrada	Regla Milimetrada
2 mm.	2 mm.
7 mm.	5 mm.
6 mm.	5 mm.
5 mm.	5 mm.
2 mm.	2mm.

Absceso Apical Crónico (AAC)

Rejilla Milimetrada	Regla Milimetrada
10 mm.	9 mm.
8 mm.	8 mm.
5 mm.	4 mm.

Resultados Comparativos de las lesiones medidas

	P.A.A.	P.A.C.	A.A.A.	A.A.C.	TOTAL
No. de lesiones	18	4	5	3	30
Medidas iguales	15	3	3	1	22
Medidas diferentes	3	1	2	2	8



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA

Carta de Autorización

Por medio de la presente autorizo a José Luis Delgado Cruz a realizarme la proyección de dos radiografías del órgano dental _____; para su proyecto de tesina titulado "Estudio comparativo de lesiones periapicales causadas por caries utilizando rejilla y regla milimetrada en radiografías dentoalveolares".

Ambas radiografías serán proyectadas mediante la técnica de Planos Paralelos, la primera de ellas de modo convencional y la segunda con rejilla milimetrada. En pleno conocimiento de que las radiografías son única y exclusivamente para fines diagnósticos, autorizo la publicación de las mismas; así como deslindo de cualquier responsabilidad a José Luis Delgado Cruz por el resultado del tratamiento.

Firma del paciente

José Luis Delgado Cruz

Mtro. Ricardo Múzquiz y Limón

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA****DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA****Datos del Paciente**

Nombre del Paciente: _____ Edad: _____

¿Cómo considera su estado de salud General? _____

¿Cómo considera su estado de salud Bucal? _____

¿Cuándo se realizó su último examen médico? _____

¿Cuándo le realizaron análisis médicos y por qué? _____

¿Actualmente padece alguna enfermedad? _____

¿Se encuentra actualmente bajo tratamiento médico? _____

¿Se encuentra actualmente bajo tratamiento odontológico? _____

Mujeres: ¿Está usted embarazada? _____

Firma del Paciente

José Luis Delgado Cruz

Conclusiones

En Radiología, un punto básico para la elaboración de un diagnóstico es aprender a analizar las radiografías milímetro por milímetro, para poder diferenciar a detalle las diferentes tonalidades, partiendo de este concepto la rejilla milimetrada es un auxiliar importantísimo a la hora de proyectar radiografías dentoalveolares.

A pesar que en base a los resultados no existe una diferencia significativa en la medición con rejilla y regla milimetrada, son notables los beneficios que aporta esta pequeña malla. Uno de ellos es la medición precisa a pesar de posibles distorsiones por proyecciones mal anguladas, ya sea de manera horizontal o vertical en la técnica de bisectriz; el ahorro de tiempo durante las fases clínicas es considerable si tomamos en cuenta que ya revelada la película se registran las medidas directamente de ella; se pueden emitir diagnósticos más veraces al darnos la facilidad de analizar las radiografías por secciones y con mayor detalle. Su único inconveniente por así decirlo es la incomodidad que puede causar en algunos pacientes ya que su contorno puede lastimar tejidos blandos. Su uso está más encaminado a la técnica de Planos Paralelos que a la técnica de Bisectriz por el tipo de soporte de las películas.

En esta ocasión el estudio se basó en la medición de lesiones periapicales, pero su campo de aplicación es enorme, en cualquiera de las áreas de la Odontología es aplicable esta rejilla milimetrada.

La tecnología avanza a pasos gigantescos, y nuevos aparatos surgen día con día, como el radiovisiógrafo que pertenece a la era digital de la Radiología, pero aún con todo y sus ventajas no es un sustituto ni ha logrado superar la calidad de las imágenes obtenidas en radiografías convencionales cuando estas son proyectadas y procesadas con una técnica adecuada, por lo tanto utilizar aditamentos que nos ayuden a mejorar la calidad de nuestras radiografías y por ende brindar una mejor atención a nuestros pacientes, es sin lugar a dudas un punto sin discusión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Allard, U., and Stromberg, T., Inflammatory reaction in the apical area of pulpectomized and sterile root canals in dogs, Oral Surg., 1979.
2. Araujo N. S., & Araujo V. C., Patología Bucal, Sao Paulo, Editorial Artes Médicas, 1984.
3. Balick, N. L., Endodontic overinstrumentation in conventional and germ-free rats, postdoctoral thesis. Cambridge, Massachusetts, Harvard University, School of Dental Medicine and Forsyth Dental Center, 1972.
4. Cohen, Pathways of the pulp, Editorial Mosby, 6ª Edition, United States of America, 1994.
5. De Freitas, A., Rosa J. E., Faria e Souza I., Radiología Odontológica, Editorial Artes Médicas Latinoamérica, Brasil, 1ª Edición, 2002.
6. Eastman Kodak Company, Film processing/mounting and viewing, In X-Rays in Dentistry, Rochester, Eastman Kodak Company, 1985.
7. Eastman Kodak Company, Fundamentals of dental radiography, In X-Rays in Dentistry, Rochester, Eastman Kodak Company, 1985.
8. Eastman Kodak Company: Intraoral –the paralleling technique (long cone), In X-Rays in Dentistry, Rochester, Eastman Kodak Company, 1985.
9. Eastman Kodak Company, Kodak Dental Products, 1993/94 Catalog and Reference Guide, Rochester, Eastman Kodak Company, 1993.
10. Frommer H. H., Film processing –the darkroom, In Radiology for Dental Auxiliaries, 6th Edition, St. Louis, Mosby-Year Book, 1996.
11. Frommer, The History of Dental Radiology, Texas Dental Journal, 119(5) 416-423, 2002.
12. Frommer H. H., Patient management and special problems, In Radiology for Dental Auxiliaries, 6th Edition, St. Louis, Mosby-Year Book, 1996.
13. Frommer, Radiología para el auxiliar de odontología, Editorial Mosby, 1ª Edición, 1993.

14. Gier R. E., and Mitchell D. F., Anachoretic effect of pulpitis, Journal Dent. Research, 1968.
15. Goaz P. W., White S. C. Radiología Oral, Editorial Mosby/Doyma libros, 3ra Edición, Madrid, España, 1995.
16. Goaz P. W., White S. C., X-ray film, intensifying screens, and grids, In Oral Radiology, Principles and Interpretation, 3rd Edition, St. Louis, Mosby-Year Book, 1994.
17. Gómez Mataldi R. A., Radiología Odontológica, Editorial Mundi S. A. I. C. y F., 3ra Edición, 1979.
18. Harring J. I., Cansen L., Radiología Dental (principios y Técnicas), Editorial McGraw-Hill Interamericana, México, 2ª Edición, 2002.
19. Ingle J. I., Backland L. K., Endodoncia, Editorial McGraw-Hill Interamericana, 4ta Edición, 1996.
20. Ingle J. I., Bakland L. K., Endodontics, 4th Edition, Editorial Williams & Wilkins, United States of America, 1994.
21. Johnson O. N., McNally M. A., Essay C. E., preliminary interpretation of the radiographs, In Essentials of Dental Radiography for Dental Assistants and Hygienists, 6th Edition Norwalk, CT, Appleton and Lange, 1999.
22. Kakehashi, S., Stanley, H. R., and Fitzgerald, R., The effects or surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. Oral Surg, 1965.
23. Kastle M. J., Principios Básicos de Radiografía Bucal: Ejercicio en radiología dental, 1983.
24. Kastle M. J., Langlais R. P., The chemistry of image production and processing, In Basic Principles of Oral Radiography, Exercises in Dental Radiography, vol. 4, Editorial W B Saunders, Philadelphia, 1981.
25. Manson-Hing L. R., Interpretation and value of radiographs, In Fundamentals of Dental Radiography, 3rd Edition, Philadelphia, Lea & Febinger, 1990.

26. Miles D. A., Van Dis M. L., Jensen C. W., Ferretti A., Film Processing and quality assurance, In Radiographic Imaging for Dental Auxiliaries, 3rd Edition, Philadelphia, WB Saunders, 1999.
27. Miles D. A., Van Dis M. L., Jensen C. W., Ferretti A., Interpretation: Normal versus abnormal and common radiographic presentation, In Radiographic Imaging for Dental Auxiliaries, 3rd Edition, Philadelphia, WB Saunders, 1999.
28. Rinn Corporation, Intraoral Radiography with Rinn XCP/BAI Instruments, Manual, USA, 1989.
29. Robinson, H. B. G. and Boling, L. R., The Anachoretic effect of pulpitis. I. Bacteriologic studies, JADA, 1941.
30. Sapp J. P., Eversol L. R., Wysocki G. P., Patología Oral y Maxilofacial Contemporánea, Editorial Harcourt, Mosby-Year Book, Madrid, España, 1997.
31. Seltzer S., Blender I. B., and Ziontz M., The Dynamics of pulp inflammation, Correlation between diagnostic data and actual histologic findings in the pulp, Oral Surg., 1963.
32. Wuehrmann A. H., Manson-Hing L. R., Radiología Dental, Editorial Salvat Editores, S. A., 2ª Edición, Barcelona, España, 1979.
33. www.adha.org/CE_course/course6Key_term.htm.