

Universidad Inca Garcilaso De La Vega

FACULTAD DE ESTOMATOLOGIA

OFICINA DE GRADOS Y TITULOS



PROGRAMA DE TITULACION PROFESIONAL

AREA DE ESTUDIO: PERIODONCIA E IMPLANTOLOGIA

TITULO:

RADIOLOGIA Y PERIODONCIA, TECNICAS Y METODOS DE AYUDA PARA EL
DIAGNOSTICO

AUTOR:

Bachiller PEDRO ALEX INOCENTE CARDENAS

ASESOR:

Ms. CD. SEBASTIAN PASSANO DEL CARPIO

LIMA 2017

Dedicado a mi esposa e hijos, Alex, Álvaro y André que han sido mi motor y motivo durante todos estos años de aprendizaje, ya que me brindan el soporte emocional que me impulsa a seguir afianzándome para poder lograr mis metas, a mis padres y hermano por su valioso apoyo moral que me da el aliento para seguir desarrollándome profesionalmente

INDICE

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I.....	2
1.1 Definición de radiología	2
1.2 Antecedentes históricos.....	2
1.3 Historia de radiografías dentales	5
1.4 Radiografías convencionales.....	6
1.4.1 Radiografías intraorales.....	7
-Radiografías periapicales.....	8
-Radiografías Bitewing o aleta de mordida.	9
-Radiografías oclusales	10
1.4.2. Radiografías extraorales	10
-Radiografías panorámicas	11
1.5.-Radiografías digitales.....	12
-Método directo	12
-Método indirecto.....	12
-Radiografía de sustracción digital.....	13
1.6 Tomografía Cone Beam.....	13
CAPITULO II.....	14
2.1 Definición de enfermedad periodontal.....	14
2.2 Clasificación de la enfermedad periodontal.....	15
2.3 Diagnostico radiográfico periodontal.....	16
CAPITULO III	21
3.1 Técnicas y métodos empleados en periodoncia.....	21
3.1.1 Radiografía periapical con técnica de cono largo o de Fitzgerald	21

3.1.2 Radiografía Bitewing o aleta de mordida.....	24
-Bitewing Horizontal.....	25
-Bitewing Vertical.....	26
3.1.3 Radiografía Panorámica.....	27
3.1.4 Radiografía Digital.....	31
-Técnica de Sustracción Digital.....	33
3.1.5 Tomografía computarizada Cone Beam en periodoncia.....	35
CONCLUSIONES.....	42

RESUMEN

El propósito de este trabajo es realizar una recopilación de las diferentes técnicas y métodos de ayuda para el diagnóstico más utilizados por el profesional del área de Periodoncia e Implantología en lo que respecta la visualización de imágenes, para de esta manera poder realizar un diagnóstico y tratamiento adecuado de las diversas patologías que afectan a las estructuras periodontales. De manera inicial podemos mencionar a las radiografías convencionales que nos muestran imágenes bidimensionales de estructuras tridimensionales que son de gran ayuda siempre que la exposición y el revelado sean realizados de manera correcta. Podemos mencionar a las películas intraorales que son consideradas la base fundamental de los exámenes radiológicos en odontología, se componen de tres categorías: periapicales, bitewing y oclusales. A continuación están las películas extraorales donde destaca la radiografía panorámica cuyo uso en el área de periodoncia está condicionado cuando el paciente no puede abrir la boca para la colocación de la película intraoral, proporcionando una imagen general de ambos maxilares y estructuras maxilofaciales adyacentes en un solo procedimiento. Otra de las alternativas en el diagnóstico de imágenes son las radiografías digitales cuyo principal beneficio es la anulación del procesamiento químico y cuya calidad de imagen permite al operador visualizar estructuras de manera más nítida, en este tipo de radiografías preciso mencionar la técnica de sustracción digital que es utilizada en el área periodontal, que permite obtener la imagen de un mismo objeto antes y después de un procedimiento con un alto porcentaje de éxito. Actualmente gracias al avance tecnológico, el área odontológica puede apoyarse en el uso de la Tomografía Cone Beam, que es un procedimiento volumétrico de obtención de imágenes que nos brinda un registro detallado y exacto del hueso alveolar en sentido buco-palatino y buco-lingual así como también un escaneo rotatorio en sentido mesial y distal permitiendo de esta manera visualizar las imágenes de las zonas a

estudiar de una manera más exacta. En conclusión cada una de las técnicas mencionadas son de gran ayuda, y corresponde al profesional elegir cuál de ellas utilizar, en beneficio de su trabajo.

Palabras clave: Diagnostico radiológico periodontal, técnicas radiográficas, radiografías periapicales, radiografía dental, radiografía digital, tomografía cone beam.

SUMMARY

The purpose of this work is to compile the different techniques and methods of the diagnostic aid most used by the professional of the area of Periodontics and Implantology in regard to the visualization of images, in order to be able to make a diagnosis and treatment of the various pathologies that affect periodontal structures. We can initially mention conventional X-rays that are not two-dimensional images of three-dimensional structures that are very helpful as long as exposure and development are done correctly. We can mention intraoral films that are considered the fundamental basis of radiological examinations in dentistry, are composed of three categories: periapical, bitewing and occlusal. Following are the extraoral films where the panoramic x-ray of its use in the area of periodontics stands out is conditioned when the patient can not open the mouth for placement of the intraoral film, providing a general image of both maxillary and adjacent maxillofacial structures in a single procedure Another alternative in the diagnosis of images are the digital radiographs whose main benefit is the chemical processing and image quality allow the operator to visualize clearer fashion structures, in this type of x-rays need to mention the technique of digital subtraction that is used in the periodontal area, which allows to obtain the image of the same object before and after a procedure with a high percentage of success. Nowadays, thanks to technological advances, the dental area can be based on the use of Cone Beam Tomography, which is a volumetric imaging procedure that provides us with a detailed and accurate record of the alveolar bone in the bucco-palatine and bucco-lingual sense as well as a rotary scan in the mesial and distal sense, thus allowing the visualization of the images of the areas to be studied in a more accurate way. In conclusion each of the techniques mentioned are of great help, and it is up to the professional to choose which one they use, for the benefit of their work.

Key words: Periodontal radiological diagnosis, radiographic techniques, periapical radiographs, dental radiography, digital radiography, cone beam tomography.

INTRODUCCION

El diagnóstico de la enfermedad periodontal durante décadas ha sido un desafío para los especialistas dedicados al área de periodoncia, siendo el examen clínico la base para el diagnóstico y clasificación de las enfermedades periodontales, los exámenes radiográficos son el complemento esencial para determinar el daño producido por las diversas patologías que afectan a las estructuras de soporte de las piezas dentarias. En primera instancia el uso de las radiografías convencionales resultaron de mucha utilidad en las tareas de diagnóstico, ya que permitieron visualizar las estructuras dentarias de manera nunca antes vista, con el transcurrir de los años, gracias a la evolución y desarrollo de nuevas tecnologías, la visualización de las imágenes ha ido mejorando a pasos agigantados, pasando por los métodos de visualización digitales y actualmente el desarrollo de tecnología que nos permite observar las estructuras maxilofaciales de manera tridimensional, hecho que ha sido aprovechado por las diversas ramas de la odontología en beneficio de un mejor diagnóstico y posteriormente el hacer posible un plan de tratamiento que sea beneficioso para cada paciente. El objetivo de este trabajo es mencionar los métodos y técnicas de diagnóstico de imágenes de la enfermedad periodontal con los que cuentan los profesionales del área de periodoncia.

RADIOLOGIA Y PERIODONCIA, TECNICAS Y METODOS DE AYUDA PARA EL DIAGNOSTICO

CAPITULO I

1.1 Definición de radiología

Es la ciencia o el estudio de las radiaciones utilizadas en la medicina; una rama de la ciencia médica que se ocupa del uso de rayos X, sustancias radiactivas y otras formas de energía radiante en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad ⁽¹⁾.

1.2 Antecedentes históricos

El 8 de noviembre de 1895, Wilhelm Conrad Roentgen descubre de manera fortuita una imagen emitida por un generador de rayos catódicos que se proyectó mucho más allá de la posible dispersión de estos rayos. La semana posterior a su hallazgo, Roentgen descubrió su uso médico al realizar la foto de la mano de su esposa en una placa fotográfica que se formó debido a la radiación desconocida, que designó con el nombre rayos X. Se pudo observar nítidamente su anillo de bodas y sus huesos ⁽²⁾. Este hecho marco un precedente en el ámbito médico ya que fue el punto de partida a lo que es actualmente el diagnóstico de imágenes.



Figura1. Roentgen, el padre de los rayos X ⁽¹⁾



Figura 2. Radiografía de la mano de la esposa de Roentgen ⁽¹⁾

El impacto en el campo medico como dental fue inmediato ya que su valor para el diagnóstico fue reconocido, en un primer momento su empleo en el campo dental fue relativamente escaso y muchos de los pacientes eran derivados a los médicos para poder obtener las placas radiográficas. Edmond Kells de Nueva Orleans fue el primer dentista de los Estados Unidos en usar de manera frecuente placas dentales de forma diagnóstica, en el año de 1896 ⁽³⁾.

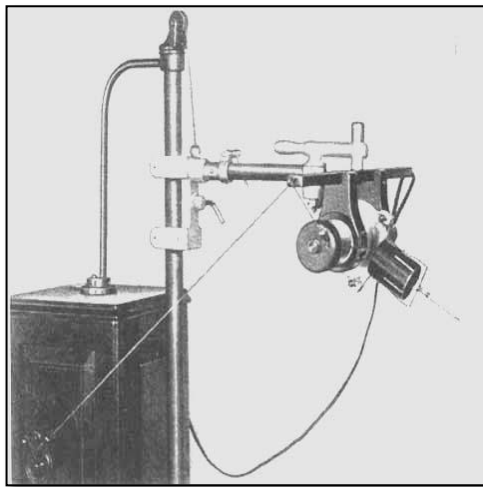


Figura 3. Cabezal para uso dental en 1920 ⁽³⁾

Es de esta manera que los rayos X, llamados así por su descubridor, se logran convertir en uno de los sucesos más importantes en la historia de la medicina, posibilitando a la comunidad científica, observar las estructuras óseas del cuerpo humano, como nunca antes se había podido ver, este acontecimiento le permitió a Roentgen hacerse acreedor del Nobel de física en 1901, y es hasta la actualidad uno de los descubrimientos que ha brindado mayor aporte a la tecnología médica en el diagnóstico por imágenes, revolucionando el desarrollo tecnológico en el área desde su descubrimiento hasta nuestros días ⁽⁴⁾.

Las radiografías dentales sirven para conseguir la imagen visual del soporte óseo y el órgano dental así como estructuras anexas; desde hace muchos años son el instrumento más

ampliamente disponible que puede determinar el soporte óseo in situ. La imagen radiográfica es el producto de los rayos X penetrando a través del área examinada y exponiendo la emulsión de haluro de plata sobre la película radiográfica. La absorción y transmisión relativas del haz de rayos X incidente está determinada por la estructura del área de interés. Estructuras de mayor densidad como dientes o hueso resultan en una mayor atenuación del haz de rayos X que estructuras de menor densidad como tejidos blandos ⁽⁵⁾.

Posteriormente a su uso se descubrieron algunos efectos perjudiciales debido a su uso inadecuado y a la exposición constante. Como resultado de esto, se incorporaron principios de protección contra radiaciones ionizantes cuyo principal propósito es aminorar la dosis de radiación a la que es expuesto el paciente ⁽⁶⁾.

1.3 Historia de radiografías dentales

Las técnicas intraorales utilizadas en odontología incluyen la técnica de bisectriz, la técnica de paralelismo y la técnica de aleta de mordida. El odontólogo que desarrolló estas técnicas radiográficas incluyen a Weston Price, un dentista de Cleveland, quien introdujo la técnica de bisectriz en 1904 y Howard Riley Raper, quien redefinió la técnica de bisectriz original e introdujo la técnica de mordida en 1925. Raper también escribió el primer libro de textos sobre radiografía dental. En 1913. F. Gordon FitzGerald, el "padre de la radiografía dental moderna", revivió el interés en la técnica de paralelismo con la introducción de la técnica de paralelismo de cono largo en 1947. Las técnicas extraorales más utilizadas en odontología son las radiografías panorámicas. En 1933, Hisatugu Numata de Japón fue el primero en exponer una radiografía panorámica; Yrjo Paatero de Finlandia es considerado el "padre de la radiografía panorámica". Experimentó con rayos X, pantallas intensificadoras y técnicas de rotación ⁽¹⁾.

1.4 Radiografías convencionales

La imagen radiográfica convencional se basa en la distribución de granos de plata en la emulsión fotográfica. La concentración de los granos de plata depende de la magnitud del haz de rayos X. Cuando una placa dental se observa en un negatoscopio las diferentes densidades de los granos de plata se transfieren a las radiografías y se distinguen como distintos tonos de gris. Es el método tradicional para evaluar la destrucción del hueso alveolar asociada con periodontitis (7).

Las radiografías convencionales nos proporcionan imágenes bidimensionales de todos los dientes y sus estructuras de soporte incluidas el hueso de la cresta alveolar, el espacio del ligamento periodontal y la lámina dura (8).

Aunque las radiografías convencionales son imágenes bidimensionales de estructuras tridimensionales, son un recurso indispensable y no se puede hacer una evaluación precisa del estado periodontal del paciente sin ellas (15).

Muchas de las características clínicamente importantes de las enfermedades periodontales no son evidentes en las radiografías, pero la investigación radiográfica sólo se justifica después de un cuidadoso examen clínico y registro. La pérdida de inserción clínica es el criterio de diagnóstico para la periodontitis y también el instrumento de cálculo para determinar la gravedad clínica de esta. La principal estimación complementaria proporcionada sólo por la imagen radiográfica, que aunque no es diagnóstica, es de fundamental importancia en las decisiones de planificación del tratamiento, en la estimación del pronóstico y, de hecho, contribuyendo enormemente al resultado final, la conservación de los dientes afectados por periodontitis en función aceptable para la vida (21).

Las radiografías convencionales se pueden utilizar para ayudar a diagnosticar y a determinar el pronóstico probable de dientes específicos cuando se toma junto con un examen clínico comprensivo y la historia del paciente. Al permitir la evaluación de la morfología de los dientes afectados y el patrón y grado de pérdida de hueso alveolar también pueden ser de gran valor para la planificación del tratamiento y en el control de la estabilidad a largo plazo de la salud periodontal ⁽¹⁷⁾.

1.4.1 Radiografías intraorales

Las exámenes intraorales son consideradas la base fundamental de los exámenes radiológicos en el área odontológica. Deben proporcionarnos una visión detallada de los dientes en toda su extensión, incluyendo la estructuras que lo rodean ⁽⁸⁾.

El examen radiográfico intraoral es el componente principal para el diagnóstico del profesional de la salud. Se compone por tres categorías: proyecciones periapicales, bitewing y oclusales ⁽²⁾.

Cuando la exposición y el procesado son realizados de manera correcta, nos pueden servir de gran ayuda en el diagnóstico y así complementarse con el examen clínico ⁽⁸⁾.

La calidad de la radiografía intraoral para detectar la enfermedad periodontal y la dosis de radiación al paciente están influenciadas por la selección del kilovoltaje y la velocidad de la película. La película dental para uso intraoral en la actualidad está disponible en dos tipos velocidades, Ultraspeed (D) y Ektaspeed (E). Estas dos velocidades de película han reemplazado las películas más lentas disponibles en el pasado ⁽⁵⁾.

-Radiografías periapicales

Las radiografías periapicales constituyen excelentes imágenes complementarias para la determinación del nivel óseo periodontal y son esenciales para evaluar la relación entre la corona y la raíz, la forma de las raíces, el espacio del ligamento periodontal y el estado periapical. Los dos tipos de imágenes de estudio, bitewing y periapical, son complementarios y ambos conjuntos de imágenes serán útiles para los pacientes con problemas periodontales. Sin embargo, aplicando los principios de los criterios de selección, las imágenes periapicales no son obligatorias para todos los pacientes. Si tal información es necesaria, los criterios de selección dictan que el profesional ordene las radiografías periapicales apropiadas ⁽⁹⁾.

La vista periapical ha sido diseñada para minimizar la distorsión de la relación hueso-raíz mientras se visualiza el ápice de la raíz, para lograr una representación precisa el rayo central debe ser perpendicular al área de interés y a la película intraoral ⁽⁵⁾.

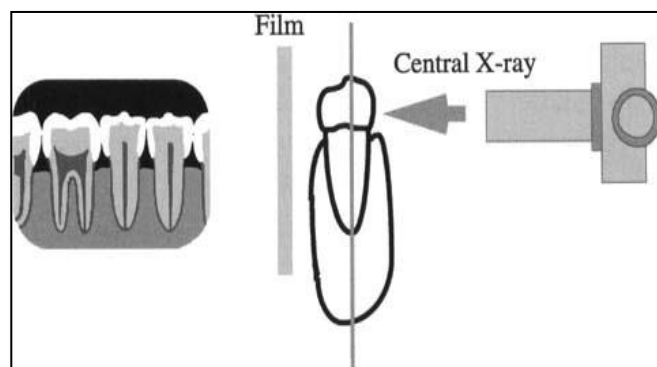


Figura 4. Esquema de una radiografía periapical ⁽⁵⁾.

-Radiografías Bitewing o aleta de mordida.

Esta técnica se realiza con la película radiográfica conocida como aleta de mordida. Registra la parte coronal de los dientes superiores e inferiores junto con el periodonto. Es de gran ayuda para evaluar la altura y el contorno del hueso alveolar interdental, el cálculo interproximal y la caries, los cambios periodontales, los márgenes gingivales de las obturaciones proximales. Hay dos tipos comunes uno es horizontal y el otro es vertical. Las radiografías horizontales de aleta de mordida son útiles para el diagnóstico de caries proximal. En las radiografías de mordida vertical, la película se coloca con su eje largo a 90° de la colocación para la radiografía de mordida horizontal y es útil en la evaluación del periodonto (7).

La radiografía cuenta con una oreja en la que el paciente tiene que morder para mantener la película en su lugar contra las coronas de las piezas dentarias a evaluar (2).

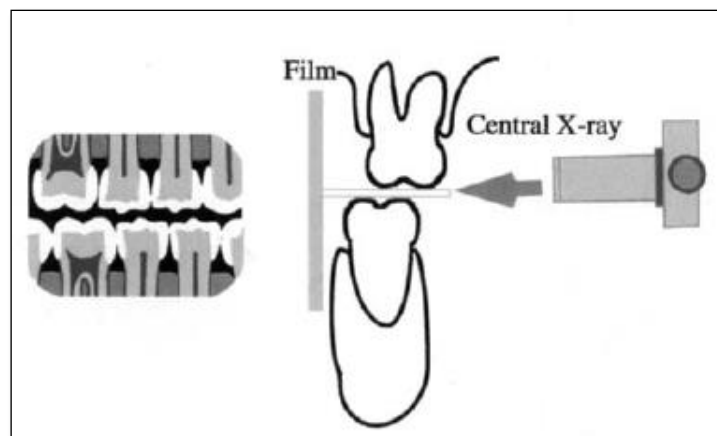


Figura 5. Esquema de la radiografía bitewing (5)

-Radiografías oclusales

Este tipo de radiografías nos proporcionan la observación de un segmento relativamente amplio del arco dental que no se podría observar con una radiografía periapical. Su uso está mayormente condicionado a pacientes con trismo, caninos impactados, cuerpos extraños en la mandíbula, existencia de quistes y obstrucciones en los conductos de las glándulas submandibulares ^(2,7).

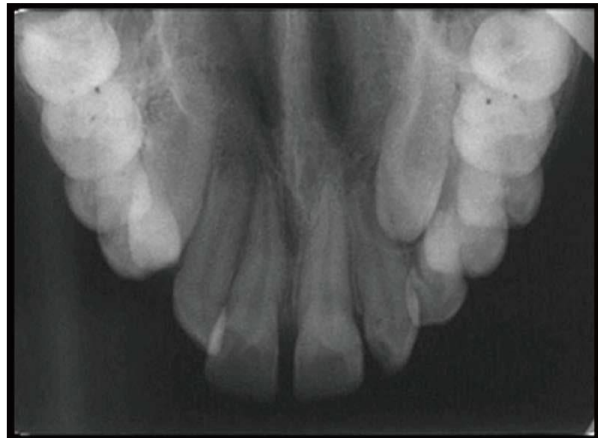


Figura 6. Radiografía oclusal de maxilar ⁽²⁾

1.4.2. Radiografías extraorales

Los exámenes extraorales son los que se encargan de todas las proyecciones de la región orofacial con placas colocadas fuera de la boca ⁽⁸⁾.

Es utilizada con regularidad cuando se necesitan evaluar áreas grandes localizadas en el cráneo o maxilares y también cuando los pacientes son incapaces de abrir la boca para la colocación de la película ⁽⁷⁾.

-Radiografías panorámicas

La radiografía panorámica es un procedimiento que nos proporciona una única imagen curvada, planar y tomográfica de la dentición de ambos maxilares y estructuras maxilofaciales adyacentes en un solo procedimiento. La generación de imágenes de radiografía panorámica está diseñada para conseguir una capa estática de imagen enfocada que corresponde a la forma promedio del arco dental maxilar. La manera para obtener imágenes requiere que la dentición del paciente esté alineada y centrada dentro de un espacio tridimensional específico ⁽¹⁰⁾.

Sin embargo, la imagen panorámica es una proyección compleja de las maxilares con múltiples superposiciones y distorsiones que pueden ser causadas por errores técnicos en el momento de obtener las imágenes. Además, la radiografía panorámica representa numerosas estructuras anatómicas fuera de las maxilares, lo que puede ser un desafío en el momento de interpretar las imágenes ⁽¹¹⁾.



Figura 7. Radiografía panorámica ⁽¹⁾

1.5.-Radiografías digitales

La radiografía digital fue introducida al ámbito de la odontología en 1982, fecha en que Francis Mouyen inventara el primer sensor digital ⁽⁶⁾.

Esta técnica utiliza un sensor que produce una señal eléctrica, este sensor está conectado a una placa especial en el ordenador ⁽⁷⁾.

La imagen digital nos ofrece una serie de ventajas en comparación con la película convencional. Uno de los principales beneficios es la anulación del procesamiento químico ⁽¹²⁾.

-Método directo

La radiografía se obtiene por la captura de la imagen intraoral mediante sensores, que lanzan la imagen hacia el monitor del ordenador, la imagen puede ser corregida, procesada y archivada ⁽⁶⁾

-Método indirecto

No es capaz de producir una radiografía digital sin que exista una radiografía previa, se adquiere usando una placa de fósforo foto-estimulable, después de que la imagen latente se captura en esta placa. La radiografía se digitaliza través de una cámara digital o un scanner con adaptador de transparencias ⁽⁶⁾.

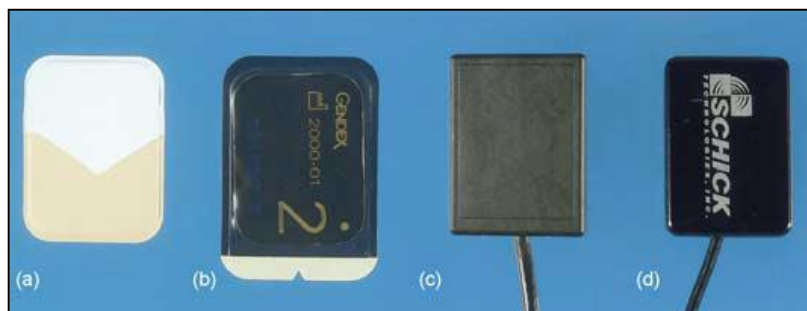


Figura 8. Receptores de imagen intraoral ⁽¹²⁾.

-Radiografía de sustracción digital

El concepto de DSR es relativamente simple. Cuando se registran dos imágenes del mismo objeto y se restan las intensidades de imagen de los correspondientes píxeles, se producirá una imagen de diferencia uniforme. Si se ha producido un cambio en la imagen de seguimiento, este cambio aparecerá como un área más brillante ⁽¹²⁾.

1.6 Tomografía Cone Beam

Fue creada en 1982 para la angiografía ⁽⁷⁾. Es un procedimiento volumétrico de obtención de imágenes rápidas que nos brinda registro detallado y exacto del hueso alveolar en sentido buco-palatino y buco-lingual de todas las piezas dentarias, así como también nos proporciona un escaneo rotatorio en sentido mesial y distal. Se consiguen diversas imágenes secuenciales en una exploración, gira 360° alrededor de la cabeza del paciente. Utilizando una secuencia de algoritmos de software se realiza la reconstrucción primaria, posteriormente se preparan secciones ortogonales visuales del conjunto de datos volumétricos ⁽¹⁰⁾.

CAPITULO II

2.1 Definición de enfermedad periodontal

La enfermedad periodontal se podría definir como la alteración de los tejidos periodontales que se traduce en la pérdida de inserción y la destrucción del hueso alveolar. El diagnóstico clínico de la enfermedad periodontal se realiza por el reconocimiento de varios signos y síntomas en los tejidos periodontales que anuncian un alejamiento de la salud ⁽¹³⁾.

La evaluación del tejido óseo y del tejido conectivo ha dependido tradicionalmente de métodos físicos que es el examen clínico y que incluyen el sondeo periodontal para medir la extensión de la pérdida de inserción del tejido conjuntivo y la radiografía para la evaluación de la pérdida ósea ⁽⁵⁾.

La enfermedad periodontal es una alteración que causa un daño fundamental a nivel de las estructuras de soporte y protección de las piezas dentarias, como ocurre con: la encía, el ligamento periodontal, el cemento y el hueso alveolar. El daño que se presenta en el periodonto puede ir desde una leve inflamación hasta una destrucción severa en el tejido, debido al daño celular ocasionado por la presencia de diversas toxinas y enzimas depositadas por los microorganismos presentes en la placa bacteriana, la misma que se acumula en las bolsas periodontales originadas a raíz de la periodontitis, patología que puede no presentar ningún tipo de sintomatología hasta encontrarse en estadios severos de la enfermedad donde podrá ser fácilmente diagnosticada en el examen clínico ya que el deterioro tisular es visible, sin embargo, el grado de destrucción ósea podrá ser evaluado únicamente a través del estudio de imágenes ^(8,14).

Han surgido sistemas de clasificación de enfermedades que permiten a los clínicos desarrollar estructuras que pueden utilizarse para identificar enfermedades en relación con la etiología, la patogénesis y el tratamiento. Nos permite organizar un tratamiento eficaz de las enfermedades de nuestros pacientes. Una vez que una enfermedad ha sido diagnosticada y clasificada la etiología de la condición y se sugiere al clínico el tratamiento apropiado basado en la evidencia encontrada ⁽¹³⁾.

2.2 Clasificación de la enfermedad periodontal

El sistema de clasificación actual fue ideado en el Taller Internacional para la Clasificación de las Condiciones Periodontales en 1999 y se basó en una revisión de la literatura. Tener un sistema de clasificación proporciona un marco para estudiar la enfermedad periodontal y ayudar a guiar el tratamiento. La clasificación actual se basa en las ocho categorías siguientes ⁽¹⁷⁾.

Cuadro 1. Las principales categorías de enfermedad en la clasificación periodontal actual (1999) ⁽¹⁷⁾

I	Enfermedad gingival
II	Periodontitis crónica
III	Periodontitis agresiva
IV	Periodontitis como manifestación de enfermedad sistémica
V	Enfermedad periodontal necrotizante
VI	Abscesos del periodonto
VII	Periodontitis asociada a lesiones endodónticas
VIII	Deformidades y condiciones de desarrollo o adquiridas



Figura 9. Gingivitis inducida por placa ⁽¹⁷⁾.



Figura 10. Periodontitis crónica ⁽¹⁷⁾.



Figura 11. Periodontitis agresiva ⁽¹⁷⁾



Figura 12. Absceso periodontal ⁽¹⁷⁾

2.3 Diagnostico radiográfico periodontal

Una evaluación periodontal completa y exhaustiva van acompañadas de exámenes radiográficos. Debido a la naturaleza de las enfermedades periodontales, una evaluación precisa del hueso de soporte y el nivel de inserción son fundamentales para hacer un diagnóstico adecuado de la salud o enfermedad periodontal. El nivel de inserción clínico puede y debe evaluarse mediante sondaje periodontal. Sin embargo, los niveles óseos y la morfología sólo pueden ser verdaderamente evaluados mediante examen radiográfico ⁽¹⁵⁾.

Aunque son representaciones bidimensionales de estructuras tridimensionales, las imágenes radiográficas de los tejidos periodontales son un complemento diagnóstico esencial, útil e indispensable para el examen periodontal clínico ⁽⁹⁾.

Las películas radiográficas y los sensores digitales para determinar la pérdida ósea periodontal como parte de la exploración periodontal sólo deben ser expuestos cuando el examen básico periodontal ha indicado un código 3-4 o cuando la destrucción periodontal es evidente a partir de la inspección visual inicial o examen periodontal completo y cuadro de los hallazgos periodontales⁽¹⁶⁾.

Las radiografías se pueden utilizar para ayudar a diagnosticar y determinar el pronóstico probable de dientes específicos cuando se toma junto con un examen clínico comprensivo y la historia del paciente. Al permitir la evaluación de la morfología de los dientes afectados y el patrón y el grado de pérdida de hueso alveolar también pueden ser de gran valor para la planificación del tratamiento y en el control de la estabilidad a largo plazo de la salud periodontal. El número y el tipo de radiografías requeridas dependerán de sus hallazgos durante el examen clínico. Se puede optar por tomar radiografías como parte de investigaciones especiales al finalizar el examen periodontal básico. Aunque si se requiere un cuadro periodontal detallado, puede decidir esperar y usar esta información adicional para ayudar a decidir cuáles son las más apropiadas. Como guía general, se necesitarán radiografías para la evaluación periodontal con los códigos del EBP 3-4, para evaluar el grado de pérdida ósea ⁽¹⁷⁾.

Cuadro 2. Resumen de las puntuaciones basadas en los hallazgos utilizados en EBP, y qué condiciones clínicas significan ^(16,17).

Código	Resultados del examen	Condición clínica
0	No hay bolsas de más de 3 mm, sin cálculo o salientes y sin sangrado al sondaje	Periodoncia sano
1	La banda coloreada permanece visible, indicando que no hay bolsas que excedan los 3 mm, ni cálculos, hay sangrado al sondaje suave	Gingivitis
2	La banda coloreada permanece totalmente visible, indicando que no hay factores de retención de la bolsas superiores a 3 mm pero el cálculo u otros factores retentivos de la placa se encuentran en o por debajo del margen gingival, con o sin sangrado al sondear	Factores de retención de la gingivitis
3	La banda coloreada en la sonda permanece parcialmente visible cuando se inserta en la bolsa más profunda, indicando profundidades de bolsas superiores a 3.5-4mm pero inferiores a 5.5-6 mm	Periodontitis leve
4	Banda coloreada en la sonda cubierta por gingiva, indicando una bolsa de al menos 6 mm de profundidad	Periodontitis moderada a grave
*	La pérdida de inserción en cualquier sitio es de 7 mm o mayor, afectación de la furca	Periodontitis Severa

EBP: Examen básico periodontal.

El número y el tipo de radiografías requeridas dependerán de los hallazgos durante el examen clínico. Se puede optar por tomar radiografías como parte de investigaciones especiales al finalizar el examen básico periodontal. Aunque si se requiere un cuadro periodontal detallado, puede decidir esperar y usar esta información adicional para ayudar a decidir cuáles son las más apropiadas ⁽¹⁷⁾.

Actualmente continúa siendo un reto para el desarrollo de la periodoncia lograr conseguir un sistema adecuadamente sensible y de uso frecuente que permita detectar cambios óseos periodontales incipientes. Esto debido a que el metabolismo óseo es diferente al del tejido conectivo periodontal, comprobar un cambio significativo requeriría mucho tiempo. Sin embargo, la radiografía periapical contribuye con información importante durante la evaluación periodontal como el resultado acumulativo de la enfermedad pasada. Con una secuencia radiográfica en el tiempo, sería posible calcular los cambios en el nivel óseo. Es importante recordar que uno de los signos más importantes de la periodontitis es la pérdida ósea, la cual debe ser corroborada durante el diagnóstico de imágenes ⁽¹⁸⁾.

La evaluación radiográfica de los cambios en el hueso alveolar generalmente comienza con el hueso del tabique interdental. Cuando se examina el tabique interdental, una línea imaginaria puede basarse desde la unión cemento esmalte de un diente con la del diente adyacente. Si esta línea es paralela a la cresta de hueso entre los dos dientes, entonces cualquier pérdida de hueso se consideraría de naturaleza horizontal. Si las líneas no son paralelas, entonces la pérdida ósea se considera de naturaleza vertical ⁽¹⁵⁾.

Típicamente la distancia entre la unión cemento esmalte y la cresta alveolar es 2 mm y cualquier cosa mayor que esto es indicativa de la pérdida ósea de la cresta alveolar ⁽¹⁵⁾.

Después de la evaluación del tabique interdental es el examen de la lámina dura. La cresta de hueso normalmente presenta un delgado borde radiopaco que sigue el contorno de la superficie de la raíz en una radiografía. Esto se conoce como lamina dura, adyacente al ligamento periodontal ⁽¹⁵⁾.

En la evaluación radiográfica se describe como continua o discontinua ⁽¹⁹⁾.

El ligamento ocupa el espacio oscuro visto entre la lámina dura y el cemento de la raíz. Se puede observar un espacio de ligamento periodontal ampliado en un paciente con una forma de traumatismo oclusal. Hacia el ápice de un diente, un espacio del ligamento periodontal ampliado también se puede ver cuando una infección periapical está presente. Una pérdida completa del espacio del ligamento periodontal a veces puede significar un diente anquilosado, que es una consideración importante en un caso de extracción u ortodoncia. Frecuentemente, un patrón ligero de hueso superpuesto sobre el diente puede reflejar un defecto circular o cráter alrededor de un diente. Estos defectos de cráter deben ser confirmados por CBCT ⁽¹⁵⁾.

CAPITULO III

3.1 Técnicas y métodos empleados en periodoncia

3.1.1 Radiografía periapical con técnica de cono largo o de Fitzgerald

Las radiografías periapicales son excelentes imágenes complementarias para la determinación del nivel óseo periodontal y son esenciales para evaluar la relación entre la corona y la raíz, la morfología radicular, los espacios de los ligamentos periodontales y el estado periapical ⁽⁹⁾.



Figura 13 A. Afección extensa de furca de la raíz distal de la 2.6. B. Lesión de Perio-endo ⁽¹⁷⁾

La vista periapical ha sido diseñada para minimizar la distorsión de la relación hueso-raíz mientras se visualiza el ápice de la raíz. Para lograr una representación precisa de la altura del hueso a lo largo de la superficie de la raíz, el rayo central debe ser perpendicular al área de interés ya la película intraoral. Las radiografías periapicales son susceptibles de error del operador, especialmente en las regiones molares superiores.

Por lo tanto, la película resultante puede presentar una relación distorsionada del diente, que se manifiesta como un elongamiento ⁽⁵⁾.

Las placas periapicales proporcionan información sobre los niveles óseos y el patrón de pérdida ósea que no pueden obtenerse mediante el examen clínico de rutina. Además también es parte importante en el diagnóstico de lesiones combinadas de origen endodóntico como periodontal ⁽²⁰⁾.

Las radiografías periapicales, cuando se exponen para fines periodontales, deben utilizarse con proyecciones paralelas de cono largo, preferiblemente con colimadores rectangulares. Se han considerado estudios radiológicos periapicales paralelos como los ideales para el diagnóstico periodontal y la planificación del tratamiento ⁽²¹⁾.

En un estudio realizado por Cunha Moreira et al, se determinó que las radiografías más utilizadas por odontólogos en Rio Grande du Sul (Brasil) para realizar el diagnóstico periodontal fueron las radiografías periapicales (74,3%) seguidas por las panorámicas (36,2%) e interproximal (32,9%) ⁽²²⁾.

Para este propósito, una técnica especial de radiografía periapical fue desarrollada por Gordon M. Fitzgerald, llamada técnica paralela o cono largo. La película se coloca paralela al eje largo del diente a ser radiografiado y el haz central de rayos X se dirige en ángulo recto a la película y a los dientes. El cono largo del tubo aumenta la distancia entre la fuente y el objeto, dando como resultado un tamaño disminuido de la mancha focal. Esta técnica reduce la distorsión geométrica y también evita la superposición de otras estructuras anatómicas, que pueden hacer sobre la sombra de los dientes ⁽²⁾.

En la interpretación radiográfica periodontal, la geometría de la imagen es de importancia clave. Las imágenes deben tomarse con los instrumentos paralelos de cono de extensión que utilizan

una técnica paralela para reflejar los verdaderos niveles de hueso horizontal con mayor precisión

(15).

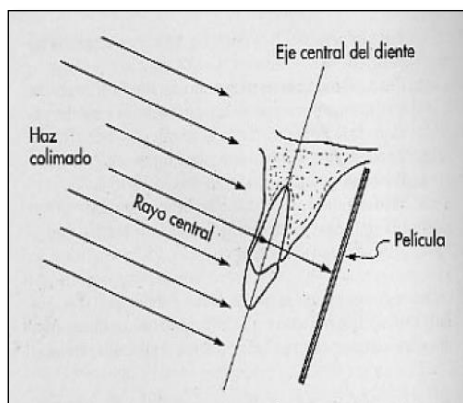


Figura 14. Técnica en paralelo ⁽⁸⁾

Está comprobado que el uso de dispositivos de posicionamiento en paralelo ayuda al operador a normalizar la relación entre la película, el objeto y la fuente de rayos X ⁽⁵⁾.

Estos soportes mantienen la placa radiográfica en una posición fija, no necesitando el apoyo de la película por parte del paciente, estos posicionadores contienen un anillo localizador, que facilita la determinación de los ángulos verticales y horizontales así como el área de incidencia del haz de rayos X ⁽²³⁾.

Como lo indica el término, esta técnica se basa en el concepto de paralelismo. Los principios básicos de la técnica de paralelismo se pueden describir como sigue

1. El receptor se coloca en la boca paralela al eje largo del diente que está siendo radiografiado.
2. El rayo central de los haces de rayos X está dirigido perpendicularmente al receptor y el eje largo del diente.
3. Se debe utilizar un dispositivo de alineación del haz para mantener el receptor paralelo al eje largo del diente. El paciente no puede sostener el receptor de esta manera ⁽¹⁾.

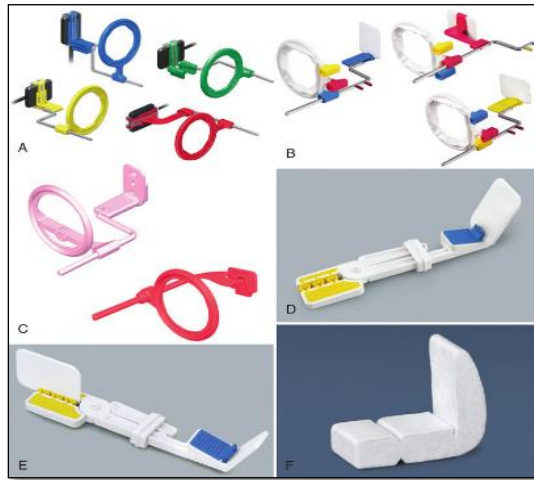


Figura 15. Diferentes tipos de posicionadores ⁽¹⁾.

3.1.2 Radiografía Bitewing o aleta de mordida.

La proyección radiográfica nos ofrece una evaluación exacta del nivel óseo alveolar se obtiene cuando los receptores se colocan paralelos al diente y el rayo central del haz está dirigido hacia un ángulo recto con respecto al diente y al receptor, condiciones que se cumplen con la radiografía de aleta de mordida ⁽¹²⁾.

Bitewing o radiografías interproximal se toman para evaluar superficies interproximales de 3-4 dientes de los maxilares superior e inferior simultáneamente (Fig. 16). La película tiene una oreja en la que el paciente muerde para mantener la película en su lugar contra las coronas de los dientes superiores e inferiores. Las películas de mordida son particularmente valiosas para detectar caries interproximales en las primeras etapas de desarrollo antes de manifestarse clínicamente, revelar caries secundarias por debajo de las restauraciones y evaluar la condición del hueso interproximal ⁽²⁾.

Las proyecciones de mordida igualmente son útiles para evaluar el estado periodontal. Nos brindan un buen enfoque de la cresta alveolar y los cambios de altura ósea se pueden evaluar de manera exacta comparándolos con los dientes vecinos ⁽⁸⁾.

Con las radiografías bitewing la relación entre a película y el haz de rayos mejora considerablemente, brindándonos una mejor precisión, otro factor muy importante es que la dosis es solo alrededor de una doceava parte de la de una serie periapical de boca completa ⁽²⁷⁾.

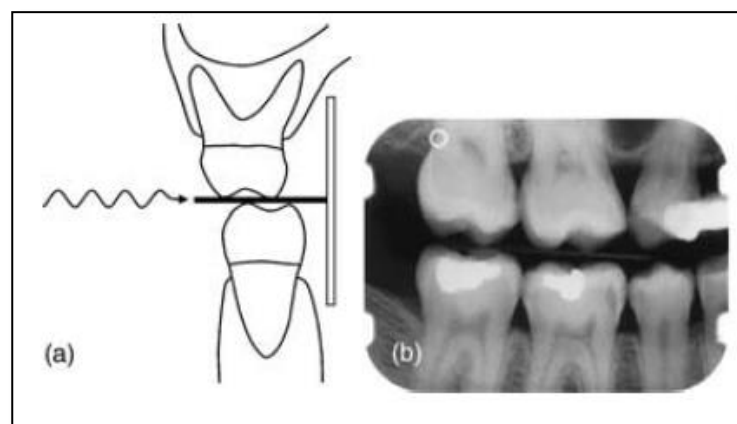


Figura 16. Esquema de la técnica bitewing ⁽¹²⁾

·Bitewing Horizontal

Con los dientes en una aproximación cercana a su oclusión normal, la angulación utilizada es favorable para proyectar la imagen de los dientes posteriores maxilares y mandibulares en su orientación más paralela. Las láminas horizontales bien posicionadas y bien expuestas darán una excelente geometría de imagen y darán como resultado las imágenes diagnósticas más precisas de los dientes y el hueso crestal (Fig. 17). Las mordeduras horizontales generalmente se ordenan cuando el paciente sospecha una pérdida ósea horizontal "leve a moderada", según lo determine el examen clínico ^(9,15).

Si está bien colocado, el clínico debe esperar ver:

1. Superposición de las cúspides vestibular y lingual / palatina.
2. Margen de la cresta alveolar bien definido.
3. No hay "superposición" horizontal entre dientes adyacentes ⁽⁹⁾.

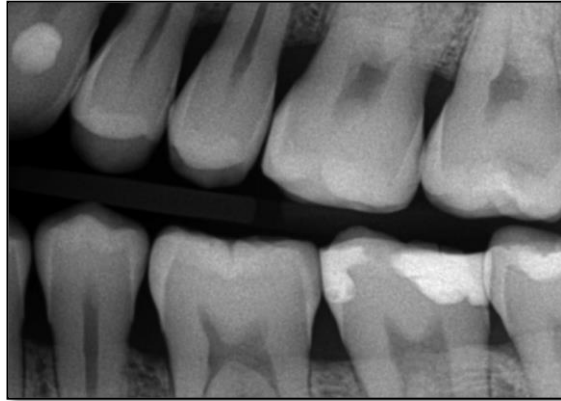


Figura 17. Radiografía de mordida horizontal ⁽¹⁵⁾

-Bitewing Vertical

La radiografía de aleta de mordida vertical son útiles si los pacientes que han demostrado una profundidad al examen de sondaje en el examen clínico y se espera que el paciente tenga pérdida ósea horizontal de moderada a severa ⁽⁹⁾.

De igual manera Mol A, describe que las radiografías de aleta de mordida verticales son ideales en casos donde exista de pérdida o sea horizontal de moderada a severa, esto quiere decir cuando las profundidades de sondaje son superiores a 5mm ya que de esta manera se puede visualizar correctamente el hueso de la cresta alveolar tanto del maxilar y mandíbula ^(12,27).

Ubicando el eje de la radiografía de forma vertical, hay una gran posibilidad de que las crestas alveolares residuales superiores e inferiores queden detalladas en la radiografía.

El posicionamiento de la radiografía y la orientación del haz de rayos es la misma que para la proyección horizontal ⁽⁸⁾.



Figura 18. Radiografías de mordida vertical ⁽⁹⁾

3.1.3 Radiografía Panorámica

La técnica panorámica es una modalidad de imagen útil para la evaluación oral y maxilofacial. La adquisición de imágenes es relativamente rápida y simple sin necesidad de ninguna manipulación intraoral. Muestra todas las estructuras dentoalveolares en una sola imagen a una dosis que es considerablemente más baja que para una serie intraoral de boca completa ⁽¹²⁾.

No obstante, la radiografía panorámica permite una buena estimación de la altura ósea cuando las condiciones anatómicas imposibilitan insertar películas intraorales paralelas al eje vertical de la apófisis alveolar ⁽²⁴⁾.

Si se va a utilizar una panorámica de alta calidad, se debe complementar con radiografías de aleta de mordida horizontales y verticales de los dientes posteriores para una investigación más detallada del hueso interproximal ⁽¹⁵⁾.

Rohlin et al, realizó una serie de estudios utilizando la radiografía panorámica en la evaluación del nivel del hueso marginal, su trabajo ha demostrado que con una calidad de imagen garantizada la radiografía panorámica podría ser el examen de elección para el paciente periodontal ⁽²⁵⁾.

Tugnait et al observan cómo ha habido un desplazamiento pragmático por muchos hacia radiografías panorámicas en la investigación de pacientes con enfermedades periodontales, en vista de la eficiencia del tiempo, mayor tolerancia del paciente y, a menudo, una menor exposición a la radiación. Por ejemplo, muchas decisiones terapéuticas relacionadas con el manejo de los defectos óseos no están determinadas por el aspecto radiográfico, sino por la apariencia intraoperatoria de las raíces dentales y los defectos óseos ⁽²¹⁾.

Las radiografías panorámicas tienen muchas aplicaciones útiles en odontología pero requieren de la habilidad por parte del observador para examinar la imagen a fondo. Por esta razón, se recomienda un enfoque sistemático para la interpretación de este tipo de imagen. Comprender la perspectiva de la anatomía en una radiografía panorámica, así como las muchas superposiciones y distorsiones producidas ayudará al profesional a tener más éxito en esta tarea ⁽¹¹⁾.

Las radiografías panorámicas aunque no muestran detalles anatómicos finos ofrecen una ventaja con respecto a las radiografías intraorales esto debido a la menor cantidad de dosis a la que es sometido el paciente ⁽²⁾.

Baksi et al, demostró que la calidad de imagen de las panorámicas digitales basadas en placas de almacenamiento de fosforo es igual a la de las películas panorámicas convencionales. Las estructuras anatómicas de contraste alto y la unión cemento esmalte se visualizan igualmente bien con imágenes convencionales y digitales; sin embargo, las películas panorámicas convencionales son todavía mejores para la visualización de estructuras de bajo contraste (26).

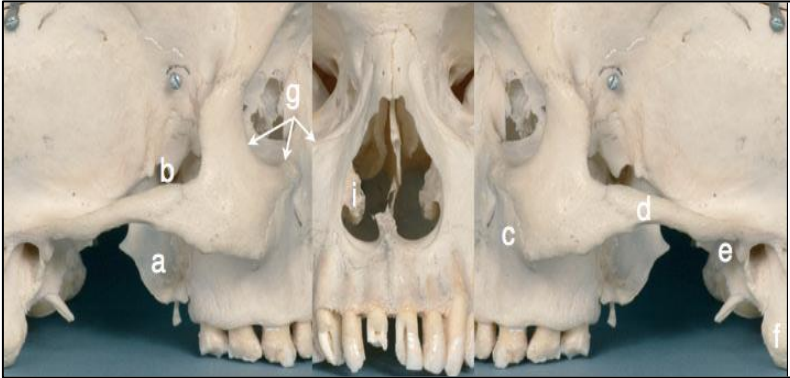


Figura 19. Fotografía que representa la anatomía ósea del maxilar y los huesos que rodean(11).

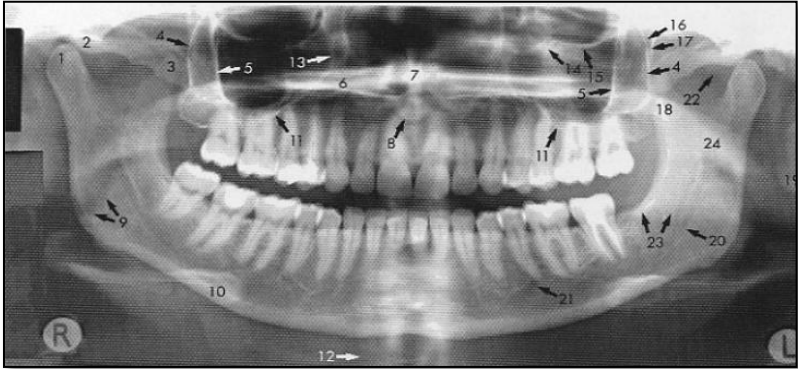


Figura 20. La perspectiva panorámica de la figura anterior (11).

Las estructuras que se observan en una radiografía panorámica son:

1, Cóndilo mandibular. 2, Eminencia articular. 3, Apófisis coronoides superpuesta al arco cigomático. 4, Pared posterior del seno maxilar. 5, Pared posterior de la apófisis cigomática del maxilar. 6, Paladar duro. 7, Tabique nasal. 8, Punta de la nariz. 9, Dorso lingual, 10, El hioides superpuesto sobre el borde inferior de la mandíbula. 11, Borde inferior del seno maxilar. 12, Imagen de la columna cervical. 13, Borde mesial del seno maxilar. 14, Canal infraorbitario. 15, Borde infraorbitario. 16, Fisura pterigomaxilar. 17, Borde anterior de las apófisis pterigoides, 18, A la lateral de la apófisis superpuesta sobre el paladar blando y la apófisis coronoides. 19, Lóbulo de la oreja. 20, Borde inferior del conducto mandibular. 21, Agujero mentoniano. 22, Pared posterior de la nasofaringe. 23, Borde inferior de la mandíbula superpuesto sobre el lado opuesto. 24, Paladar blando sobre el agujero mandibular ⁽⁸⁾.



Figura 21. Periodontitis crónica generalizada ⁽¹³⁾



Figura 22. Pérdida ósea generalizada de hueso tanto horizontal como vertical

3.1.4 Radiografía Digital

La imagen digital ofrece una serie de ventajas en comparación con la película. La eliminación del procesamiento químico se considera uno de los principales beneficios, otras ventajas incluyen una exposición más corta. Actualmente hay dos tecnologías competidoras disponibles para la implementación de imágenes digitales. Uno utiliza detectores de estado sólido, el otro una placa de fósforo foto estimulable. Ambas tecnologías están disponibles tanto para aplicaciones intraorales como extraorales ⁽¹²⁾.

La radiografía digital directa, también denominada radiografía sin película, utiliza un detector intraoral, similar en concepto a una cámara de video en miniatura, para capturar una imagen radiográfica del área de diagnóstico de interés. La radiografía digital directa ofrece varias ventajas para el uso intraoperatorio. El detector de estado sólido redacta la película de manera que no se produzca ningún retraso mientras se procesa la película. En su lugar, la imagen aparece inmediatamente en un monitor. Además, el contraste y el brillo de la imagen se pueden ajustar después de que la imagen se expone. Tal vez lo más importante, las radiografías se pueden adquirir con una reducción del 80-95% en la dosis de rayos X en comparación con la radiografía

intraoral convencional con película de velocidad D. Dado que la imagen es digital, puede imprimirse o puede utilizarse un programa informático para almacenar imágenes en un disco de ordenador y para facilitar la medición de la pérdida ósea a lo largo de la superficie de la raíz ⁽⁵⁾.

Las placas de PSP son dimensionalmente comparables a la película y manejan de manera bastante similar. Las placas expuestas son escaneadas en un escáner láser externo, que genera los datos de imagen digital para su almacenamiento y visualización en el ordenador. Las placas se borran y pueden reutilizarse ⁽¹²⁾.

Algunos sensores de alta resolución se ofrecen ahora como un modelo inalámbrico, lo que hace que el proceso más parecido a tomar una película convencional. Un estudio reciente que evaluó artificialmente las lesiones óseas creadas y demostró que los sensores digitales tenían mejor capacidad de detección que la película estándar convencional. Estos datos son interesantes porque muchos de los estudios anteriores con tecnología anterior no fueron capaces de mostrar ninguna diferencia o encontraron que la película convencional era superior en la detección de lesiones óseas periapicales en comparación con los sensores digitales.

La reducción continua de la dosis efectiva de radiación es una ventaja significativa para la formación de imágenes digitales sobre la película convencional ⁽³²⁾.

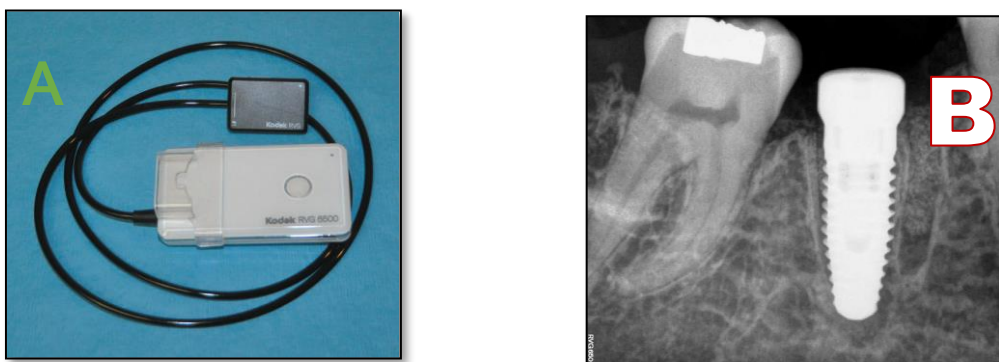


Figura 23. (A) Sensor Carestream 6500 inalámbrico y (B) Imagen que muestra la alta resolución ⁽³²⁾.

-Técnica de Sustracción Digital

La radiografía de sustracción digital se describió por primera vez en 1934 y se aplicó a la periodoncia en 1983 para diagnosticar lesiones producidas experimentalmente en una piel seca. Un ordenador de procesamiento de imágenes cambia una radiografía de referencia en una imagen positiva. Después de la alineación, corrección de geometría y contraste, la radiografía de referencia se resta de una segunda radiografía para producir una imagen de sustracción del área de cambio. La imagen de las estructuras que permanecen inalteradas adopta un aspecto gris uniforme, mientras que las áreas de pérdida ósea parecen oscuras y las áreas de ganancia parecen brillantes. En condiciones ideales, es posible detectar una pérdida de 5% de mineral óseo por unidad de área, y los estudios muestran consistentemente que las técnicas de sustracción son más precisas en la detección de sitios afectados que la interpretación radiográfica tradicional. Los resultados se correlacionan bien con la pérdida ósea real según se mide clínicamente con técnicas de sondeo electrónico ⁽²⁷⁾

Sin embargo, las películas utilizadas deben ser de angulación, contraste y densidad casi idénticas, requiriendo el uso de un dispositivo de posicionamiento de la película y correcciones finas adicionales completadas por el ordenador ⁽²⁷⁾.

Desafortunadamente, su uso no es muy común por lo que su costo sigue siendo alto. Pero representan una de las pocas áreas en toda la odontología donde los dentistas pueden cuantificar el cambio de la enfermedad, incluso en etapas muy tempranas ⁽⁹⁾.

El concepto de DSR es relativamente simple, cuando se registran dos imágenes del mismo objeto y se restan las intensidades de imagen de los correspondientes píxeles, se producirá una imagen de diferencia uniforme ⁽¹²⁾.

Se mostrarán cambios positivos y negativos y estas áreas de cambio se medirán para calcular las diferencias porcentuales. Un desafío técnico temprano en DSR era el requisito de que las imágenes consecutivas estuvieran estrechamente alineadas para que se hiciera una comparación precisa. Esto se logró utilizando posicionadores personalizados y otros dispositivos que hicieron la técnica más práctica para el uso clínico ⁽⁹⁾.

La radiografía de sustracción digital (DSR) en periodoncia permite básicamente la detección de pequeños cambios en el hueso alveolar, que de otro modo podrían no detectarse. Para que DSR permita que esto se realice, las radiografías en serie deben tomarse con la mejor geometría de proyección reproducible y utilizando un procesamiento de imagen estándar. Para optimizar la geometría de la proyección se deben hacer bloques de mordida personalizados (paciente por paciente, área por área) y sujetarlos a los soportes de película y el soporte de película debe alinearse reproduciblemente al dispositivo de colimación de haz de rayos X (Fig. 24) ⁽²¹⁾

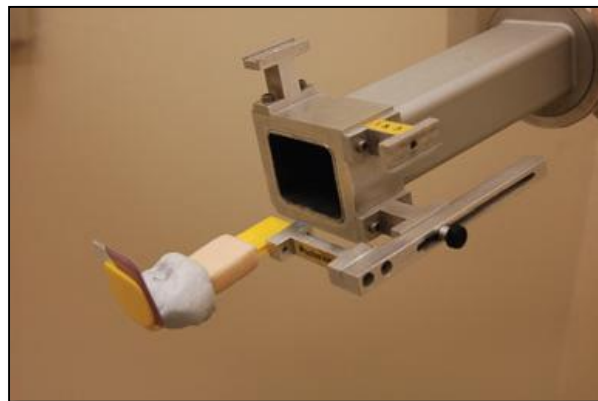


Figura 24. Soporte de película periapical posicionado a medida con un bloque de mordida unido a un dispositivo de colimación para DSR ⁽²¹⁾



Figura 25. Aplicación de la radiografía de sustracción digital para la detección y cuantificación de la cicatrización del hueso periodontal en un entorno de investigación clínica. (a) Imagen de línea de base, (b) imagen de seguimiento de 1 año, (c) imagen de resta que muestra ganancia de hueso (flecha) ⁽¹²⁾.

El procesamiento informático de imágenes radiográficas, como la radiografía de sustracción digital, ha proporcionado una alta sensibilidad y especificidad para la detección de pequeños cambios óseos que no se pueden lograr en muchas especialidades médicas que requieren imágenes del soporte óseo ⁽⁵⁾.

3.1.5 Tomografía computarizada Cone Beam en periodoncia.

Un examen periodontal típico implica la evaluación de una serie de parámetros de tejidos blandos y duros que permiten al clínico medir los cambios inflamatorios gingivales y cuantificar el grado de pérdida de inserción. El advenimiento de la Tomografía Cone Beam (CBCT) de alta resolución ahora ofrece a los profesionales de la salud imágenes tridimensionales que podrían superar las limitaciones de las imágenes bidimensionales ⁽¹⁵⁾.

La formación de imágenes CBCT se realiza utilizando una plataforma giratoria a la que se fijan la fuente de rayos X y el detector. A medida que la fuente de rayos X y el detector giran alrededor

del objeto, produce imágenes múltiples, secuenciales y planares que se reconstruyen matemáticamente en un conjunto de datos volumétricos ⁽²⁸⁾.

CBCT proporciona una alta resolución espacial de hueso y dientes que permite una comprensión precisa de la relación de las estructuras adyacentes. CBCT ha encontrado una aplicación variada en todos los campos de la odontología. La alta resolución de CBCT ayuda a detectar la variedad de quistes, tumores, infecciones, anomalías del desarrollo y lesiones traumáticas que involucran las estructuras maxilofaciales. Se ha utilizado ampliamente para evaluar la enfermedad dental y ósea en las mandíbulas y las articulaciones temporomandibulares y la planificación del tratamiento de los implantes dentales ⁽²⁾.

Las imágenes CBCT proporcionan información sobre las dimensiones vestibulo-palatino y vestibulo-lingual de los defectos óseos, el número de paredes óseas presentes en cada nivel de un defecto y la detección de la presencia de dehiscencias y fenestraciones. Otra posible aplicación periodontal de CBCT que ha suscitado interés en la investigación es la evaluación de la furca y el hueso interradicular ⁽¹⁵⁾.

CBCT muestra imágenes de dos dimensiones en imágenes tridimensionales que son necesarias para el diagnóstico y la planificación del tratamiento de defectos infraoseos, implicaciones de furcación y destrucciones óseas bucales y linguales pero las radiografías periapicales tienen una mejor calidad de imagen que CBCT incluyendo resolución de contraste, claridad y detalle ⁽²⁹⁾.

En un estudio realizado por de Faria Vasconcelos et al, indico que CBCT era el único método que permitía un análisis de las superficies bucal, lingual y palatina logrando así una mejor visualización de la morfología del defecto óseo ⁽³⁰⁾.

Las imágenes tridimensionales generadas en las exploraciones CBCT permiten a los médicos realizar mediciones específicas del hueso alveolar residual en un sitio potencial de implante tanto en la dimensión vertical y horizontal. Para ello se utiliza una guía radiográfica.

Las imágenes también son extremadamente precisas para demostrar la ubicación de las estructuras anatómicas normales (es decir, dientes, seno maxilar, canal del nervio alveolar inferior), deformidades alveolares (es decir, fenestraciones y dehiscencias), reabsorción radicular de los dientes en erupción, igualmente importantes, anomalías patológicas (15).

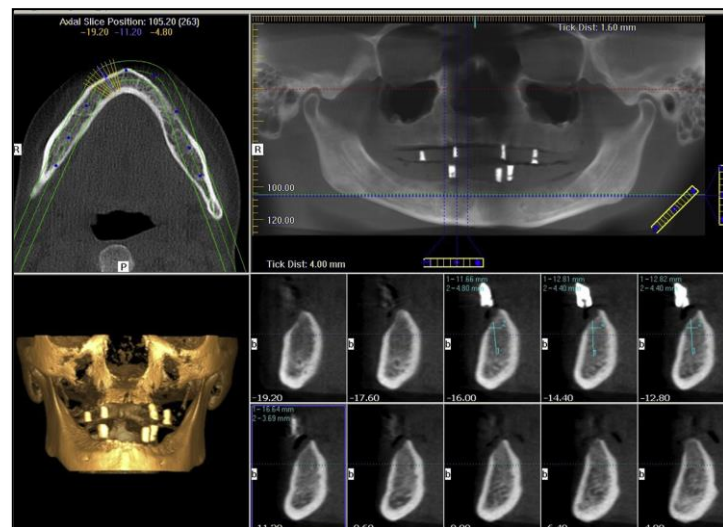


Figura 26. Reconstrucción panorámica por CBCT y las imágenes en sección transversal de la región canina y premolar derecha inferior que muestra el hueso disponible en la proximidad de un marcador incrustado en una guía radiográfica mandibular. (15)

Un estudio reciente utilizó imágenes CBCT de una base de datos para determinar la prevalencia de periodontitis apical, Dutta et al, investigaron la prevalencia de periodontitis perirradicular utilizando CBCT en un estudio epidemiológico transversal retrospectivo en una subpoblación

escocesa. CBCT es una técnica radiológica que ha tenido más éxito en la detección de los cambios perirradicular que la radiografía convencional ⁽²⁸⁾.

Es importante mencionar el uso de la Tomografía cone beam en implantología, como se muestra en la Fig. 27, la evaluación radiográfica bidimensional sola de un paciente que se sometió a un reemplazo del incisivo central superior con una corona soportada por implante podría llevar a un clínico a creer que había suficiente hueso para el implante en dimensiones tanto verticales como horizontales. La imagen CBCT del mismo sitio muestra claramente la ausencia de hueso cortical bucal adecuado. La información proporcionada por el escáner CBCT demostró claramente la deficiencia ósea horizontal ⁽¹⁵⁾.



Figura 27. Radiografía periapical de incisivo central superior mostrando un implante de raíz en la región del incisivo central derecho. La reconstrucción ortogonal de la CBCT muestra la ausencia de hueso alveolar adyacente al implante ⁽¹⁵⁾

Los volúmenes actuales de CBCT proporcionan una gran cantidad de información que no está disponible con imágenes bidimensionales. Además, la tecnología ha avanzado hasta el punto de que las exploraciones CBCT pueden realizarse de manera relativamente barata y a una dosis de radiación que en muchos casos es comparable a la de una radiografía panorámica cuando se selecciona un volumen limitado ⁽¹⁵⁾.

CBCT se ha utilizado para la evaluación preoperatoria y postoperatoria de implantes dentales. Preoperatoriamente, puede determinar con precisión la cantidad y calidad del hueso disponible para la colocación del implante. También proporciona información más detallada y precisa de los tejidos vitales colindantes, de modo que éstos pudieran ser protegidos durante la colocación del implante dental. Heiland et al describieron una técnica en la que se utilizó CBCT intraoperatoriamente en dos casos para evaluación de la inserción del implante tras la transferencia de hueso microquirúrgico. CBCT ha demostrado ser una herramienta clínica práctica para detectar defectos intra-óseos y de furcación, dehiscencia, fenestración y quistes periodontales. Proporciona una descripción morfológica detallada del hueso con márgenes de error mínimos. CBCT también se ha utilizado para evaluar el resultado de la terapia periodontal regenerativa ⁽²⁾.

Es esencial reconocer la estrecha relación entre la calidad de la imagen y la dosis de radiación. Sería fácil reducir la dosis de radiación a niveles extremadamente bajos, pero esto podría hacer que las imágenes sean inútiles. En realidad se requieren imágenes diagnósticamente adecuadas, en lugar de aquellas en lugar de la más alta calidad. Para el equipo de tomografía computarizada cone beam una influencia clave en la dosis de radiación y en la calidad de imagen es la selección de factores de exposición. Algunos fabricantes han incorporado controles de exposición automáticos en sus máquinas de tomografía computarizada cone beam.

Los controles automáticos de exposición tienen la ventaja de seleccionar posiciones específicas para cada paciente; sin embargo, una desventaja es que la elección de la calidad de imagen se elimina del clínico y la exposición se puede fijar fácilmente en el nivel incorrecto para tareas de diagnóstico específicas ⁽³¹⁾.

Existen muchos beneficios adicionales más allá de la planificación del tratamiento quirúrgico para la tecnología CBCT. La evaluación de los resultados clínicos 3-D después de la cicatrización del injerto óseo antes de la colocación del implante puede ser extremadamente valiosa. La evaluación CBCT también se puede utilizar para la planificación del tratamiento de la posición del implante y la evaluación postquirúrgica cuando se combinan procedimientos, como la colocación inmediata del implante con injerto óseo ⁽³²⁾.

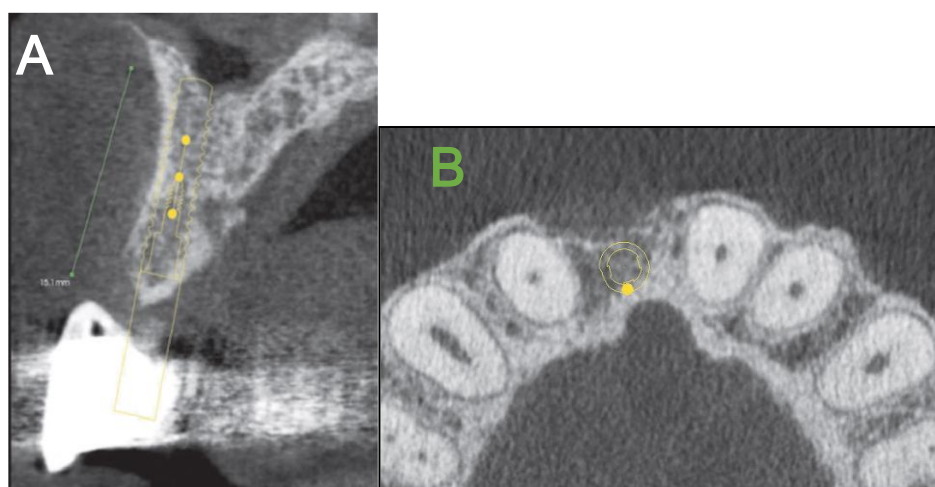


Figura 28. Vistas transversales (A) y axiales (B) CBCT de un implante propuesto. Observe la posición de planificación del tratamiento en amarillo ⁽³²⁾.

Con tal información a mano, la factibilidad de colocar los implantes en su posición más deseable puede ser evaluada con precisión, al tiempo que determina también la necesidad de procedimientos de aumento óseo antes o en el momento de la colocación del dispositivo. Para situaciones más complicadas que requieren un posicionamiento extremadamente preciso de los implantes, la imagen CBCT puede usarse junto con un software fácilmente disponible para producir guías quirúrgicas generadas por ordenador. Otro aspecto de la odontología del implante en el que la formación de imágenes CBCT está resultando invaluable para los periodoncistas es en el diagnóstico y tratamiento de periimplantitis. Este término describe un grupo relativamente común de entidades clínicas que se manifiestan como resorción ósea mediada por inflamación

alrededor de implantes dentales. Al igual que con los dientes naturales, imágenes CBCT proporcionan vistas de los defectos óseos adyacentes a los implantes que no se pueden ver en las radiografías convencionales que permiten a los clínicos para decidir más eficazmente en un curso de tratamiento que van desde la exploración hasta el intento de regenerar el hueso reabsorbido (Figuras 29 y 30). Tomadas en conjunto, la información proporcionada por CBCT imágenes es el estándar de oro por el cual otros enfoques radiológicos para evaluar los pacientes de implantes deben ser juzgados ⁽¹⁵⁾.



Figura 29. Radiografía periapical mostrando el implante en lugar del primer molar. El tamaño creciente del cráter radiolúcido y la evaluación clínica condujeron al diagnóstico de periimplantitis ⁽¹⁵⁾.

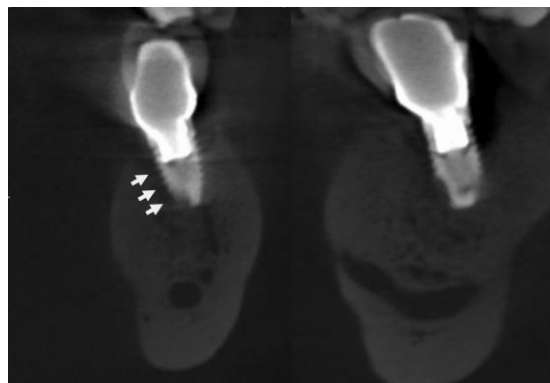


Figura 30. Las vistas coronales y sagitales de la CBCT del mismo paciente. Obsérvese la ausencia de hueso en el aspecto lingual del implante (flechas) y la presencia de grandes áreas líticas en los aspectos mesial y distal del aparato. Se trata de hallazgos radiográficos consistentes con un diagnóstico de periimplantitis ⁽¹⁵⁾.

CONCLUSIONES

Actualmente las radiografías convencionales continúan manteniendo su vigencia como ayuda en el diagnóstico periodontal, ya que nos proporcionan imágenes de las estructuras dañadas por la enfermedad periodontal que clínicamente no podríamos observar. Uno de las razones de su aceptación es su bajo costo y la facilidad para su adquisición.

Es importante mencionar que para lograr una imagen de calidad es necesario el empleo de posicionadores que nos permiten lograr una buena angulación del lugar de estudio y la radiografía como también realizar un procesamiento y tiempo de exposición adecuado de las placas intraorales.

Las técnicas digitales son también una buena alternativa, ya que nos brindan imágenes de alta calidad y resolución, incluso con la alternativa de poder manipular las imágenes a beneficio en contraste y brillo en beneficio del profesional. Así como también evita el exponer al paciente a dosis de radiación inadecuadas. El único inconveniente es el valor de estos equipos ya que no todos lo tienen a su disposición.

La aparición de Tomografía Cone Beam es uno de los avances más importantes en los últimos años ya que nos permite la observar las estructuras, de manera tridimensional, sacando relativa ventaja a las imágenes bidimensionales hecho que nos posibilita acercarnos de manera más exacta en la evaluación de las diversas patologías que afectan las estructuras dentarias y por consiguiente servirnos poder planificar un plan de tratamiento de acuerdo a las necesidades de cada paciente.

BIBLIOGRAFIA

1. Iannucci J. Howerton LJ. Dental Radiography-E-Book: Principles and Techniques. 5th edition. St Louis Missouri. Elsevier Health Sciences.(2016).
2. Shah N. Bansal N. Logani A. Recent advances in imaging technologies in dentistry. World Journal Radiology.2014 October 28; Vol 6(10): 794-807.
3. Gold SI. Diagnostic techniques in periodontology: a historical review. Periodontology 2000.1995;Vol 7, 9-21
4. Davalos M. Historia de la Radiología. Revista de Actualización Clínica. Med [online]. 2013; Vol.37, pp. 1787-1792.
5. Jeffcoat M, Wang Ch, Reddy M. Radiographic diagnosis in periodontics. Periodontology 2000. 1995; Vol. 7, 54-68.
6. Beltrán JA. Radiología digital en odontología. Vis dent. 2009; 12 (2) (3).
7. Sainu R, Madhumala R, Thouseef A, et al, Imaging Techniques in Periodontics: A Review Article. Journal of Bioscience and Technology.2016;Vol 7(2),739-747.
8. White S. Pharoa M. Radiología oral: principios e interpretación. 4ta edición. España: Ed Mosby, 1995. Pág. 122
9. Rose L. Mealey B. Genco R. Cohen W. Periodontics Medicine, Surgery, and Implants. Elsevier Mosby.2004
10. Scarfe W, Azevedo B, Pinheiro L, et al. The emerging role of maxillofacial radiology in the diagnosis and management of patients with complex periodontitis. Periodontology 2000, 2017; Vol. 74, 116–139.
11. Perschbacher S. Interpretation of panoramic radiographs. Australian Dental Journal.2012; 57: (1 Suppl): 40–45
12. Mol A. Imaging methods in periodontology. Periodontology 2000. 2004; Vol 34, 34-48

13. Highfield J. Diagnosis and classification of periodontal disease. Australian Dental Journal. 2009; 54:(1 Suppl): S11–S26
14. Carranza F. Periodontología Clínica de Glickman. México DF. 7ma. ed. Editorial Interamericana Mc Graw-Hill
15. Korostoff J, Aratsu A, Kasten B. Radiologic Assessment of the Periodontal Patient. Dent Clin N Am (2016); 60. 91–104
16. Corbet EF. Oral diagnosis and treatment planning: part 3. Periodontal disease and assessment of risk. British Dental Journal. 2012 Aug;213(3):111-21
17. British Society of Periodontology. The Good Practitioner's Guide to Periodontology. Disponible en: www.bsperio.org.uk
18. Botero JE, Bedoya E. Determinantes del Diagnóstico Periodontal. Rev. Clin. Periodoncia Implantol Rehabil Oral 2010; Vol. 3(2); 94-99.
19. Orozco M. Diagnóstico Radiológico Periodontal. Disponible en: www.usac.edu.gt/fdeo/biblio/apoyo/tercero/practica_radiologia.pdf.
20. Tugnait A, Clerehugh V, Hirschmann P. et al. The usefulness of radiographs in diagnosis and management of periodontal diseases: a review. Journal of Dentistry. (2000);28 219–226
21. Corbet EF, Ho D, Lai S. Radiographs in periodontal disease diagnosis and management. Australian Dental Journal 2009; 54:(1 Suppl): S27–S43
22. Cunha Moreira H, Fiorini T, Ferreira E. Use of radiographs for periodontal diagnosis in private practice. Acta Odontol Latinoam. 2007; Vol. 20 N° 1 / 33-37.
23. Moreira Coelho R, Rodrigues K, De Oliveira I. Comparación de posicionadores radiográficos considerando aspectos periodontales. R. Periodoncia. 2007 Setiembre; Volume 17. Número 03

24. Lindhe J. Periodontologica Clínica e Implantologia Odontológica. 4ª edición. Médica Panamericana, 2005.
25. Rohlin M, Akesson L, Hakansson J, et al. Comparison between panoramic and periapical radiography in the diagnosis of periodontal bone loss. Dentomaxillofac. Radiol., 1989 May; Vol. 18, May
26. Baksi BG, Alpoz E, Sogur E, et al. Perception of anatomical structures in digitally filtered and conventional panoramic radiographs: a clinical evaluation. Dentomaxillofacial Radiology (2010) 39, 424–430
27. Gutteridge DL. The use of radiographic techniques in the diagnosis and management of periodontal diseases. Dentomaxillofac. Radiol. 1995; Vol. 24, No. 2,107-113-
28. AlJehani Y. Diagnostic Applications of Cone-Beam CT for Periodontal Diseases. Hindawi Publishing Corporation International Journal of Dentistry Volume 2014.
29. Buket A, Kamburoğlu K. Use of cone beam computed tomography in periodontology. World Journal of Radiology.2014; May 28; 6(5): 139-147
30. De Faria Vasconcelos K, Evangelista KM, Rodrigues CD, et al. Detection of periodontal bone loss using cone beam CT and intraoral radiography. Dentomaxillofacial Radiology (2012); 41, 64–69
31. Bornstein M, Horner K, Jacobs R. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: current concepts, indications and limitations for clinical practice and research. Periodontology 2000.2017; Vol. 73, 51–72
32. Eshraghi T, McAllister N, McAllister B. Clinical applications of digital 2-D and 3-D radiography for the periodontist. J Evid Base Dent Pract. Vol 12.1.2012:S1: [36-45]