



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO



Área Académica
de Odontología
U.A.E.H.

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE ODONTOLOGÍA

Ventajas y desventajas del radiovisiógrafo
en comparación con la radiografía convencional

T E S I N A

Que para obtener el título de
Licenciado en Cirujano Dentista

P R E S E N T A

Alejandro Cirilo González Castellanos

Director: Dr. Guillermo Olvera Contreras

Codirector: Dra. Sonia Márquez Rodríguez

San Agustín Tlaxiaca, Hgo., diciembre de 2007



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias de la Salud

Área Académica de Odontología

Advertencias

Este trabajo de investigación se generó dentro del marco del Seminario de Titulación por Tesina del Área Académica de Odontología del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en base a lo acordado por el H. Consejo Universitario, máximo órgano colegiado de esta institución, con la finalidad de servir como apoyo para que los alumnos de la Licenciatura en Cirujano Dentista no titulados hasta el mes de febrero del 2007 se pudiesen graduar o titular por esta modalidad en forma rápida y adecuada.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo con todo amor y cariño

A mis padres que con amor y ternura me enseñaron a ser un hombre de bien.

Jesús e Irma

A mis Hermanos que me apoyaron y alentaron.

Benjamín, Martín y Jesús

A mi esposa que a sufrido al pareja con migo.

Verónica

A mis hijos que en la actualidad son el motor que me mueven para seguir adelante.

Alejandro y Alondra

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Autónoma de Hidalgo por verme permitido pertenecer a esta gran institución y poder decir que:

Me siento orgullosamente de ser universitario.

Al Instituto de Ciencias de la Salud Área Académica de Odontología que por años me acogió como si fuera mi propia casa.

Agradezco a todos los catedráticos (doctores) ya que la persona que soy profesionalmente se los debo a ellos.

Y agradezco muy especialmente al dr. Guillermo Olvera y Dra. Sonia Márquez por el apoyo y ayuda que me proporcionaron para realizar el presente documento.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento del problema.....	2
Objetivo general.....	3
Justificación.....	4
DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	5
CAPITULO I Radiología convencional	
1.1 Definición.....	6
1.2 Antecedentes.....	6
1.3 Historia de la radiología convencional.....	6
1.4 Aparato dentales de rayos X.....	10
1.4.1 Tipo de aparatos.....	10
1.4.1.2 Partes y componentes de un aparato de rayos X.....	10
1.5 Soportes para película dental de rayos X y aditamento para alinear el rayo.....	12
1.5.1 Tipo de soportes de película.....	14
1.5.2 Tipo de aditamentos para alinear el rayo.....	15
1.6 Película dental de rayos X, composición e imagen latente.....	15
1.6.1. Tipos de película dental de rayos X.....	16
1.6.1.1 Película intrabucal.....	17
1.6.1.1.1 Película periapical.....	17
1.6.1.1.2 Película oclusal.....	18
1.6.1.1.3 Película de aleta mordible.....	18
1.6.1.2 Película extrabucal.....	18
1.6.1.3 Película duplicadora.....	18
1.6.2 Técnica de procesamiento de la película.....	19

1.6.2.1 Revelado.....	19
1.6.2.2 Enjuague.....	20
1.6.2.3 Fijación.....	20
1.6.2.4 Lavado.....	20
1.6.2.5 Secado.....	20
1.7 Técnica radiológica.....	21
1.7.1 Técnica de bisectriz del ángulo.....	21
1.7.1.1 Tec. de bisectriz en Maxilar superior.....	22
1.7.1.2 Tec. de bisectriz en Maxilar inferior.....	23
1.7.1.3. Desventajas de la técnica de bisectriz.....	24
1.7.2 Técnica de paralelismo (técnica del ángulo recto).....	24
1.7.2.1. Desventajas y ventajas de la técnica de paralelismo.....	27
1.7.3 Comparación de las técnicas de paralelismo y bisectriz.....	28
1.8 Equipo para la observación de la película.....	29
1.8.1 Procedimiento de observación.....	30
1.9 Interpretación y diagnostico.....	31

CAPITULO II Radiovisiografía

2.1 Definición.....	33
2.2 Antecedentes.....	33
2.3 Historia.....	34
2.4 Radiovisiógrafo.....	35
2.4.1 Componentes del radiovisiógrafo.....	35
2.4.1.1 Sensor.....	35
2.4.1.2. Visio.....	36
2.4.1.3. Graphy.....	36
2.5 Instrumentos para la toma de imágenes digitales con el radiovisiógrafo.....	37
2.5.1. Escaneadores de película.....	37
2.5.2. Placas fosfóricas.....	38
2.6 Programa CDR.....	39

2.7 Imagen digital.....	40
2.7.1 Imagen radiológica digital directa.....	40
2.7.1.1. Ventajas de las radiografías digitales directas.....	40
2.7.1.2. Desventajas de las radiografías digitales directas.....	43
2.7.1.3. Modificación de la imagen digital directa.....	43
2.7.2 Imagen radiológica digital indirecta.....	44
2.8 El radiovisiografo como intermediario en relación con el paciente.....	44

CAPITULO III Radiología convencional vs radiovisiògrafia

3.1 Estudios comparativos entre radiología convencional y la radiovisiògrafia.....	46
--	----

CONCLUSIONES.....	49
-------------------	----

BIBLIOGRAFIA.....	50
-------------------	----

ANEXOS

Currículum personal.....	53
--------------------------	----

INTRODUCCIÓN

El éxito en el tratamiento dental depende de un gran número de factores, pero en lo particular, del diagnóstico. El uso de la radiografía durante y después del tratamiento es esencial; debe de llevar un orden de tal forma que los detalles anatómicos, puedan ser monitoreados e identificados. Las radiografías no son un método de diagnóstico, sino un método auxiliar de diagnóstico o prueba complementaria y de especial interés para el diagnóstico, por lo tanto, no se puede realizar un diagnóstico de certeza exclusivamente con las radiografía. Sin embargo, si son un elemento imprescindible en la terapéutica del tratamiento dental.

En odontología como también como ocurre en otras ramas de las ciencias de la salud, el desarrollo de los avances tecnológicos ha sido y es decisivo para tener un diagnóstico y plan de tratamiento más confiable. En el ámbito radiológico el desarrollo de la tecnología ha llevado a la aparición de la radiología digital, la cual ofrece muchos beneficios a la práctica de la odontología.

La radiovisiografía (FVG) supuso con su aparición una reducción notable en el tiempo de los actos operativos donde se utilizan numerosas radiografías, ya que desaparece el tiempo dedicado al procesado de las películas radiográficas.

Los sistemas radiológicos de captación digital han sido comparados en cuanto a su precisión diagnóstica con imágenes radiografías convencionales.

Planteamiento del problema:

La radiología es el arte y ciencia de tomar imágenes fotográficas, por el paso de rayos X a través de objetos o cuerpos y poderlos utilizar como estudios en los que la ciencia medica especialmente la odontología se complementa para elaborar un correcto diagnósticos y tratamientos de los pacientes. Por muchos años la radiología convencional ha sido usada con este fin.

En la actualidad cada vez se acrecenta mas la importancia que va adquiriendo los equipos de alta tecnología con este fin. Uno de estos equipos de alta tecnología y que pretende sustituir a la radiografía convencional es el radiovisiografía (sistema de radiología digital).

Por lo tanto se hace necesario el estudio entre la radiografía convencional y el radiovisiografía. Con esta comparación entre estas dos técnicas es indispensable hacer la determinación y la pregunta en este sentido de ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del radiovisiógrafo en comparación con la radiografía convencional?

Objetivo general

Evaluar y determinar bibliográficamente las ventajas y desventajas que presenta la radiovisiografía con la radiografía convencional para elaborar un mejor diagnóstico tomando en cuenta la calidad de la imagen, rapidez y una menor radiación al paciente y operador (odontólogo) y así poder elaborar un tratamiento más eficaz.

Justificación:

Esta investigación bibliográfica fue realizada con el propósito de hacer una comparación de las ventajas y desventajas entre ambas técnicas radiográficas (radiovisiografía y radiología convencional), para determinar cual de estas, el odontólogo de acuerdo con su desarrollo en el ámbito profesional es mas útil para elaborar el diagnóstico y plan de tratamiento del paciente.

También así el paciente tendrá una mejor seguridad de que su tratamiento se realizara con mayor certeza, disminuyendo errores en el diagnostico y lograr una mejor relación entre el y el odontólogo.

En la docencia permitirá que los alumnos conozcan una alternativa más para la elaboración de un diagnóstico, logrando un aprendizaje significativo.

DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Esta investigación bibliográfica fue realizada con la revisión obtenida en las bibliotecas (de la Asociación Dental Mexicana, de postgrado de la UNAM y la del instituto de ciencias de la salud de la UAEH), tanto de libros y revistas científicas que contengan información referente al tema (Oral Radilogy, J. Endodontic, Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Etc.) a sí como material extraído de forma electrónica.

Toda la bibliografía fue clasificada y seleccionada para la obtención de información veraz y actualizada.

CAPITULO I

RADIOLOGÌA CONVENCIONAL

1.1. DEFINICION:

La radiografía convencional es el arte y ciencia de tomar imágenes fotográficas mediante la exposición de la película por el paso de los rayos x a través de un objeto o cuerpo. En los métodos tradicionales se emplea un detector plano para formar imágenes mediante una sola proyección.¹

1.2. ANTECEDENTES:

El descubrimiento de los rayos X constituyeron una herramienta ideal para sondear, de manera no “invasiva”, el interior del cuerpo humano, sin embargo, durante la formación de la imagen existen procesos de deposición de energía en el paciente.

Así la radiografía convencional se convirtió en uno de los métodos tradicionales que emplea un detector plano para formar imágenes con la combinación de una pantalla fluorescente acoplada a una película fotográfica.

Esta imagen tiene un inconveniente porque plasma imágenes bidimensionales de un objeto tridimensional, esto significa que toda la información se pierde, pues los diferentes niveles de gris en la imagen dan información sobre la atenuación de los rayos X.¹

1.3. HISTORIA DE LA RADIOLOGÌA CONVENCIONAL:

La historia de la radiología dental empieza con el descubrimiento de los rayos X; Wilhem Conrad Roentgen, un médico, descubrió el rayo X el 8 de noviembre de 1895. Este descubrimiento monumental revolucionó las capacidades diagnósticas de las

profesiones médicas y dentales, y como resultado cambió para siempre la práctica de la odontología.

H.R. Hertz, A.W. Goodspeed y Philip Lenard, llegaron a producir radiación X sin reconocerlo. Hertz mostró que los rayos catódicos pasan a través de discos de metal. Goodspeed obtuvo accidentalmente imagen de la sombra de una moneda.

Antes de descubrir los rayos X, Roentgen experimentó con la producción de rayos catódicos (chorros de electrones); utilizó un tubo al vacío, una corriente eléctrica y pantallas especiales cubiertas con un material brillante fluorescente, cuando se exponía a la radiación hizo las siguientes observaciones acerca de los rayos catódicos: los rayos se veían como chorros de luz de color que pasaban de un extremo del tubo al otro, no viajaban fuera del tubo y hacían que las plantillas fluorescentes brillaran.²

Mientras experimentaba con un tubo al vacío en un laboratorio oscuro Roentgen notó un brillo verde débil que provenía de una mesa cercana. Descubrió que el misterioso brillo o fluorescencia se originaba en las pantallas localizadas varios metros lejos del tubo. Roentgen observó que la distancia entre el tubo y las pantallas era mucho mayor de lo que podían viajar los rayos catódicos se percató de que algo que salía del tubo tocaba las pantallas y causaban brillo. Con esto concluyó que la fluorescencia se debía a un rayo poderoso desconocido. En las siguientes semanas continuó experimentando con estos rayos desconocidos reemplazó las pantallas fluorescentes con una lámina fotográfica, demostró que las imágenes sombreadas podrían registrarse de manera permanente en las láminas fotográficas al colocar objetos entre el tubo y la placa. Procedió a tomar la primera radiografía del cuerpo humano: tomó la mano de su esposa en una placa fotográfica y la expuso a los rayos desconocidos por 15 min. Cuando reveló la lámina fotográfica se podía observar el contorno de los huesos de la mano.²

Roentgen denominó a este descubrimiento como rayos X, la (X) se refería a la naturaleza y sus propiedades desconocidas de estos rayos, el símbolo de X se utiliza en matemáticas para denominar lo desconocido, publicó un total de tres documentos científicos que detallaban el descubrimiento, propiedades y características de los rayos X. Durante su vida fue honrado y distinguido, incluido el primer premio Nobel concedido en física (1901)

Después de su publicación los científicos de todo el mundo reprodujeron su descubrimiento y generaron información adicional sobre los rayos X y durante varios años después los rayos se conocieron como “Roentgen”, a la radiología se le denomina Roentgenología y las radiografías como Roentgenografías.

Después del descubrimiento de los rayos X en 1895 varios pioneros ayudaron a dar forma a la historia de la radiología dental el desarrollo se le atribuye a la labor de cientos de investigadores y odontólogos; muchos de los primeros pioneros en radiología dental murieron por sobre exposición a la radiación.

Poco después del anuncio del descubrimiento de los rayos X en 1895, un odontólogo Alemán, Otto Walkhoff, tomó la primera radiografía dental. Coloco una placa fotográfica de vidrio engrapada a un papel negro y hule a su boca y se aplico el mismo a una exposición de 25 minutos de rayos X. En el mismo año W.J. Morton, médico de New York, tomó la primera radiografía dental, en EE.UU. en un cráneo. También dio conferencias sobre la utilidad de rayos X en la practica odontología y tomo la primera radiografía de cuerpo entero con una hoja de película de 90cm por 1.80 m.

C. Edmund Kells, un odontólogo de Nueva Orleáns, tiene el crédito del primer uso práctico de las radiografías en odontología en 1896 en EE.UU.; en una persona viva. En sus muchos experimentos expuso sus manos a numerosas sesiones de rayos X diarias durante años y esta sobre exposición a la radiación le causo varios canceres en la mano. La dedicación de Kells al desarrollo de los rayos X en la odontología, finalmente le costó sus dedos, después la mano y por ultimo el brazo.

Otros pioneros en radiología dental son: William H. Rollins, un odontólogo de Boston que publico el primer documento sobre los peligros involucrados en el uso de los rayos X en 1901, y Frank Van Woert, un odontólogo de la ciudad de New York, que fue el primero en utilizar una película para radiografía intrabucal. El desarrollo de la radiología avanzó después de estos primeros descubrimientos y continúa su evolución incluso en la actualidad con las nuevas tecnologías que se hacen disponibles.

En 1913, William D. Coolidge, un ingeniero eléctrico creó el primer tubo caliente de rayos X catódicos, un tubo de alto vacío que contenía un filamento de tungsteno. El tubo de rayos X de Coolidge se convirtió en el prototipo de todos los tubos modernos de rayos X y revoluciono la producción de los rayos X.

En 1923 se colocó una versión miniatura del tubo de rayos X dentro de la cabeza de un aparato y se sumergió en aceite; esta sirvió como precursora a todos los aparatos modernos de rayos X dentales y fue fabricada por la Víctor X-Ray Corporación, de Chicago.

Más adelante, en 1933, la General Electric indujo un aparato nuevo con características mejoradas. Desde entonces los aparatos de rayos X han cambiado muy poco hasta el de kilovoltaje variable introducido en 1957, posteriormente en 1966 se introdujo la cabeza larga hueca del tubo.

De 1896 a 1913, los paquetes dentales de rayos X eran placas fotográficas de vidrio o películas cortadas en piezas pequeñas y envueltas a mano en papel negro y hule. El empaque manual de las películas dentales de rayos X era un procedimiento que tomaba mucho tiempo. En 1913, la Eastman Kodak Company fabricó las primeras películas intrabúcales preenvueltas, y en consecuencia aumentó la aceptación y el uso de los rayos X en odontología. En 1920 se dispuso de las primeras películas periapicales hechas a máquina.

En la actualidad las películas utilizadas en radiología dental son mucho mejores en comparación con las del pasado. Las películas modernas rápidas requieren un tiempo de exposición muy corto, que a su vez reduce la exposición a la radiación que recibe el paciente; requieren una quinta parte del tiempo de exposición que se requería hace 25 años.

Las técnicas para la toma de radiografías intrabúcales utilizadas en odontología incluyen la técnica de bisectriz, de paralelismo y de aleta mordible. Los odontólogos que crearon estas técnicas son: Weeston Price, un odontólogo de Cleveland, que introdujo la técnica de bisectriz en 1904, y Howard Raper un profesor de la universidad de Indiana, que redefinió la técnica de bisectriz original y presentó la técnica de aleta mordible en 1925. Raper también escribió el primer libro de texto sobre radiología dental.

En 1896 el M.C. Edmund Kells presentó por primera vez la técnica de paralelismo y, más adelante, en 1920, fue utilizada por Franklin W. Mc Cormack en la radiografía dental. F. Gordon Fitzgerald, el “padre de la radiología moderna”, reavivó el interés en ella mediante la introducción de la técnica de paralelismo con cono largo en 1947.²

1.4. APARATOS DENTALES DE RAYOS X:

Para propósitos diagnósticos, están disponibles varios aparatos dentales intra y extrabucales de rayos X; el equipo varía en diseño y operación. El radiólogo debe tener una comprensión clara de los procedimientos de exploración del equipo específico que se utiliza en el consultorio dental; de otra manera, puede haber exposición inadecuada de los pacientes y el personal dental.

1.4.1. TIPOS DE APARATOS:

Los aparatos de rayos X dentales se deben utilizar para exponer películas intrabúcales (colocadas *dentro* de la boca) o extrabucales (colocadas fuera de la boca)

1.4.1.2. PARTES Y COMPONENTES DE UN APARATO DE RAYOS X

Un aparato dental de rayos X intrabucal típico, tiene tres componentes principales: la cabeza del tubo, el brazo de extensión y el módulo de control.

a) CABEZA DEL TUBO

La cabeza del tubo, o albergue del tubo, es la parte vital; y específica del aparato de rayos X, constituye esencialmente un acelerador de partículas.

El tubo de rayos X consiste en una ampolla de vidrio (térmico) dentro de el cual se logra un vacío en donde se encuentran enfrentados dos electrodos de formas diferentes, el cátodo (-) productor de electrones que consisten en un filamento en espiral de tungsteno rodeado de una pantalla de molibdeno denominado pieza de concentración o copa localizadora y el ánodo (+) receptor de electrones llamado anticátodo. Los rayos desde la abertura de la cabeza del tubo se extienden al aditamento que indica la

posición. El cono puede ser de forma circular o rectangular y restringe el tamaño del haz de rayos X.

b) BRAZO DE EXTENSION

Este se suspende desde la cabeza del tubo de rayos X, alberga los alambres eléctricos y permite el movimiento y la colocación de la cabeza.

c) MODULO DE CONTROL

Este permite al radiólogo regular el haz de rayos X; está conectado a un enchufe eléctrico y parece una consola o vitrina, puede estar montado en un pedestal de piso, un soporte de pared o en una pared lejana fuera del operatorio dental. Es posible utilizar un solo módulo de control para operar más de una unidad de rayos X, localizadas en habitaciones adyacentes.

El módulo de control tiene:

- 1) Un apagador y luz indicadora (indica si esta prendido o apagado el aparato)
- 2) Un botón de exposición y una luz indicadora (para conocer la intensidad de la corriente de alta tensión)
- 3) Aditamentos de control (tiempo, kilo voltaje máximo y selector de mili amperaje) sirve para variar el kilo voltaje logrando modificar dentro de sus límites la penetración.

I. APAGADOR

El apagador se debe colocar en "posición de encendido" para operar el equipo. Se ilumina la luz indicadora cuando el equipo está encendido.

II. BOTON DE EXPOSICIÓN

Este botón activa el aparato para producir los rayos X; el radiólogo debe apretarlo de manera firme hasta que se complete el tiempo de exposición predeterminado. Como hay una señal visible de que los rayos X se están produciendo, la luz de exposición en el módulo de control se ilumina durante la exposición de los rayos. Además, se

escuchan sonidos como "bip" durante la exposición de los rayos X, como señal audible de que se están produciendo. La luz de exposición se apaga y el sonido se detiene cuando se termina la exposición.

III. ADITAMENTOS DE CONTROL

Estos aditamentos que regulan el haz de rayos X incluyen el cronómetro, los selectores de kilo voltaje máximo y el mili amperaje. El cronómetro determina el tiempo de exposición en segundos o impulsos. Los selectores de kilo voltaje máximo y mili amperaje permiten al radiólogo dental ajustarlos y fijarlos de manera correcta. Algunas unidades dentales de rayos X no tienen selectores ajustables de kilo voltaje máximo o mili amperaje.³

1.5. SOPORTES PARA PELÍCULAS DENTALES DE RAYOS X Y ADITAMENTOS PARA ALINEAR EL RAYO.

El soporte de película es un aditamento utilizado para sostener y alinear las películas dentales intrabúcales de rayos X en la boca; evita que el paciente la desestabilice. Con ciertas técnicas intrabúcales (p. ejem. técnica de paralelismo) se requiere el uso de estos soportes.

El aditamento para alinear el rayo es un instrumento que se utiliza para ayudar al radiólogo dental a colocar el cono en relación con el diente y la película. Con éste, es posible utilizar un aditamento de colimación, o una lámina metálica con una abertura para restringir el tamaño del haz.

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

las radiografías cuando se quieren comparar cambios en las zonas perirradiculares. Este método entonces es válido y confiable para determinar el éxito o fracaso de un tratamiento y su pronóstico.⁴

Cuando se requiere de paralelismo durante la toma de radiografías de conductometría, debemos usar un dispositivo que se ha diseñado con este fin, ya que la presencia de instrumentos endodónticos y la posición del dique y la grapa hacen difícil la colocación de un sostenedor convencional. Este posicionador se llama Endoray. Este instrumento usualmente trabaja muy bien, sin embargo puede ser difícil posicionarlo, particularmente si la grapa se encuentra ubicada alrededor de un diente adyacente al que está siendo tratado. En situaciones donde sea difícil ubicar el Endoray, como por ejemplo en la zona antero superior, se puede utilizar un abate lengua para sostener la película.⁵

Otro sostenedor usado ampliamente es el Snap-A-Ray (Rinn Corp, Elgin, Illinois), pero su uso requiere de más experiencia y habilidad. La diferencia principal entre el XCP y el Snap-A-Ray es que este no tiene un anillo posicionador. La ventaja de este instrumento es que puede ser usado durante todos los procedimientos del tratamiento.

Un sistema similar al Snap-A-Ray es el Snapex, pero este está hecho para adaptar un barra posicionadora de anillo, entonces posee las mismas ventajas del XCP y del Snap-A-Ray. Sin embargo, este dispositivo no posee muchas ventajas en cuanto a su tamaño se refiere.

El sostenedor de películas diseñado por Crawford (CFH Co, Indian Wells, California) es un híbrido del XCP y la pinza hemostática, por lo tanto posee muchas ventajas como el anillo posicionador que alineará el cono del rayos X, y el hemostato que sostiene y posiciona la película sin incomodar al paciente.⁶

Actualmente se encuentra disponible en el mercado un dispositivo para técnica paralela llamado VIP Film Holder, el cual consta de un posicionador que permite colocar las películas de manera más sencilla, obteniéndose así radiografías anatómicamente más exactas. Consiste de un aro al igual que el dispositivo de Rinn, pero sin la porción metálica, de manera que se pueden realizar angulaciones mesiales y distales, sin problemas.⁷

Una manera de no retirar el arco mientras se toman radiografías de trabajo es utilizar la

pinza hemostática para la colocación de la película. Esto ofrece ventajas significativas como por ejemplo:

La colocación de la película es más fácil cuando la apertura de la boca es limitada por el dique de caucho y el arco.

- a) El paciente puede cerrar la boca con la película colocada, esto es ventajoso en zonas posteroinferiores, donde el cierre de la boca permite la relajación del músculo milo hioideo, logrando que la película se pueda colocar más apical.
- b) El mango de la pinza hemostática sirve como guía para alinear el cono con la angulación vertical y horizontal adecuadas
- c) Hay menos riesgo de que la radiografía se doble si se utiliza una presión digital excesiva.
- d) Los pacientes pueden sostener el mango de la pinza con más firmeza y menor riesgo de que se desplace la película.
- e) Se puede descubrir cualquier movimiento por el desplazamiento del mango de la pinza, y corregirse antes de la exposición.
- f) En todos los casos, al colocar la película en la pinza, el punto de identificación se debe situar en el borde incisal y oclusal para evitar que alguna estructura importante se cubra con la pinza.⁸

1.5.1. TIPOS DE SOPORTE DE PELÍCULA

Hay varios disponibles en el mercado, de algunos fabricantes; el más simple es un bloque de mordida de plástico desechable con una lámina en la parte posterior y una ranura para retención de la película; ejemplos de ello incluyen el ZCP Bite-Block o el Stabe Bite-Block fabricados por la Rinn Corporation. También están disponibles aditamentos plásticos, fuertes y moldeados que se pueden esterilizar; un ejemplo es el EEZEE-Grip, antes del Snap-A-Ray, también fabricado por la Rinn Corporation. El EEZEE-Grip es un instrumento de doble extremo que sostiene la película entre dos

asas plásticas con dientes que se pueden trabar en su lugar. Otros productos de soporte de películas de la Rinn incluyen el EndoRay y el Uni-bite.

El endorey se utiliza durante los procedimientos de endodoncia ajustándose alrededor de las grapas del dique de hule y despacio para las limas que salen del diente.

El uní-bite es universal y se puede utilizar con la técnica de aleta mordible o la de paralelismo con cono largo.⁹

1.5.2. TIPOS DE ADITAMENTOS PARA ALINEACIÓN DEL RAYO

Los aditamentos para alinear el rayo y los de colimación están disponibles, son de varios fabricantes y se utilizan para indicar la posición del cono en relación con el diente y la película. Algunos ejemplos de aditamentos metálicos de alineación y colimación son: El Precisión Film Holders fabricado por Masel Orthodontics, cuya característica son cuatro escudos de colimación metálicos y aditamentos de soporte de película que restringen el tamaño del haz al de la película. Los Rinn XCP y BAI Instrumentos son otros ejemplos de aditamentos para alinear el rayo. Los bloques de mordida y los anillos auxiliares plásticos, y los brazos indicadores metálicos son característicos de estos. Para reducir la cantidad de radiación que recibe un paciente, es posible agregar un aditamento de colimación metálico de presión a los anillos plásticos XCP y BAI

1.6. PELÍCULA DENTAL DE RAYOS X, COMPOSICIÓN E IMAGEN LATENTE

En radiología dental, después de que el haz de rayos X pasa a través de los dientes y estructuras adyacentes, alcanza la película; la cual sirve como medio de registro o receptor de imagen: el término imagen se refiere a una fotografía o semejanza de un objeto, y el término receptor se refiere a algo que responde aun estímulo. Las imágenes se registran en la película dental cuando ésta se expone al estímulo, de manera específica a la energía en forma de radiación X o luz. Para comprender cómo se

producen las imágenes, es necesario comprender la composición de la película y la formación de la imagen latente.

La imagen latente es la que queda en la radiografía después de la exposición de los rayos X, y antes de ser revelada.

1.6.1. TIPOS DE PELÍCULAS DENTALES DE RAYOS X

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

- a) Película intrabucal
- b) Película extrabucal
- c) Película de duplicación

Las radiografías utilizadas en odontología vienen presentadas en diferentes velocidades. La velocidad D (Ultraspeed) o E (Ektaspeed). El diámetro de los cristales en la película E es de 1 mm. (micrómetro) y en las películas de velocidad D, el diámetro es de aproximadamente 0,7 mm.

A través de diversos estudios comparativos entre las películas D y E, se concluye que la película de velocidad E provee radiografías de calidad adecuada para la terapia endodóntica y tienen la ventaja de disminuir la radiación al paciente en aproximadamente un 50%.^{10 11 12}

En otra evaluación para comparar estas dos películas de acuerdo a la determinación de la longitud de trabajo, se demostró que el uso de la película Ektaspeed Plus puede reducir la exposición de radiación en el paciente en un aproximado de 50%, igualmente obteniendo calidad, y un diagnóstico radiográfico con buen contraste y densidad.

Sin embargo, se ha desarrollado un nuevo tipo de película, de velocidad F (Insight), la cual ofrece una velocidad 25% mayor que la Ektaspeed Plus, con un contraste similar para ambas películas según las normativas de la ISO.^{13 14}

1.6.1.1. PELÍCULA INTRABUCAL

Es la que se coloca *dentro* de la boca durante la exposición de los rayos X; se utiliza para examinar los dientes y las estructuras de soporte y hay tres tipos de películas: Periapical, oclusal y de aleta mordible. Las películas intrabucales se fabrican de cinco tamaños para acomodarse a los tamaños variables de las bocas de los niños, adolescentes y adultos. Mientras más grande sea el número, mayor es el tamaño de la película. Se utilizan diferentes tamaños con las exposiciones periapical, de aleta mordible y oclusal.

1.6.1.1.1. PELÍCULA PERIAPICAL

Se utiliza para examinar todo el diente (corona y raíz) y hueso de soporte. El término periapical se deriva de la palabra griega *peri*, que significa alrededor y la palabra latina *ápex*, que significa extremo Terminal de la raíz del diente. Como el término lo sugiere, este tipo de película muestra la punta de la raíz del diente y sus estructuras circundantes, así como la corona.

Película periapical. Están disponibles en tres tamaños (O, 1 y 2)

Tamaño O. Esta es la más pequeña disponible y se utiliza para todos los niños pequeños con dentición primaria.

Tamaño 1. Esta se utiliza básicamente para examinar los dientes anteriores de adultos, y en denticiones mixtas.

Tamaño 2. Esta también se conoce como película normal, se utiliza para examinar dientes anteriores y posteriores en adultos y es usada en posición vertical y horizontal.

1.6.1.1.2. PELÍCULA OCLUSAL

La película oclusal, es la película intrabucal más grande y es casi cuatro veces más grande que la periapical tamaño 2. Esta película se utiliza para mostrar grandes áreas de maxilar o mandíbula y como radiografías oclusales;

1.6.1.1.3 PELÍCULA DE ALETA MORDIBLE

La película de aleta de mordida se utiliza para la observación de las zonas interproximales de las piezas dentales, es de tamaño 4 es una versión más larga de la Película tamaño 2 que se utiliza para radiografías de aleta mordible inter proximales.

1.6.1.2. PELÍCULA EXTRA BUCAL

Las películas extrabucales son utilizadas para la toma desde afuera de la cavidad bucal. Obteniendo panorámicas totales de los maxilares o regiones como la temporomaxilar.

1.6.1.3. PELÍCULA DUPLICADORA

En radiología dental, una película duplicadora es un tipo de placa fotográfica que se utiliza para hacer una copia idéntica de una radiografía intra o extrabucal. A diferencia de estas últimas, la duplicadora se utiliza sólo en el cuarto oscuro y no se expone a los rayos X.

Cuando se examina en el cuarto oscuro bajo condiciones de luz segura, tiene una emulsión en un solo lado. El lado de la emulsión se ve gris, mientras que el otro se ve

brillante. El primero debe tener contacto con la radiografía durante el proceso de duplicación.

1.6.2. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE LA PELÍCULA

Se refiere a varios pasos que en conjunto producen una imagen visible permanente en la radiografía; el propósito del procesamiento es doble:

- a) Convertir la imagen latente (invisible) de la película en una imagen visible
- b) Conservar la imagen visible de manera que sea permanente y no desaparezca de la radiografía

Luego de la exposición a los rayos X usando la correcta técnica y los valores correctos de exposición, la imagen latente contenida dentro de la emulsión de la película es químicamente procesada para obtener una imagen visible y permanente.

El procesado químico debe siempre ser llevado a cabo según las instrucciones del fabricante utilizando los químicos y el método de procesado adecuado.

1.6.2.1. REVELADO

El primer paso en el procesamiento es el revelado; en este proceso se utiliza una solución química conocida como revelador, cuyo propósito es reducir químicamente los cristales expuestos y energizados a plata negra metálica. La solución ablanda la emulsión de la película durante este proceso.

Un sobre revelado ocurrirá si el tiempo de revelado es excesivo o si la temperatura comienza a remover los cristales de haluro de plata no expuestos, aumentando la cantidad de color negro en la película.

1.6.2.2. ENJUAGUE

Después del revelado se utiliza un baño de agua para lavar o enjuagar la película; el enjuague es necesario para eliminar el revelador de la película y detener el proceso de revelado. Este paso no es necesario en la mayoría de los sistemas de procesamiento automatizado en los cuales, el contacto cercano de la película con el mecanismo transportador hace el mismo efecto.

1.6.2.3. FIJACION

Después del enjuague se lleva a cabo la fijación. En este proceso se utiliza una solución química conocida como fijador, cuyo propósito es eliminar los cristales de plata no expuestos y no energizados de la emulsión, y endurecer la emulsión de la película durante el proceso. El tiempo que se toma para que la emulsión sea removida completamente se llama tiempo de clareado.

1.6.2.4. LAVADO

Después de la fijación se utiliza un baño de agua para lavar la película; este paso es necesario para eliminar por completo todos los químicos excedentes de la emulsión, si no se realiza la imagen se nublará y se degradará con el tiempo. Una película que no haya sido bien enjuagada, normalmente se volverá mate y podría tener manchas marrones sobre ella.

1.6.2.5. SECADO

El paso final en el procesamiento es el secado de la película; puede ser con aire a temperatura ambiental en un área sin polvo o en un gabinete de secado con calor. Las películas deben secarse por completo antes de manejarse para montarlas y

observarlas, la emulsión en una película mojada todavía permanecerá suave y puede dañarse fácilmente con el más ligero contacto físico.

1.7. TÉCNICA RADIOGRAFICA

Para diagnosticar radiográficamente en odontología, se debe usar la técnica de paralelismo o la técnica de la bisectriz. Anteriormente, la técnica de la bisectriz era predominante, mientras que la técnica de paralelismo se ha difundido más durante los últimos 20 años. La experiencia clínica será el factor determinante en la escogencia de la técnica.¹⁵

1.7.1. TÉCNICA DE BISECTRIZ DEL ÁNGULO

Esta técnica requiere que el operador trace imaginariamente la bisectriz del ángulo formado por el eje largo del diente y la película radiográfica, el ángulo se forma donde la película contacta con la corona del diente. El operador debe dirigir el rayo central a través de los ápices de los dientes de tal manera que se formen dos ángulos rectos con una distancia del foco a la película de 20 cm. aproximadamente. Cuando la angulación se efectúa de una manera correcta, se debe obtener una imagen del diente con la misma longitud. Sin embargo, es necesario conocer que todas las estructuras anatómicas circundantes están expuestas a los rayos que inciden con la bisectriz en ángulos no rectos, y esto trae como consecuencia, que la falta de paralelismo entre el diente y la película y la falta de intersección en ángulo recto entre el rayo, el diente y la película, ocasionen que todas las zonas que rodean el ápice del diente estén distorsionadas.¹⁶

Necesita angulaciones variables del tubo de rayos X que dependen de las zonas de los maxilares que se han de examinar por lo tanto es importante que la cabeza del paciente se coloque en la posición adecuada. En esta técnica la placa se coloca en la boca de manera que tome contacto con los dientes y los tejidos blandos que recubren sus

estructuras y soporte, la película así colocada está cerca de la porción coronaria del diente, queda cierta distancia del ápice de las raíces por la curvatura del paladar y los músculos adheridos a la cara lingual del maxilar inferior. La película y el eje largo de los diente forman un ángulo, y un haz de rayos X dirigido en forma perpendicular sea a la película o al eje largo de los dientes habrá de producir una imagen distorsionada en la radiografía, para evitar variaciones en la longitud de la imagen esta técnica emplea un principio geométrico, de acuerdo con el cual, el haz de radiación se dirige en un ángulo recto a una línea plano imaginario que bisecta el ángulo formado por la película y el eje largo del diente, pasando el rayo oblicuamente a través del diente. La ubicación horizontal del tubo de rayos X en relación con el plano sagital no puede predeterminarse a causa de las variaciones en la forma y contorno del arco de un individuo a otro. Una regla es dirigir el rayo de manera que pase por los espacios ínterproximal de los dientes en estudio evitando la superposición de las estructuras de un diente con otro.

Para ubicar el tubo de rayos X en el ángulo vertical adecuado respecto al plano horizontal, se ha recomendado angulaciones para cada zona de los maxilares y se aplica sea que se emplee el método del índice y el pulgar para mantener la película en su sitio. Las angulaciones van a variar especialmente en las zonas anteriores.⁸

1.7.1.1. TEC. BISECTRIZ EN MAXILAR SUPERIOR

Región incisiva: Centre el paquete vertical en una línea media con la superficie granulada hacia el aspecto palatino de los incisivos centrales. El borde inferior es paralelo al margen incisivo y está medio centímetro por debajo del mismo. Se dirige el rayo central en angulación vertical de más de 40 grados con el centro de la bisectriz del ángulo. La punta del cono se coloca en la punta de la nariz

Región canina: La película se coloca con el eje longitudinal del paquetillo verticalmente con la superficie granulada hacia la cara lingual con el borde inferior paralelo al plano oclusal y a medio centímetro por debajo del mismo, el rayo se dirige en ángulo vertical

de más de 45 grados a la bisectriz del ángulo. El punto de referencia para colocar el cono es la comisura del ala de la nariz

Región premolar: El eje longitudinal del paquetillo se coloca horizontalmente con la superficie granulada hacia palatina, el borde anterior del paquetillo se alinea con la superficie del canino, el borde inferior paralelo al plano oclusal y a medio centímetro por debajo del mismo, se dirige el rayo central en un ángulo vertical de más de 30 grados a la bisectriz del ángulo. El punto de referencia es la línea media de la órbita en su inserción con la línea que va del trago de la oreja al ala de la nariz

Región molar: El eje longitudinal del paquete se coloca horizontalmente con la superficie granulada hacia palatino, el borde anterior del paquetillo se alinea con la superficie del segundo premolar y el borde inferior paralelo al plano oclusal y a medio centímetro por debajo del mismo. El rayo se dirige en un rayo vertical de más de 20 grados a la bisectriz del ángulo. El punto de referencia para colocar el cono es la línea que pasa por la comisura externa del ojo en su inserción con la línea que va al trago de la oreja al ala de la nariz.

1.7.1.2, TEC. DE BISECTRIZ EN MAXILAR INFERIOR

Región Incisiva: El paquete se centra verticalmente en la línea media, el borde superior es paralelo al margen incisivo y está a medio centímetro por encima del mismo. Dirige el rayo central al plano medio a un ángulo vertical de menos de 15 grados, hacia la bisectriz del ángulo. La punta del cono sobre la línea media del maxilar inferior a un centímetro por encima del borde inferior de la mandíbula.

Región canina: El eje longitudinal del paquete se coloca verticalmente, el borde superior es paralelo al plano oclusal y está a medio centímetro por encima del mismo dirige el rayo en ángulo vertical menos 20 grados, hacia la bisectriz del ángulo. Se coloca el cono en una línea que va de la comisura de la nariz hacia a bajo a un centímetro por arriba del borde inferior del maxilar inferior

Región premolar: El eje longitudinal del paquete se coloca horizontalmente, el borde superior es paralelo al plano oclusal y está medio centímetro por encima del mismo, dirija el rayo central en ángulo vertical de menos 10 grados hacia la bisectriz del ángulo. Se coloca el cono en la intersección de la prolongación de la línea media orbitaria hasta un centímetro por arriba del borde inferior del maxilar inferior

Región molar: Se coloca el paquete de manera que su eje longitudinal sea horizontal. El borde superior del paquete es paralelo al plano oclusal y está a medio centímetro por encima del mismo. Dirija el rayo central en ángulo vertical de menos 5 grados hacia la bisectriz del ángulo. Coloque el cono en la continuación de la línea media que va de la comisura externa del ojo un centímetro del borde inferior del maxilar inferior.

1.7.1.3. DESVENTAJAS DE LA TÉCNICA DE BISECTRIZ

El dedo del paciente es irradiado innecesariamente.

Puede ocurrir algún movimiento de la película luego de que el operador deja al paciente a cargo de la radiografía.

El paciente puede ejercer demasiada presión, haciendo que la película se doble.

El ángulo vertical apropiado se selecciona visualmente, sin usar ninguna guía física, aumentando el riesgo de que se usen ángulos incorrectos.

El ángulo horizontal también se escoge visualmente, sin embargo se puede utilizar como guía la línea dentaria.

1.7.2. TÉCNICA DEL PARALELISMO (TÉCNICA DEL ÁNGULO RECTO)

La técnica paralela: También llamada, técnica del ángulo recto, técnica de cono largo y técnica de Fitzgerald, requiere que la distancia foco-objeto sea lo más larga posible para que los rayos X incidan sobre el objeto y la película en forma perpendicular formando un ángulo recto y la película debe estar colocada paralela con el eje largo del diente ¹⁶

El objetivo fundamental es obtener una verdadera orientación radiográfica de los dientes con sus estructuras de soporte. Esto se lleva a cabo colocando la película paralela al eje largo de los dientes. Para conseguirlo la placa se separa de las coronas de los dientes mientras que el borde está contra los tejidos blandos, se halla aproximadamente en la misma posición en el paladar o en el piso de la boca.

Para evitar el agrandamiento de la imagen se usa un cilindro largo (40 a 50 cm.) como resultado los rayos que llegan al objeto son los rayos centrales. Al emplear cilindros más largos y al aumentar la distancia foco-película se necesitará una exposición más prolongada. Para obtener el paralelismo entre la película y el diente se utilizan métodos y aparatos que ayudan a posicionar el paquetillo radiográfico. La angulación vertical requerida del tubo de rayos X y la proyección del haz de rayos X sea perpendicular a la película al eje largo de los dientes, y provee virtualmente la correcta orientación de todas las estructuras radiografiadas.

Para la proyección de los dientes, el paralelismo en esta zona se logra más fácilmente con el uso de placas más angostas.

Región central del maxilar superior: Se utilizan películas del número 1 por ser más estrechas, se colocan paralelamente al eje longitudinal del diente. La parte superior de la película contacta con el paladar y en la corona queda separada. Los rayos pasan a través de los espacios interproximales entre los dientes incisivos centrales, los rayos X se dirigen a formar ángulo recto con la película, a causa de la longitud del cono de rayos X pueden ser considerados paralelos pero en realidad son divergentes. La cabeza del paciente se coloca de tal manera que el plano oclusal del maxilar superior sea horizontal, la angulación será de 15 a 20 grados.

Región central lateral: La película se coloca como la anterior solo que los rayos X van a entrar entre central y lateral a formar ángulo recto con la película.

Región canina: Es el mismo procedimiento de los anteriores, la película dentro del portador de plástico se acomoda a manera de formar ángulos rectos con el haz de los rayos X, al pasar este directamente a través del canino.

Región bicuspídea: Se utiliza el portapelículas para poner en posición correcta la película e inmovilizarlo con la mordedura del paciente, se debe tener cuidado en que la película y el eje longitudinal dentario estarán paralelos y que los rayos X sean dirigidos a través de los espacios ínterproximales, una angulación horizontal que permita al haz pasar a través de los espacios ínterproximales de los dientes premolares mostrará la zona ínterproximal entre las porciones distal del canino y mesial de primer premolar sin superposición.

Región molar: Usando porta películas separar el paquetillo de los dientes a que queden los ejes de la película y dientes paralelos y que los rayos X formen ángulos rectos.

Región central-lateral inferior: Usando porta películas y película numero uno cuidando que el plano de la película se halle paralelo con el eje largo de los dientes se cuida que los rayos pasen directamente a través del espacio ínterproximal entre dientes centrales y laterales formando ángulos rectos con la película.

Región canina: La colocación de la película es igual que la anterior y los rayos X al pasar directamente a través del diente canino formarán con la película ángulos rectos.

Región premolar: Se usa portapelículas procurando que el plano de la película se halle paralelo con el eje largo de los premolares. El cono es angulado de manera que los rayos X atraviesen los espacios ínterproximales y formen con los dientes y películas ángulos rectos.

Región molar: Usando porta películas, los rayos X chocan con la película y el diente formando ángulos rectos la película está paralela al eje largo de los dientes, usando angulación vertical de valor de cero.

1.7.2.1. DESVENTAJAS Y VENTAJAS DE LA TÉCNICA DE PARALELISMO

Ventajas:

- a) Proporciona una adecuada proyección de los dientes.
- b) Resulta en un alargamiento mínimo.
- c) La definición de la imagen es más nítida.
- d) No hay superposición del hueso cigomático.
- e) La cresta alveolar se demuestra en su verdadera relación con los dientes.
- f) Por usar kVp elevados, existe menos dosis de radiación cutánea.
- g) Los planos para la posición horizontal no son importantes.
- h) La película se mantiene plana por los sujetadores plásticos disminuyendo la distorsión por curvatura de la película.

Desventajas:

- a) Se requiere de una colocación cuidadosa y precisa de la película en la cavidad bucal.
- b) Requiere más tiempo por las variaciones anatómicas entre un paciente y otro.¹⁷

1.7.3. COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PARALELIZACIÓN Y BISECTRIZ

La fuente de radiación debe ser lo más pequeña posible es igual que en ambas técnicas, la técnica de paralelización utiliza como largo que aumento la distancia foco-objeto por lo menos 2 veces que con como corto, la técnica de paralelización cumple mejor con la regla 2. la distancia diente película es algo mayor en la técnica de paralelización, así la técnica de bisectriz cumple mejor la regla 3 de proyección de las sombras. Sin embargo esta desventaja de la técnica de paralelización es compensada por el aumento de la distancia foco-objeto. La técnica de paralelización cumple mejor las reglas 4 y 5. la distancia foco-objeto debe ser máxima. La técnica de paralelización reproduce con más facilidad la imagen anatómica.¹⁸

Al realizar estudios comparativos entra las dos técnicas se concluye que el margen de error de la técnica paralela con sobreangulaciones de 10° y 20° con respecto al rayo central estuvo entre 3% y 7%, mientras que en la técnica de la bisectriz, el aumento de angulación vertical del rayo central con respecto a la angulación correcta provocó un margen de error mayor y la disminución de las angulaciones verticales del rayo central resultó en una determinación incorrecta, en el 88% de los casos al ocasionar gran discrepancia longitudinal de las imágenes. Se determinó también, que cuando se utiliza la técnica de la bisectriz con angulaciones verticales menores de 10°, se obtienen resultados exactos en los registros comparando con la técnica paralela, convirtiendo el 88% de margen de error en un 11%; esto se logra en la región posterior del maxilar inferior ya que la anatomía de la zona lo permite. Entonces al aumentar la angulación vertical, se tenderá a mayor margen de error proporcionalmente comparando estas dos técnicas.¹⁹

La técnica paralela es la que produce una imagen más próxima a la realidad y la técnica de la bisectriz se utilizará cuando por las dificultades anatómicas no se pueda realizar la técnica paralela, como ocurre con frecuencia en los molares superiores.²⁰

Con respecto al diagnóstico de lesiones periapicales, se han realizado estudios que concluyen que la técnica paralela provee la información más válida con respecto a la extensión de procesos patológicos del área periapical.²¹

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

Desafortunadamente, aunque obtengamos imágenes sin distorsión utilizando las angulaciones antes mencionadas, tenemos como inconveniente la superposición de estructuras anatómicas adyacentes o características patológicas que nos ocasionarán dificultades durante la interpretación. En ocasiones, una alteración en la geometría de la radiación puede ser beneficiosa y nos proveerá información adicional que no siempre es visible en las radiografías tomadas con angulaciones estandarizadas.²²

1.8. EQUIPO PARA LA OBSERVACION DE LAS PELÍCULAS

Es esencial observar las películas para interpretarlas. El radiólogo debe conocer las condiciones óptimas de visión y la secuencia de evaluación recomendada para observar las películas.

El término observación significa "inspeccionar o examinar". En radiografía dental, observar las películas es examinarlas.

Se requiere una fuente de luz adecuada y magnificación para observar de manera óptima las películas; son necesarios un negatoscopio y una lente de aumento.

Fuente de luz: Para observar las radiografías de manera exacta y ayudar en la interpretación de las imágenes, se requiere una fuente de luz, conocida como negatoscopio.

Iluminador. El área de observación del iluminador debe ser lo suficientemente grande como para colocar varias películas montadas, así como extrabucales no montadas; la luz del negatoscopio debe ser de intensidad y difusión uniformes; si la pantalla no está cubierta por completo con las radiografías montadas, se cubre la luz fuerte alrededor de

las películas montadas para reducir el brillo e intensificar el detalle y contraste de las imágenes radiográficas.

Magnificación: Una lente de aumento de bolsillo es útil para la interpretación; el aumento ayuda al observador a evaluar cambios ligeros en la densidad y el contraste de las imágenes radiográficas.

Es necesario que el radiólogo observe las radiografías inmediatamente después del montaje para verificar su orden correcto en la montura, las puede analizar mejor sobre un negatoscopio en una habitación con luz tenue; un área sin distracciones y luz tenue proporciona las condiciones óptimas para la observación durante la interpretación. Como sólo se logran en el consultorio médico, la mayor parte se examinan en el negatoscopio del escritorio del consultorio.

1.8.1. PROCEDIMIENTOS DE OBSERVACION

Las radiografías montadas se observan en orden secuencial, el radiólogo debe tener una secuencia establecida para evitar errores de interpretación.

El radiólogo puede utilizar un orden definido para observar las radiografías:

Dientes no erupcionados, perdidos e impactados

Caries dental y tamaño y forma de cavidades pulpares

Cambios óseos, nivel de hueso alveolar y cálculo

Raíces y áreas periapicales

Todas las áreas no examinadas antes (p. ejem., áreas remanentes de los maxilares, senos, etc.).²³

La observación de las radiografías se realiza de la siguiente manera:

Muévase en sentido horizontal a través de los dientes superiores izquierdos (periapicales superiores del lado derecho superior de la montura).

Muévase hacia abajo de los dientes inferiores izquierdos (periapicales inferiores del lado derecho de la montura).

Muévase en sentido horizontal hacia los dientes inferiores derechos (periapicales inferiores en el lado izquierdo inferior de la montura).

Llegue a las películas de aleta mordible; observe las del lado izquierdo de la montura y después las del lado derecho.

Es necesario hacer muchos exámenes de radiografías para comprobar todos los problemas enumerados; por ejemplo, el radiólogo primero debe ver rápido las películas, para detectar dientes no erupcionados, dentro de hueso o impactados. A continuación, se repite la secuencia para observar caries, tamaño y forma pulpar, tantas veces como sea necesario para evaluar todas las superficies de los dientes y estructuras de soporte, y detectar enfermedades y anomalías.

Después de observar las películas el profesional debe anotar todos los hallazgos en el expediente del paciente, al que se incluye un odontograma normal para registrar los hallazgos importantes. Aunque cualquier persona en el consultorio puede observar hallazgos importantes, es necesario recordar que la interpretación final y el diagnóstico son responsabilidad del odontólogo.²²

1.9. INTERPRETACIÓN Y DIAGNÓSTICO

En el consultorio dental los términos interpretación y diagnóstico a menudo se confunden; es importante observar que tienen diferentes significados y no se deben utilizar como sinónimos. El término interpretación se refiere a una explicación de lo que se ve en una radiografía, mientras que diagnóstico se refiere a la identificación de la enfermedad por un examen o análisis. En odontología el diagnóstico lo hace el odontólogo después de una revisión minuciosa de la historia médica, historia dental, el examen clínico, examen radiográfico y las pruebas clínicas o de laboratorio.

Aunque cualquier profesional dental con entrenamiento en la interpretación puede examinar las radiografías, la interpretación y el diagnóstico finales son responsabilidad del odontólogo. Los higienistas y asistentes dentales están restringidos por la ley a dar un diagnóstico.

Existen igualmente métodos de obtención de imágenes radiográficas, todas con el mismo fin que es obtener imágenes para su interpretación y diagnóstico.

Es sin duda un apoyo diagnóstico de suma importancia para áreas como la endodoncia ya que ello permite establecer parámetros de diagnóstico por medio de la interpretación minuciosa de una imagen.²²

CAPITULO II

RADIOVISIOGRAFIA

2.1. DEFINICION

La Radiovisiografía es un sistema digital de imágenes radiográficas intraorales, que tienen la ventaja de disminuir la radiación para el paciente y para el operador, el receptor de imagen es un sensor intraoral compuesto por una pantalla fluorescente, fibras ópticas y un aditamento acoplado de carga (CCD) cubierto por una envoltura de plástico, cuando el sensor es radiado por fotones de los Rx la radiación es transferida por las fibras ópticas hacia el CCD, donde es convertido en una señal eléctrica, la señal análoga es digitalizada y desplegada en una unidad procesadora y las imágenes son observadas en una grafica de video adaptada a la computadora, inmediatamente después de que el sensor es expuesto.

Desarrollado por el francés Francis Mouyent, provee en forma instantánea una imagen en un monitor de video y a la vez reduce en un 80% el tiempo de exposición a la radiación.

2.2. ANTECEDENTES

Uno de los adelantos que marca la práctica de la odontología y en especial la endodoncia es sin duda la Radiovisiografía (RVG).

Es un área de la radiología que ofrece muchos beneficios potenciales en la práctica endodóntica, es un sistema de representación de radiografía, sin película que consiste en la generación electrónica de imágenes computarizadas de alta resolución o en imágenes por impresión térmica obtenidas directamente a partir de un sensor intraoral irradiado por un aparato de Rayos X convencional.

La sustracción de imagen fue empleada por primera vez cuando se introdujo en 1934.

La Radiovisiografía fue patentada por primera vez por el Dr. Mouyent en Francia, (1989).

Llamándola Radiografía digital, por empleo de una computadora para manipular la imagen de una película radiográfica. Al principio el Dr. Mouyent poseía un equipo análogo integrado por un sensor intraoral, monitor de video, cámara fotográfica instantánea tipo Polaroid que permitía fotografiar la pantalla del monitor.

El proceso de digitalización convierte la imagen radiográfica tradicional analógica en una imagen digital. En principio la digitalización consiste en video grabar la imagen radiográfica, utilizando una videocámara (digitalizador) de alta resolución de blanco y negro, para posteriormente alimentar el dispositivo formador de la imagen computarizada con la señal de video, el cual reconoce tal dispositivo en la radiografía original, creando cuadros pequeños o elementos de imagen llamados píxeles. Cada píxel corresponde a su nivel de gris.

Desde la primera aparición del Radiovisiógrafo (RVG) el sistema (Trofeo Inc. Vincennes. Francia), se han hecho dos nuevas versiones disponibles. Considerando que el primer dispositivo operó en hardware digital básico sin un microprocesador.

La segunda versión era basada en una unidad del proceso central software-manejada (32-bit) proporcionando una imagen digital más flexible. No obstante, la segunda versión no alcanzó la norma puesta por el primer dispositivo involucrando dos características importantes: la memoria insuficiente para usar el poder resolviéndose del sensor chip totalmente en el modo de la alta resolución y, la reducción de los 8-bit de intensidad interiores (256 niveles de gris) a 6-bit (64 niveles) en el amonestador.

2.3. HISTORIA

Ferancis Mouyen inventa el primer sensor en 1982, en 1987 es introducido en el mercado dental el primer sensor, posteriormente en 1999 se produce el primer sensor del tamaño periapical. Los sistemas iniciales tenían capturadotes de imágenes muy pequeños

2.4. RADIOVISIOGRAFO

No es más que un programa computarizado para la obtención de imágenes digitales, que utiliza un receptor de radiación, que se coloca dentro de la boca del paciente. Ese receptor sufre cambios eléctricos los cuales son analizados por una computadora. La computadora transforma esos cambios eléctricos, los digitaliza, en una imagen visible, la cual se ve en una pantalla monitor de computadora, pero también puede ser impresa.

2.4.1. COMPONENTES DEL RADIOVISIOGRAFO

El aparato RVG esta integrado por tres componentes: radio (sensor), la porción Visio y Graphy.

2.4.1.1. SENSOR

El primer componente Radio, que consiste en un sensor intraoral hipersensible y, un aparato de rayos X convencional. El sensor que tiene 20mm X 40mm X 14mm contiene una pantalla fluoroscópica sensora, un conjunto de fibras ópticas y un dispositivo en miniatura de acoplamiento, cargado, que traduce la imagen producida y la convierte en señal electrónica, es transmitida a la unidad procesadora y de exhibición.

Para generar la imagen es un tiempo de exposición del rango del milésimo de segundo.

a) CARACTERÍSTICAS DEL SENSOR DIGITAL

Contienen capturador de imágenes

Chip de silicona con muchos píxeles

Conexión directa a una computadora

Sensores CCD y Cmos

b) VENTAJAS

Capturación de imágenes inmediata

Revelado al monitor inmediato

Sensor queda en boca

No hay revelado
No existe trabajo adicional
Ahorro de tiempo y trabajo
Un solo pasó de control de infección Re-tomado de imágenes inmediato
Fácil de guardar imágenes
90% menos radiación
Mejor comunicación con el paciente
Facilidad de duplicación
Ningún contacto con químicos
No se necesita cuarto oscuro
c) DESVENTAJAS
Tamaño del sensor
Necesidad de una computadora
Sensor queda en boca

2.4.1.2. VISIO

El segundo componente es la porción Visio, la cual consiste en un monitor de video y una unidad de proceso y exhibición (displaying, 4-24, C). Cuando la imagen es transmitida a la unidad procesadora, una computadora la digitaliza y memoriza. La unidad aumenta cuatro veces el tamaño de la imagen para su observación inmediata en el monitor de video y tiene la capacidad de mostrar dos imágenes separadas al mismo tiempo.

2.4.1.3. GRAPHY

El tercer componente –denominado Graphy- es un impresor de video de alta resolución, que provee de inmediato una copia en material duro de la imagen que aparece en pantalla, usando la misma señal de video.

2.5. INSTRUMENTOS PARA LA TOMA DE IMAGINES DIGITALES CON EL RADIOVISIOGRAFO

Existen tres tipos de aditamentos para utilizar un radiovisiografo:

Escaneadores de películas

Placas fosfóricas de almacenaje

Sensores digitales intraorales

2.5.1. ESCANEADORES DE PELÍCULAS

No son realmente radiografías digitales

No cambian nada en la forma de tomar las radiografías

Incrementan pasos de trabajo

Incrementa el tiempo de revelado

Calidad de imagen dependen de la calidad de las radiografías originales

Existen dos tipos de captadores de imágenes, los inmediatos y los retardados:

En los captadores inmediatos de imagen, se utiliza un sensor que va ubicado en la boca del paciente, este se une a la computadora a través de un cable. El sensor se comporta como una pantalla intensificadora, absorbiendo la longitud de onda de los rayos x y emitiendo la longitud de onda de la luz, la cual es transferida a la computadora a través del cable de fibra óptica. Dentro de los sistemas que utilizan este tipo de tecnología está el Radiovisiógrafo de la casa Trophy, y el Flash Dent de la Villa Medicali. Los sensores son generalmente más pequeños que las radiografías intraorales y son algo más gruesos, requiriendo sostenedores especiales. ²⁴

El sensor o detector más común es el dispositivo cargado acoplado (CCD). Un CCD consiste en una pastilla de silicona pura con un área activa que ha sido dividida en dos matrices bidimensionales de elementos llamados píxeles.

El otro tipo de sensor es expuesto directamente y captura la imagen directamente como son el Sidexis de la Siemens, Visualix de la casa Gendex, Sens-A-Ray de la casa Regam, el y el CDR de la Shick. Estos sensores son más delgados.

Los captadores de imagen retardada consisten de una placa de fósforo fotoestimulable que se coloca en la boca y esta guarda el patrón de exposición a los rayos X. Estos patrones luego son liberados en forma de luz por estimulación de un rayo láser, es decir, la energía de los rayos X se convertirán en una imagen latente en la pantalla, a través de lo que se llama luminiscencia fotoestimulable. Este sistema permite que la máquina de rayos X y la computadora puedan estar en lugares separados. Este captador es usado por el sistema Digora (Soredex), Den-Optix (Gendex) y CD-Dent (Digident). Las láminas sensores vienen en dos tamaños equivalentes a películas de tamaño 2 y 11. ²⁵

2.5.2. PLACAS FOSFÓRICAS

Similares a una radiografía convencional en tamaño y colocad

Incluyen una capa de fósforo que graba la imagen

Necesita un lector para estas placas

No ofrecen ningún cambio en las técnicas de posicionado

a) VENTAJAS

- 1) Igual en tamaño a las radiografías convencionales
- 2) No requieren ningún cambio en las técnicas de posicionado
- 3) Se pueden reutilizar varias veces

b) DESVENTAJAS

- 1) Son sensibles a luz visible
- 2) Imagen no desaparece completamente
- 3) Aparatos necesarios carecen de resolución
- 4) Poca reducción de rayos
- 5) Alta manipulación y costos

6) Placa se retira para ser revelado

7) Mayor tiempo de revelado

Al ser presentado y evaluado el sistema de radiovisiógrafo, se afirma que produce imágenes radiográficas inmediatas luego de una exposición, que presentan menor resolución que las películas peri apicales y ofrecen la ventaja de que con estos sistemas no se requiere de el uso de lupas., este sistema posee una serie de recursos electrónicos dentro de los cuales se encuentra la magnificación, iluminación, contraste e intensidad de la imagen.

2.6. PROGRAMA CDR

1. Organiza todas las imágenes en un mismo programa: radiografías peri apicales, cámara intraoral y panorámicas.
2. Herramienta de zoom.
3. Herramientas para colorear
4. Herramienta positivo/negativo
5. Herramientas de medida, líneas rectas, líneas curvas, etc.
6. Comparaciones de antes/después.
7. Acceso a todas las imágenes del mismo paciente fácilmente.
8. Capacidad de enviar E-mail desde el mismo programa.
9. Facilidad de crear reportes usando Microsoft Word.
10. Fácil organización de imágenes.
11. Posibilidad de colocar comentarios en las imágenes.
12. Facilidad de comunicación con el paciente.

2.7. IMAGEN DIGITAL

Las imágenes digitales son las obtenidas por el proceso computarizado del radiovisiografo y se dividen en imágenes directas e imanes indirectas.

2.7.1. IMAGEN RADIOLÓGICA DIGITAL DIRECTA

Una manera alternativa de obtener imágenes es la radiografía digital directa. La diferencia fundamental entre las radiografías convencionales y este método es la manera como se captura la imagen y como se observa, y la completa eliminación de las películas y los químicos. La imagen es guardada como información digital dentro de una computadora, mostrada en un monitor y puede ser manipulada por los programas de la computadora. Este sistema ofrece el beneficio directo al paciente de reducir la exposición a la radiación.²⁴

El sistema se define como el método mediante el cual se pueden obtener imágenes radiográficas intraorales de forma directa, donde la película convencional se sustituye por un dispositivo electrónico, el cual va actuar como receptor del rayo y que al estar conectado a un convertidor y a un ordenador, ofrece como resultado la formación de una imagen radiográfica digitalizada, la cual se observará en un monitor de una computadora, esto a la vez permite su almacenamiento y la transmisión de los datos adquiridos ^{15,25}

2.7.1.1. VENTAJAS DE LAS RADIOGRAFÍAS DIGITALES DIRECTAS

La radiografía computarizada representa un arma invaluable en el campo de la odontología, y particularmente en la endodoncia, ofreciendo una serie de ventajas:

El sistema permite reducir el tiempo de trabajo y archivar en disquetes. Permite reprocesar la imagen sin volver a irradiar al paciente y trabajar el sector estudiado; imprimirlo, estudiarlo, observarlo, etc....

- 1) Poder visualizar imágenes en un monitor de computadora.
- 2) Radiografías instantáneas
- 3) No se utilizan químicos
- 4) Posibilidad de cambiar angulaciones sin remover el sensor
- 5) Numerosas opciones de mejorar y cambiar la imagen
- 6) Menos radiación para el paciente
- 7) Seguridad ambiental
- 8) Transferencia de imágenes a otros colegas
- 9) Posibilidad de impresión
- 10) Mejor comunicación con el paciente
- 11) Facilidad de archivo y recuperación

Las imágenes computarizadas en pantalla de alta resolución se producen instantáneamente después de la exposición, radiográfica, sin necesidad de retirar el sensor.

Una ventaja adicional es la superficie de la imagen

El área sensible del sensor del Trofeo es, una vez más, el más grande de cualquier sistema existente. Este sensor, le da 600 mm² de imagen para proporcionar una imagen completa de incluso las estructuras dentales más grandes.

Las radiografías digitales tienen la ventaja de que pueden ser analizadas mediante otro software llamado Caries Detector®, que en segundos analiza y descubre (con mayor precisión que el ojo humano), la más mínima alteración en el esmalte o en la estructura interna del diente. Así, una caries puede ser detectada incluso antes de que sea visible a simple vista.

También se habla de una ventaja psicológica para los pacientes, ya que permite que éstos vean en la pantalla como si fuera una ecografía.

Las herramientas son fáciles de usar: simplemente haga clic en la lupa y usted agrande cualquier parte de cualquier diente.

Los formatos del despliegue preprogramaron gratuitamente según el tipo de diagnóstico, el odontólogo tendrá la facilidad de manipular la computadora durante un procedimiento: ¡un clic simple en un diente en el arco dental y su imagen se guarda en

el archivo paciente!

El odontólogo se sorprenderá por todos los rasgos que han sido descubiertos para hacerlo fácil de usar RVGTM, incluso la integración perfecta con su compañero natural, la TM de STV.

El odontólogo obtiene una radiografía de muy alta definición inmediatamente, el RVG las ayudas para organizar su recurso más precioso: el tiempo disponible del odontólogo y sus ayudantes.

Su imagen se magnifica y despliega en contraste en tercera dimensión: el RVG lo ayudara a mejorar el diagnostico.

La imagen se guarda en el archivo del paciente. Por unos días, o en varios años, el odontólogo podrá revocará al instante a la pantalla.

Reduciendo la exposición de la Radiografía a 90%, RVG le da eficacia más operacional. El odontólogo puede tomar las exposiciones a cada paso del procedimiento, todavía usando menos radiación que con las películas y obteniendo las radiografías de alta calidad.

Además, RVG agrega al consuelo del paciente y confía reduciendo cualquier riesgo de contaminación indirecta considerablemente.

Eliminando el uso de químicos, mejora la higiene de la oficina general y elimina la necesidad por el manejo especial de material de pérdida.

RVG integra las tecnologías más avanzadas disponible en la imagen digital para elevar eficacia clínica y rentabilidad en cualquier práctica dental.

Le permite un despliegue normal y optimo para la radiología operativa.

Le proporciona imágenes que ayudan a lo largo de un tratamiento. Por ejemplo, estas imágenes muestran una cúspide superior antes, durante y después de un tratamiento de canal de raíz.

Hace posible magnificar cualquier parte de la imagen que es de interés. La imagen se magnifica a 40 veces como proporcionando la ayuda significativa haciendo y confirmando su diagnostico.

Los formatos del despliegue múltiples ofrecen las numerosas posibilidades. Por ejemplo, usted puede comparar imágenes tomadas antes y después de un tratamiento.

2.7.1.2. DESVENTAJAS DE LAS RADIOGRAFÍAS DIGITALES DIRECTAS

El detalle radiográfico, la resolución, depende mucho del monitor y de la calidad del programa.

- Incomodidad para el paciente
- La superficie del sensor es mayor que su parte activa
- Alto costo

2.7.1.3. MODIFICACIONES DE LA IMAGEN DIGITAL DIRECTA

Dentro de las modificaciones de imagen que se pueden obtener a través del radiovisiógrafo se mencionan:

- 1) Ecuilización histográfica
- 2) Pseudos color
- 3) Imagen realzada con sitios uniformes de densidad
- 4) Análisis de densidad ósea
- 5) Imagen Pseudos 3D
- 6) Imagen filtrada
- 7) Imagen invertida
- 8) Efectos fósiles o filtro de contorno
- 9) Inversión de contrasté
- 10) Imagen aumentada o modalidad zoom
- 11) Medidas matemáticas punto a punto

2.7.2. IMAGEN RADIOLÒGICA DIGITAL INDIRECTA

La conversión de una radiografía en una imagen digital es lo que se llama digitalización o radiografía digital indirecta.

La señal de entrada para la conversión se obtiene de una cámara de vídeo o un scanner de imágenes. La digitalización no mejora la información que se ha obtenido de la radiografía original. Solo la convierte de una imagen análoga a una forma que puede ser leída y analizada por una computadora. Sin embargo esto representa una limitación ya que el rango de densidad óptica disminuye considerablemente en imágenes digitalizadas cuando se comparan con películas convencionales.

Además de que se puede perder cierta información diagnóstica durante la digitalización, o sufrir alteraciones. Sumado a esto, la digitalización toma largo tiempo y además se necesita el procesado convencional anterior. Sin embargo, existen muchas posibilidades de aumentar el contraste digitalmente y luego de digitalizada se le pueden añadir otras características. De acuerdo a esto, la digitalización es útil para el análisis cuantitativo de las radiografías.

2.8. EL RADIOVISIÒGRAFO COMO INTERMEDIARIO EN RELACION CON EL PACIENTE

La comunicación con el paciente es imprescindible en su profesión. Es una herramienta eficaz por mejorar la relación dentista- paciente.

Los pacientes se involucran en los procesos del tratamiento. Ellos estarán mas atentos a su diagnostico y recomendaciones del tratamiento.

Los pacientes tendrán una vista inaudita de su cavidad oral y entenderán sus explicaciones fácilmente. Alta resolución de imágenes aparecerán en pantalla. La imagen que ahora usted puede proporcionar a sus pacientes antes y después de las vistas de su tratamiento. Ellos pueden salir con una copia impresa del papel, la prueba de su dedicación a proporcionar la calidad, el cuidado dental. Ellos pueden mostrarlo incluso a amigos o familia.

Con la ayuda de esta herramienta de diagnóstico, puede mejorar las relaciones paciente-odontólogo a cada paso en su trabajo. Bien los pacientes informados aceptarán sus recomendaciones de tratamientos más prontamente en particular, se extenderán bien los tratamientos, más complejos que generalmente se emprenden con el entusiasmo pequeño por los pacientes y se aceptarán.

Así, los odontólogos mejorarán la reputación e imagen de su práctica, pero más aún pretenciosamente, ayudará a su práctica a crecer.

La amplificación le permite visualizar y mostrar al paciente los detalles más pequeños: las estructuras óseas, así como visualización de bolsas periodontales, etc.,

El archivo del paciente puede completarse fácilmente insertando las imágenes de la radiografía.²⁶

CAPITULO III

RADIOGRAFIA CONVENCIONAL VS RADIVISIOGRAFIA

3.1. .Estudios comparativos entre radiología convencional y la radiovisiografía

Los avances tecnológicos con el fin beneficiar la practica endodóntica han creado nuevos sistemas tratando de superar la radiografía convencional (Re) dentro de los cuales se encuentra la radiovisiografía (RVG). Son muchos los estudios que se han realizado comparando estos dos sistemas exaltando sus ventajas y desventajas.

Las radiografías son necesarias antes durante e inmediatamente después del tratamiento endodóntico, y para evaluar periódicamente el éxito o fracaso de la terapia. Por lo tanto son requeridas repetidas exposiciones a las dosis de radiación. Muchos investigadores han sugerido los efectos deletéreos por radiaciones excesivas y repetitivas dentro de las cuales se encuentran: mucositis, serostomia, sialoadenitis, destrucción de la substancia del diente, necrosis de las células pulpares reabsorción radicular, retardo del desarrollo dental, inhibición de la erupción, anodoncia y osteoradionecrosis, como también anomalías en el desarrollo del feto siendo el periodo de organogénesis el más sensitivo entre los 18 y 45 días de gestación. La RC nos da una imagen en dos dimensiones de un objeto de tres dimensiones, además para lograr calidad radiográfica se requiere de una precisa colocación y angulación del tubo de rayos X.²⁷ Las radiografías convencionales son más comúnmente utilizadas para determinar la longitud de trabajo en la terapia endodontica. Dichas radiografías proveen una gran claridad y calidad de detalle para visualizar la punta de la lima en relación con el ápice radiográfico.^{28 29} Una de las desventajas de la radiografía convencional en el tratamiento de conductos es el incremento en la radiación cuando múltiples exposiciones son necesarias cuando se está determinando la longitud de trabajo. Si se comparara con la RVG el tiempo de revelado también es una desventaja ya que interrumpe el tratamiento; la RVG se obtienen instantáneamente.^{30 31 32}

Se han realizado algunos estudios en los que se ha encontrado que la RVG presenta menor resolución que la radiografía peri apical convencional, Horner también confirmó

que la RVG presenta una menor resolución al compararla con la RxC, por otro lado Horner encontró que la RVG produce imágenes aceptables con una menor dosis de radiación al compararla con la convencional.²⁸

La radiovisiografía presenta ventajas tales como: permitir un ahorro de tiempo, disminuir la necesidad de un cuarto oscuro, de película, de posicionador, de equipo de procesado y de el consumo de químicos; es más rápida al definir el ápice con reducción en la radiación, reduce el tiempo en el sillón, la interpretación de la imagen es más completa, la imagen puede ser variada en tamaño y contraste, puede ser impresa y puede ser guardada en el computador, tiene la habilidad de producir imágenes instantáneas.^{27 28 33} Se ha reportado que la RVG provee aproximadamente un 80% de reducción en la dosis de radiación en comparación con la RxC,^{27 34 35} lo cual es resultado del corto tiempo de exposición y el incremento en la colimación que es permitida por el sensor pequeño.³³

Se han realizado estudios en los que comparan la RVG con la radiografía convencional como medio diagnóstico para detectar lesiones peri apicales que han sido creadas mecánicamente y se ha encontrado que la RxC presenta mejor especificidad y la RVG mejor sensibilidad para detectar lesiones.³⁵ el uso del RGV en aplicaciones de la odontología como la endodoncia para la medición de conductos es poco significativa en comparación con la radiografía convencional según.^{36 37 38} En otro estudio similar realizado por Mixtas los resultados no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los dos sistemas utilizados.³⁹ También se han realizado estudios comparando la RVG con la RxC en la determinación de trabajo y no se han encontrado diferencias estadística mente significativas, concluyendo que la RVG presenta igual valor a la RxC en la determinación de la longitud de trabajo,^{40 41} la detección de caries oclusas con la ayuda de RGV puede ser un método de diagnostico para la detección de caries.⁴² Se han encontrado otros reportes donde consideran que la RVG es mejor o igual que la radiografía convencional, pero que indudablemente presenta ventajas como la reducción en la dosis de radiación, en el tiempo del tratamiento, lo cual favorece a la RVG como sistema de imagen de escogencia,²⁸ sin descartar que la radiografía intraoral da una excelente representación de las estructuras y son tan útiles como

engañosas; por lo tanto lo más importante es determinar donde estamos situados para de ésta manera evitar errores.

CONCLUSIONES

El desarrollo de la tecnología ha permitido una innovación constante sobre todo en el campo de la salud, por lo tanto no podemos desligar el área de la salud con los avances tecnológicos ya que los sofisticados equipos evolucionan rápidamente. Es por esto y lo anterior que la tecnología tiene mayor implicación en la elaboración de diagnósticos y tratamientos. Y estas ventajas no solo implican al servicio en salud, sino también a las posibilidades de docencia e investigación en el área de la salud.

Uno de estos avances tecnológicos es el radiovisiografo en el campo de odontología, este equipo nos proporciona ventajas como: radiografías instantánea, visualización de imágenes en un monitor, teniendo la oportunidad de una imagen tridimensional, facilidad de archivo, impresión de imágenes, transferencia de imágenes, una fácil manipulación de imágenes mediante software especializados, eliminación de sustancias químicas usadas en el revelado y por lo tanto una menor contaminación ambiental, una interacción con el paciente de mayor calidad y confianza y sobre todo y lo mas importante la reducción de la radiación de los rayos X hasta un 90%.

Pero sin embargo también tiene desventajas como: la incomodidad para el paciente de tener el sensor dentro de la cavidad bucal, ya que la superficie del sensor es mayor que su parte activa y que la resolución de la radiografía dependen mucho de la resolución del monitor y la calidad del programa que se utilizó (software).

-
- ¹ Frank S. Lucy, Fundamentos de radiología, Interamericana, 1ª. Edición, 1977, 3-20
 - ² Masson Rita A., Guía para la Radiología dental, manual moderno
 - ³ Harty Pitt Ford, Endodoncia en la practica clínica, Interamericana, 4ª Edición, 240-250
 - ⁴ Luks Samuel, Endodoncia, Interamericana, 3-4
 - ⁵ Nixon P/ Robinson P., Endodontic Radiography, Dental Update, May, 1997, 24;165-168
 - ⁶ Gutmann J. / Dumsha T. / Lovdahl P. / Hovland E, Problem solving in endodontics, Third Ed. Mosby 1997
 - ⁷ Yolota E./Miles D./Newton C./Brown C., Interpretation of periapical lesions using radiography, 1994, J Endod; 20 490-494
 - ⁸ Maiston Oscar A., Endodoncia, Mundi, 3ª Edición, 205-225
 - ⁹ Leonardo, Leal, Simoos, Endodoncia, Panamericana, 1490-1224
 - ¹⁰ Goaz p./White S., Oral Radiography, Third Edition, Ed. Mosby, 1994
 - ¹¹ Donnelly J./Hartwell G./Jonson W., Clinical evaluation of Ektaspeed X-ray film fro use in endodontic, J Endod,1985;11:90-94
 - ¹² Fletcher JA., A comparison of Ektaspeed and Ultraspeed films using manual and automatic progressing solutions, Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol., 1987;63:94-120
 - ¹³ Gratt B./White S./Halse E., Clinical recommendations for the use of D-speed film, E-speed film and xeroradiography, 1988; 117; 609-614
 - ¹⁴ Brown R. /Hadley J. /Chambers D., An evaluation of Ektasspeed Plus film versus Ultraspeed film for endodontic working length determenation, J Endod. 1988; 24 (1): 54-56
 - ¹⁵ Ludlow J./Platin E./Mol A., Characteristics of Kodak Insight, an F-speed intraoral film, Oral Surg, Oral Med Oral Phatol Oral Radiol, Endod, 2001. Jan; 91(1): 120-129
 - ¹⁶ Los rayos X en Odontología, Eastman Kodak Company, Kodak S.A., 1988
 - ¹⁷ Lasala A., Endodoncia, Salvat S.A., 4ª Edición, Barcelona España, 1992
 - ¹⁸ Manual de Radiología de la Universidad Autónoma de San Luís Potosí
 - ¹⁹ Forsberg J./Halse A., Periapical radiolucencies as evaluated by bisecting-angle and paralleling radigraphyc techques, Int Endod J., 1997; 30: 115-130
 - ²⁰ Fosberg J., Radigraphyc reproduction of endodontic "Working length" comparing the paralleling and the bisecting-angle techniques, Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, 1987; 64; 335-360
 - ²¹ Walton R./Torabinejad M., Endodoncia, principios y practica clínica, Interamericana, 1991

-
- ²² Fosberg J./Halse A., Radiographyc simulation of a periapical lesions comparing the paralleling and the bisecting-angle techniques, *Int Endod J.*,1994; 27: 133-138
- ²³ Robert p., Langlala, Miron J., Kasko, *Interpetracion Radiológica Intrabucal, Manual Moderno*
- ²⁴ Myron J., Kaslo, *Atlas de radiología de anatomía dental, Manual Moderno*
- ²⁵ Edgard Besner, *Endodoncia Practica, Manual Moderno*
- ²⁶ Norelkys Espinosa, *Equipos de alta tecnología en imágenes digitales y su aplicación...*, 43-2-2005, [http:// www.actaodontologica.com](http://www.actaodontologica.com), 28/02/2007
- ²⁷ Saad Y., Radiation dose reduction during endodontic therapy:a new technique combining an apex locutor (Root ZX) and a digital imaging system (radiovisiography), *J of Endod*, 2000;26(3): 144-147
- ²⁸ Ellingsen M., Radiovisiography versus convencional radiography for detection of small instrumens in endodontic length determination, Part 1. In Vitro evaluation, *J of Endod*, 1995;21(6): 326-331
- ²⁹ Fuge K., A comparison of digitally scanner radiographs with convertional film for the detection of small endodontic instruments, *Int Endod J*, 1998;31: 123-126
- ³⁰ Griffths B., Comparison of three imaging techniques for assessing endodontic working length, *Int Endod J*, 1992;25:279-287
- ³¹ Jones G.A./Schuman N.J./Woods M.A., Estimate skin exposure as indicador for comparing radiovisiography (RVG) versus conventional Ektaspeed Plus dental radiography, 1998;22(2):121-123
- ³² A. Yousef Saad/BDS/HDD/PhD..., Radiation dose reduction during endodontic therapy: a new technique combining an apex locutor (Root Zx) and a digital imaging system (Radiovisiography), *J of Endodontic*,2000;26(3):144-147
- ³³ Mentas A., Canal length evaluation of curved Canals by direct digital or convencional radography, *Oral Surg Oral Pathol Oral Med Oral Radiol Endod*, 2002;93:88-91
- ³⁴ Marie Dagenais, Receiver operating characteristics of radiovisiography, *Oral Surg Oral Pathol Oral Med Oral Radiol Endod*, 1995;79: 238-245
- ³⁵ Sullivan J. Radiovisiography in the detection of periapical lesiones, *J of Endod*, 2000;26(1):32-35
- ³⁶ Gerard C.H./Sanderrink/DDS, Image quality of direct digital intraoral x-ray sensors in assessing root canal length, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1994;78:125-132
- ³⁷ Beverly J. Leddy/DDS/MSD, Interpretation of endodontic file lengths using radiovisiography *J of endodontics*, 1994;20(11):542-545

³⁸ Robert T. Rabel/Gary G. Goodell, In Vitro radiographic determination of distances from working length files to root ends comparing kodak RVG 6000, Schick CDR and kodak insight film, JOE, 2006;32(6):566-568

³⁹ Mistak E., Interpretation of periapical lesions comparing conventional, direct digital, and telephonically transmitted radiographic images, J of Endod, 1998;24(4):262-266

⁴⁰ Scarfe W., Radiographic detection of accessory/ lateral Canals: use of radiovisiography and Hypaque, J of Endod, 1995;21(4): 185-190

⁴¹ Versteeg K., Estimating distances on direct digital images and conventional radiographs, JAVA, 1997; 128: 439-443

⁴² Ann Wenzel/Hanne Hintze, Radiographic detection of occlusal caries in noncavitated teeth, Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1991; 72: 621-626

CURRICULUM VITAE

Datos Personales

NOMBRE: GONZÁLEZ CASTELLANOS ALEJANDRO CIRILO
DOMICILIO: PRIV. GOLONDRINAS #144 C1. COL. VILLAS DE
PACHUCA.
CP. 42083 .PACHUCA DE SOTO HIDALGO
TEL: 01(771)7117813. CEL: 0447711627389
CORREO ELECTRONICO aleglezcaQhotmail.com

ASISTENCIA A CURSOS, SEMINARIOS, CONFERENCIAS Y CONGRESOS EN ÁREAS DE DISCIPLINA

- 4o seminarios anuales de odontología de la UAEH (Noviembre 1986)
- Odontología General XXIV Congreso Nacional del C.M.E.O (Abril 1992)

Experiencia Laboral

Servicio Social
Unidad Móvil (UM SSA) Del 1º de Agosto de 1991 al 31 de Julio de 1992

Secretaria de Servicios
Médicos del COATVEM del 28 de Octubre de 1999 al 30 de Julio de 2002