



Ediciones
Uleam



Manual de radiología en odontopediatría

Colección
(S.B.)

Juan Antonio Oliveira del Río
María Teresa Restrepo Escudero

Este libro ha sido evaluado bajo el sistema de pares académicos y mediante la modalidad de doble ciego.

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Ciudadela universitaria vía circunvalación (Manta)
www.ulead.edu.ec

Autoridades:

Miguel Camino Solórzano, Rector
Iliana Fernández, Vicerrectora Académica
Doris Cevallos Zambrano, Vicerrectora Administrativa

Manual de radiología en odontopediatría

©Juan Oliveira del Río
©María Teresa Restrepo Escudero

Consejo Editorial: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Director Editorial: Fidel Chiriboga

Diseño de cubierta: José Márquez

Estilo, corrección y edición: Alexis Cuzme (DEPU)

ISBN: 978-9942-775-24-5

Edición: Primera. Julio 2018

Departamento de Edición y Publicación Universitaria (DEPU)
Ediciones Ulead
2 623 026 Ext. 255
www.depu.ulead.blogspot.com
Manta - Manabí - Ecuador

Resumen

El manual sobre radiología en odontopediatría, permite ofrecer al estudiante de odontología y a la comunidad científica odontológica un referente sobre los estudios radiográficos más utilizados en pacientes odontopediátricos, explicados de una forma fácil para su aprendizaje.

Los estudios radiográficos en niños y adolescentes, son técnicas que en algunos casos son modificaciones de las utilizadas en adultos, pero otras, son especialmente diseñadas para poder observar con mayores detalles los aspectos anatómicos del paciente, tomando en consideración aspectos del crecimiento y desarrollo biopsicosocial del niño.

Así mismo, se aborda las técnicas radiográficas intra y extrabucal en pacientes odontopediátricos, dando una explicación de los pasos técnicos para las tomas, facilitando el diagnóstico, así como de los aspectos del manejo conductual al momento de la toma radiográfica.

Es por ello que el manual de radiología en odontopediatría, aporta un quehacer científico dentro del campo odontológico pediátrico disponible para su uso y aprendizaje.

Palabras clave: adolescentes, manual, niños, odontopediatría, radiología.

	Índice
Introducción	5
Capítulo 1 Historia de la imagenología	6
Capítulo 2 Sistema de generación de los rayos X	11
Capítulo 3 Seguridad y protección de la radiación	16
Capítulo 4 Efectos biológicos en el organismo vivos	22
Capítulo 5 Adaptación del niño para la toma de radiografías	26
Capítulo 6 Técnicas radiográficas en Odontopediatría	29
Capítulo 7 Interpretación radiográfica de las radiografías en odontopediatría	49
Glosario	55

Introducción

Dentro de los estudios Imagenológicos realizados en los seres vivos, especialmente en los seres humanos, las radiografías son las primeras utilizadas para el apoyo en el diagnóstico de las enfermedades que aquejan al paciente o en casos de pesquisar algún tipo de patología.

Es cierto, que los avances en lo referente a la imageneología han sido sumamente impresionantes en los últimos cien años, donde hoy se puede hacer desde diagnóstico hasta intervenciones apoyadas por las imágenes.

Desde que fue descubierto el rayo X, como un método para observar más allá de la piel, las ciencias de la salud han podido ofrecerles a los pacientes más y mejor calidad de vida, logrando así, una mejora sustancial de la salud integral del paciente.

Este manual de radiología en odontopediatría, ofrece un compendio científico que permite al estudiante y el profesional de la odontología un espacio para la comprensión rápida y efectiva en la ejecución de la técnica radiográfica.

Capítulo 1

Historia de la imagenología

Al hacer remembranzas sobre la historia de la radiología, esto lleva a una serie de eventos que confluyeron de forma transformadora al quehacer de la medicina que hasta la actualidad es pilar fundamental en las ciencias de la salud para una ayuda en el diagnóstico de las enfermedades que afectan a los seres vivos.

El 8 de noviembre de 1895, el físico Wilhem Conrad Röntgen (Imagen No. 1) revolucionó la historia mundial, estudiaba el poder de penetración de los rayos catódicos. En sus estudios observó que una placa de cartón cubierta de cristales de platino-cianuro de bario emitía una fluorescencia, que desaparecía al desconectar de la corriente. Dicha fluorescencia indicaba la presencia de un rayo que atravesaba la placa.



Imagen No. 1. Físico Wilhem Conrad Röntgen, descubridor de los rayos X o rayos röntgen.

Sin embargo, sus estudios siguieron su curso, realizó cientos de pruebas, repitiendo el experimento donde observó que podría atravesar distintos tipos de

materiales; por ejemplo, madera, cartón, aluminio entre otros; sin embargo, no podría atravesar el plomo.

En este proceso, descubrió que, al sostener un aro de plomo, se podría observar los huesos de su mano, por esa razón, decide realizar una impresión de la imagen de sus huesos en una placa fotográfica, y de allí nace la primera placa radiográfica, conocida en el medio como radiografía. (Imagen No. 2)



Imagen No. 2. Radiografía de los huesos de la mano de Willem Röntgen, con un aro de plomo.

Estos rayos, Röntgen, los denomino rayos X o también rayos röntgen, ha revolucionado las ciencias de la salud debido a la posibilidad de poder diagnosticar patologías existentes dentro del cuerpo humano donde la vista o los métodos clínicos no pueden llegar, logrando así, el diagnóstico de un sinnúmero de enfermedades o lesiones, fracturas, inflamaciones, derrames, tumores entre otras.

La historia personal y profesional de este visionario de las ciencias, fue un físico nacido en la antigua Prusia. Estudió ingeniería Mecánica en Zurich, y tomó gran interés incursionando en el mundo de la física experimental de la mano de sus profesores, los cuales habían visto un gran potencial en estas áreas.

Sus primeros trabajos como investigador estaban relacionados con la conductividad térmica por los cristales. Más tarde, como director del Instituto de Física de la universidad Hessian-Ludwigs, en Giessen, Alemania, estudió la relación de la luz con la electricidad. Fue en su papel de rector de la universidad de Würzburg, Alemania, donde obtuvo sus primeros hallazgos gracias a sus experimentos con los rayos catódicos. (Imagen No. 3)

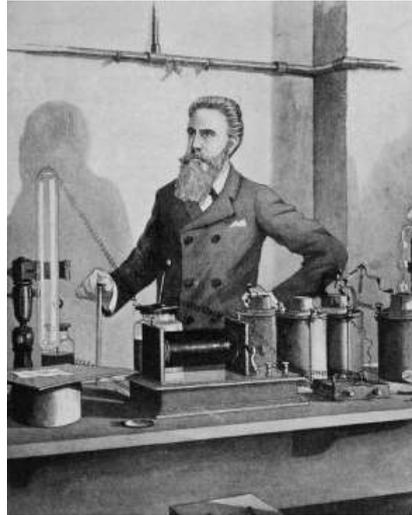


Imagen No. 3. Wilhem Conrad Röntgen en sus actividades de investigación.

Igualmente, logró transitar por diversas Universidades y cargos administrativos los cuales aportaron en Röntgen obtener mucha información para lograr así el descubrimiento de los rayos X.

Röntgen publicó su hallazgo, creando un fuerte impacto en los medios de comunicación y en la sociedad (Imagen No. 4). En febrero de 1896 utilizó su técnica para realizar una radiografía de un brazo fracturado, y la publicó en la revista médica *British Medical Journal*.



Imagen No. 4. Wilhem Conrad Röntgen realizando la presentación de sus investigaciones a la sociedad científica de la época.

En 1901 debido al impacto mundial, Röntgen es postulado al Premio Nobel de Física, ganando tan importante galardón, logrando así el aumento de su reputación. A partir de entonces, y como resultaba relativamente fácil producir "rayos X", estos pronto se popularizaron en comercios y lugares públicos, a cambio de una tarifa. Pero en cuanto se dieron cuenta de los graves peligros que suponía realizar radiografías libremente y con pocos medios de protección, su uso se restringió al ámbito médico. (Imagen No. 5)

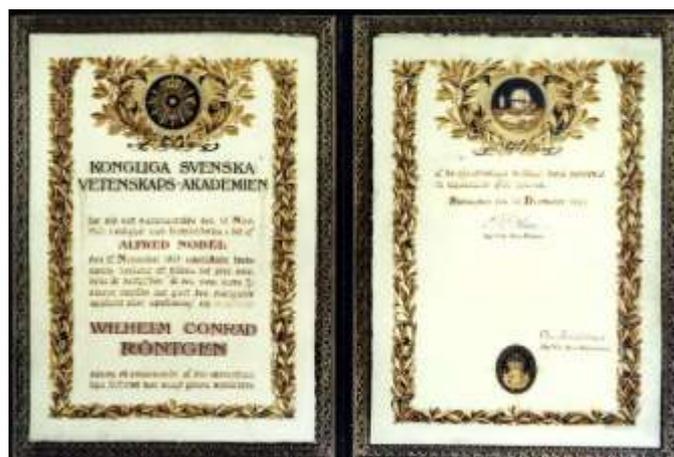


Imagen No. 5. Premio Nobel de Física 1901 ganado por Wilhem Conrad Röntgen.

Los hallazgos de Röntgen dieron lugar al desarrollo de toda una ciencia y de la práctica radiológica. Su extensa obra, sus estudios y experimentos destacan la importancia de la investigación experimental.

Hoy en día existen un gran número de aplicaciones y aparatos de diagnóstico que utilizan rayos X, en combinación también con técnicas nucleares son incalculables, en cuanto al diagnóstico y tratamiento a realizar en los pacientes.

Las primeras normativas sobre protección radiológica datan de 1928 y fueron elaboradas por un organismo internacional independiente de cualquier autoridad denominado "Comisión Internacional de Protección contra los rayos X y el Radio", fundado con base a una decisión adoptada en el segundo Congreso Internacional de Radiología.

En 1950 se reestructuró esta Comisión y pasó a denominarse "Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP)", nombre con el que se la conoce en la actualidad. Hoy en día está generalizada la existencia de normas de protección radiológica basándose en las recomendaciones dictadas por la International Commission on Radiological Protection (ICRP).

Capítulo 2

Sistema de generación de los rayos X

De todas las partes del equipo de rayos X, el tubo emisor de rayo es el principal. La radiación electromagnética en forma de rayos X se produce cuando electrones de alta velocidad chocan contra materia. A partir de este principio se puede comenzar a visualizar las partes necesarias en el tubo de rayos X para cumplir con las condiciones adecuadas para la producción de estos.

En primer lugar, se necesita de una cantidad abundante de electrones, para lo cual se emplea un filamento de Tungsteno (cuando este se calienta por medio de una línea de bajo voltaje, produce una nube de electrones), el cual está rodeado por una copa de Molibdeno (ambos forman el cátodo del tubo de rayos X).

En segundo lugar, la placa de Tungsteno la cual es de tamaño pequeño y rectangular. Este es el blanco hacia el cual se dirigen los electrones de alta velocidad. El blanco de Tungsteno se encuentra incrustado en un vástago de cobre para facilitar la rápida conducción del calor a partir del blanco durante la generación de rayos X (esta zona forma el ánodo del tubo de rayos X). El área del blanco hacia el cual se enfocan los electrones del filamento y donde interactúan para generar los rayos X se le llama punto focal.

El filamento y el blanco se colocan en lados opuestos de un tubo de vidrio al vacío de tal manera que los electrones del filamento viajen hacia el blanco sin la interferencia de los átomos del aire. El Tungsteno se usa tanto para la fuente de electrones como para el blanco del tubo de los rayos X debido a su alto número atómico y a su resistencia a la fusión.

En la mayoría de las unidades, el tubo de rayos X se sumerge en un baño de aceite para proporcionar aislamiento eléctrico y un medio para la dispersión del calor. Algunas unidades utilizan gas refinado en lugar de aceite. (Imagen No. 6)

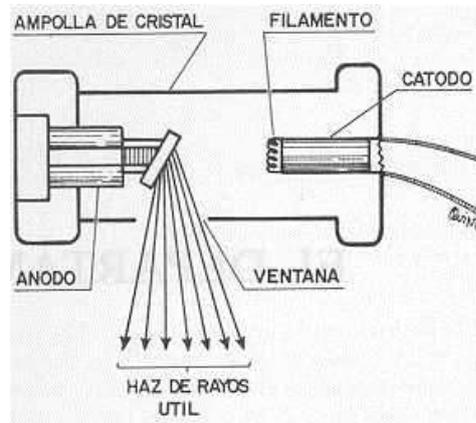


Imagen No. 6. Modelo de un tubo de rayos x.

Muy cerca del tubo de rayos X se encuentran dos transformadores. El primero es un transformador de bajada que proporciona una corriente de 3 a 5 volts al filamento de Tungsteno para que produzca la nube de electrones. El segundo es un transformador de subida que proporciona el voltaje necesario para producir una diferencia de potencial (55,000 a 100,000 volts) entre el cátodo y el ánodo esta diferencia de potencial es necesaria para impartir una rápida aceleración a los electrones del filamento. (Imagen No. 7)

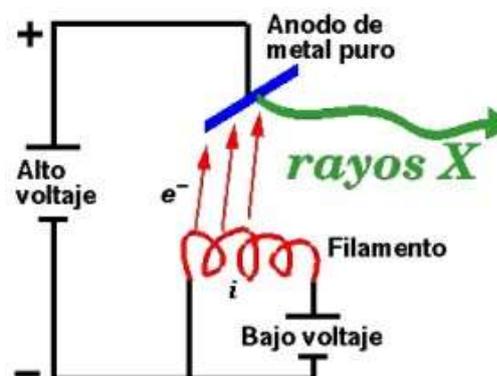


Imagen No. 7. Esquema de un tubo de Rayos x con zona de voltaje.

Todos estos componentes están contenidos en un nicho de metal pesado fuertemente sellado: cabeza del tubo. Un brazo extendible permite que se mueva la cabeza del tubo hacia el paciente o bien para alejarlo de él. El tablero de control tiene los dispositivos para regular la emisión de los rayos X, así como el interruptor de encendido – apagado y el botón de activación.

Los dispositivos de regulación son el marcador de kilovoltaje pico (kVp) (regula la corriente de alto voltaje, la cual a su vez regula la velocidad de los electrones que viajan desde el filamento de Tungsteno hasta el blanco), el marcador de miliamperaje (mA) (determina la cantidad de rayos X que se producen durante las exposiciones al controlar la temperatura del filamento de Tungsteno) y el determinador de tiempo (regula el tiempo en el cual el alto voltaje pasará a través del tubo de rayos X).

Esto es lo que sucede en el tubo de rayos X durante la acción completa, la corriente eléctrica que entra será alterada por los transformadores. Al presionar el botón de activación del aparato de rayos X la primera cosa a notar es que el filamento de Tungsteno se calienta y comienza a resplandecer brillantemente. Este resplandor es ahora una nube de electrones agrupados alrededor del filamento los cuales son resultados del “cocimiento” por la aplicación de corriente de bajo voltaje.

Esta liberación de electrones del filamento de Tungsteno toma una fracción de segundo. Inmediatamente después de esto se puede ver y oír la propulsión explosiva de los electrones del filamento hacia el blanco de Tungsteno con velocidad cegadora (la aplicación de alto voltaje). Entonces se puede observar cómo estos electrones se aplastan violentamente contra el blanco de Tungsteno. Las colisiones de electrones contra el blanco continúan sin interrupción tanto tiempo como se haya indicado en el tiempo de exposición.

Al presionar el botón de activación se escucharán dos chasquidos. El primero es el efecto del alto voltaje sobre el tubo. El segundo es la terminación del alto voltaje y

el fin de la generación de los rayos X. La longitud de tiempo entre ambos chasquidos depende del tiempo de exposición necesario para exponer adecuadamente la película. (Imagen No. 8)



Imagen No. 8. Equipo de rayos x periapical con el controlador de funciones.

Debido a que solo los rayos X con longitudes de onda más cortas pasan a través de los tejidos, los rayos X menos penetrantes no tienen un propósito útil y solo añaden radiación innecesaria al paciente. Los filtros comúnmente discos circulares de aluminio van a actuar para absorber o filtrar estos fotones inútiles de longitud de onda más larga.

El segundo dispositivo que se une a la cabeza del tubo es un colimador, el cual restringe el tamaño de la emisión primaria. El blanco objetivo del tubo de rayos X los emite en todas direcciones. Muchos de estos rayos son absorbidos por la envoltura de vidrio y el aceite circundante. Un colimador es un diafragma de plomo, cuya abertura restringe aún más el área de exposición de los rayos X en la parte final del cono.

La emisión de rayos X abandona la cabeza del tubo a través de un cono. El término cono se aplica al dispositivo de plástico cilíndrico, forrado con plomo (como factor de seguridad adicional) que se usa en los aparatos de rayos X para delinear el área que los rayos X van a cubrir. Estos conos (también llamados DIP “Dispositivos

Indicadores de Posición”) actúan para mantener una distancia constante entre el tubo de Rayos X y el paciente para las diversas exposiciones.

Capítulo 3

Seguridad y protección de la radiación

Los rayos X, se define como la radiación ionizante más conocida en las ciencias odontológicas, convirtiéndose en una de las herramientas más utilizadas por las ciencias odontológicas. De forma natural, los rayos x se producen en las estrellas, pero en la tierra hasta la actualidad es el hombre que lo genera de forma artificial.

En odontología, el uso de los rayos X, utilizados con imágenes para el diagnóstico aporta una dosis muy baja de radiaciones en comparación con las que se reciben como consecuencia de la radiación natural.

La exposición de un paciente al que se le toma un juego periapical completo de 21 radiografías con equipo convencional, colimación redonda equivale a la radiación que se recibe del medio ambiente durante cinco días. Esta dosis puede ser aún más baja si se utiliza películas más sensibles mediante la utilización de equipos adquisición electrónica, sin perder información.

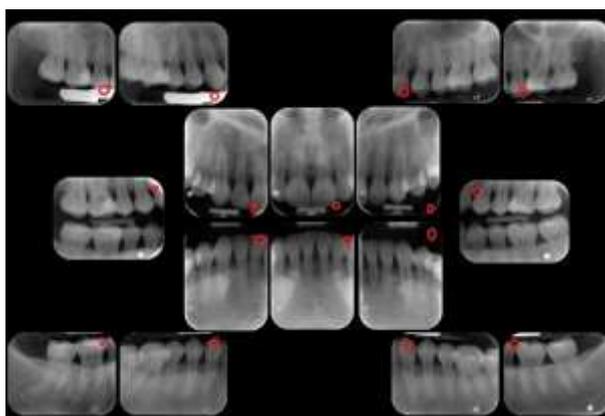


Imagen No. 8. Toma de juego radiográfico de 16 Placas periapicales.

Es así, como la radiación en odontología es muy baja en comparación con la utilizada en otras áreas de medicina como fluoroscopia y tomografía

computarizada, sin embargo, no existen estudios a largo plazo que demuestren, la relación entre las bajas dosis de radiación en el diagnóstico oral y las mutaciones genéticas u otros daños, claro que tampoco se puede asegurar que sean totalmente inocuas.

Es necesario que se establezcan normas de protección para todas las personas involucradas durante la práctica odontológica para que se produzcan los menos daños posibles de forma inmediata y mediata.

La finalidad de la radioprotección radiológica es proteger a la población en general, sus descendencias y al medio ambiente al momento de utilizar los equipos o materiales ionizantes; es decir, que se trata de conseguir una forma sistemática la limitación de dosis a utilizar basándose en tres puntos; justificación, optimización y Limitación.

La justificación; en primer lugar, los exámenes radiológicos y tratamientos radioterápicos relacionados con enfermedad, están justificados ya que el beneficio del paciente supera su propio riesgo; en segundo lugar, una exploración radiológica solo estará indicada cuando sirva para cambiar el tratamiento o técnica terapéutica hacia el paciente; en tercer lugar, la exploración radiológica no está recomendada durante el primer trimestre de embarazo; cuarto lugar, no está justificada la exploración radiológica laboral a fin de obtener un puesto de trabajo o por revisión anual de interés para el trabajo (excepto los futbolistas) y quinto; en chequeos médicos se debe usar las radiaciones Ionizantes de forma voluntaria. (Imagen No. 9)

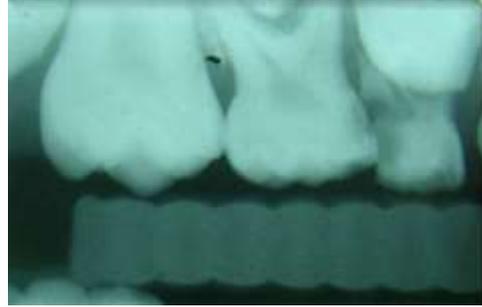


Imagen No. 9. Correlación clínica y radiológica de caries dental.

Por su parte, la optimización se refiere al uso de la dosis de exposición baja y razonable como sea posible; es decir, hay que reconocer que las mejores y más seguras instalaciones son las radiológicas, que los generadores deben ser de gran potencia para técnicas de altos Kv y tiempos de exposición bajos, poseer buenos intensificadores de imagen debidamente ajustados, usar lo más posible la exposimetría automática, así como, el uso y mantenimiento de las pantallas de refuerzo de buena calidad. (Imagen No. 10)



Imagen No. 10. Controlador de equipos de rayos x donde se puede dosificar las exposiciones.

Existen diversos elementos que son utilizados en el campo de las ciencias de la salud para la protección de las radiaciones ionizantes en las personas involucradas

durante el uso de estos equipos, especialmente en el campo odontológico donde el uso de estos equipos es por el propio profesional de la odontología dentro de los consultorios odontológicos.

Es por ello, que estos equipos o utensilios son considerados como blindaje de forma obligatoria tanto para el personal de salud, así como, de las personas que se encuentran dentro o cerca de la toma de la radiografía.

Estos blindajes se usan para proteger aquellas zonas y órganos sensibles a las radiaciones que no serán estudiadas a través de los rayos x, dejando así, aquellas zonas que sí se van a evaluar.

El dispositivo más utilizado en odontología es el delantal y collar de plomo que generalmente viene como un solo blindaje para el uso del paciente y del personal que participa dentro del equipo de salud que estará dentro del lugar que se realizará la toma de la imagen radiográfica. (Imagen No. 12)

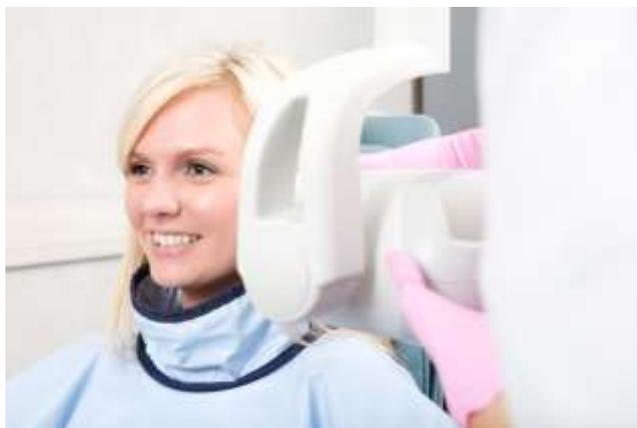


Imagen No. 12. Paciente utilizando delantal con cuello aplomado para la toma de radiografía periapical.

Estos delantales, su característica primordial es el peso que tiene, debido al peso molecular del plomo que es un mineral sumamente pesado, otorgándole una característica especial al delantal y un espesor es de 0,25 mm de plomo, sin embargo, el uso del delantal plomado no significa que el organismo esté protegido

totalmente y que no pueda sufrir radiaciones, por lo que hay que tener presente el cumplimiento de las otras medidas de protección operacional.

Para la toma de radiografía panorámica el delantal de plomo debe estar cubierto por delante y detrás del paciente, debido a la característica en la toma de esta placa, donde el equipo gira alrededor del paciente. (Imagen No. 13)



Imagen No. 13. Paciente utilizando delantal con protección de plomo por delante y detrás para disminuir las radiaciones en zonas y órganos sensibles.

Así mismo, se recomienda el uso de placas que necesiten menos tiempo y dosis en las radiaciones, es decir, aquellas placas que estén en los grupos D y F con el fin de minimizar la exposición del paciente a las radiaciones. Igualmente se puede tener como resultados imágenes diagnósticas con menos errores o distorsiones, ya que como es poco tiempo el usado para la toma y el niño puede mantenerse estático. (Imagen No. 14)



Imagen No. 14. Placa radiográfica comercial para la toma de radiografía periapical ultra rápida.

Capítulo 4

Efectos biológicos en el organismo vivos

Los diversos efectos biológicos que son producidos por las radiaciones ionizantes dependerá de la dosis absorbida, de su magnitud, distribución y del tiempo de exposición, pudiendo ser esta de forma aguda, durante breves segundos o minutos como puede ser la radioterapia, accidentes, entre otra, ya sea de forma crónica, continua o intermitente, a lo largo de meses o años.

El proceso de ionización en los tejidos de los seres vivos produce cambios en los átomos y moléculas de las células que las componen, ya sea de manera transitoria o permanente. Al producirse este daño celular y no se repara de manera adecuada ocurrirá que las células mueran o se evite su reproducción o peor aún el origen de una célula viable modificada; todos estos cambios pueden tener serias implicaciones en su conjunto para el organismo.

Sin embargo, existen mecanismos de defensa altamente efectivos dentro del organismo. En algunas ocasiones puede existir un grupo de células resultantes de la reproducción de una célula somática viable, pero modificada por una irradiación, puede, tras un período de latencia variable y prolongado, dar lugar a la aparición de una condición maligna, un cáncer.

Si el daño se produce en una célula cuya función es transmitir información genética a generaciones posteriores, el daño se expresará, entonces, en la descendencia de la persona expuesta con alteraciones genéticas. Es decir, la probabilidad de aparición de estos efectos, es independiente de la dosis, no existiendo un umbral, va en aumento en la medida que la exposición a las radiaciones ionizantes sea mayor.

Existen dos tipos de irradiación que afectan a las personas, estas son las Irradiación externa: irradiación emitida por la fuente emisora que se encuentra en el exterior del sujeto; y, la irradiación interna o contaminación, es cuando la fuente emisora se encuentra en el sujeto.

Durante la contaminación externa, esta afectará al órgano o tejido del individuo que está sometido a una exposición a las radiaciones ionizantes durante todo el tiempo que la fuente permanezca en el organismo de manera activa o hasta que se logre su eliminación o extracción, por lo que una contaminación radiactiva siempre va a constituir una urgencia médica, ya que mientras más temprano se logre extraer el elemento contaminante radiactivo, menor va a ser la dosis que reciba la persona y por ende, menor el daño.

Los efectos biológicos causados en los organismos están clasificados por las organizaciones internacionales tales como la UNSCEAR, la CIPR, el OIEA, OMS, OPS en efectos determinísticos y estocásticos.

Los efectos determinísticos deben tener un umbral de dosis para su aparición y hay una relación directa dosis efecto, tanto en las alteraciones como en la gravedad de las mismas. Ejemplos: radiodermatitis, radiocataratas, infertilidad temporal y permanente radioinducidas, alteraciones hematológicas radioinducidas, etc.

Este efecto aparece solo cuando mueren numerosas células en un órgano o tejido, el efecto será solo observable clínicamente si la dosis de radiación está por encima de un valor umbral. La magnitud de ese umbral dependerá de la tasa de dosis (es decir, dosis por unidad de tiempo) y la transferencia lineal de energía de la radiación, el órgano o tejido irradiado, el volumen de la parte irradiada del órgano o tejido, y el efecto clínico de interés. Con dosis crecientes, por encima del umbral, la probabilidad de ocurrencia se elevará abruptamente al 100% (es decir, cada

persona expuesta mostrará el efecto) y la severidad del mismo aumentará con la dosis.

Los efectos “deterministas” son aquellos que los efectos ocurren con la aplicación de la radiación ionizante en radioterapia, y en los procedimientos intervencionistas, en particular, cuando los procedimientos intervencionistas guiados fluoroscópicamente son complejos y requieren tiempos de radioscopia muy largos o la adquisición de numerosas imágenes.

Estos efectos estocásticos son aleatorio y probabilístico, asumiendo la no existencia de un umbral de dosis para su aparición. No obstante, y es una realidad, que, al aumentar la dosis recibida, aumenta la probabilidad del riesgo de incidencia de estos efectos. Su severidad es independiente a la dosis. Dentro de estos efectos se encuentran, solamente, la carcinogénesis (cánceres radioinducidos) y los efectos genéticos radioinducidos.

La limitación, al usar la dosis no debe superar los límites que tienen por objeto asegurar con el objeto de mantener una protección adecuada a los individuos más expuestos.

Sin embargo, en el campo odontológico los riesgos se centran en tres efectos biológicos principales producidos por las radiaciones de bajo nivel como son:

- 1.- Carcinogénesis
- 2.- Teratogénesis
- 3.- Mutagénesis

En los casos de carcinogénesis y teratogénesis, son una respuesta de los tejidos somáticos y se cree que esto se debe a un tipo de umbra de respuesta, es decir, se

necesita una cantidad específica de radiación antes de que se pueda observar los daños. (Imagen No. 15)

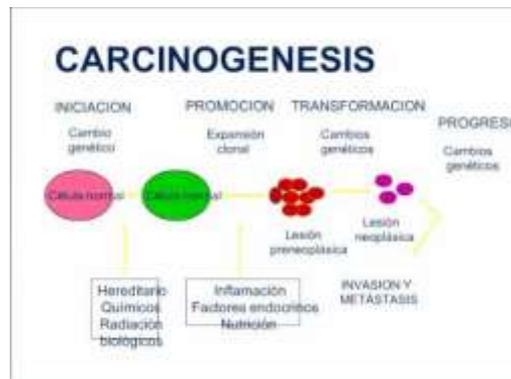


Imagen No. 15. Ciclo biológico de la carcinogénesis.

Por su parte la mutación, puede ocurrir como una respuesta del tejido genético (gónadas) por efecto de los rayos x, aunque se cree que no se necesita de umbral para que aparezcan los efectos. Igualmente, los tejidos y órganos más jóvenes son susceptibles a las radiaciones, así como, también hay zonas del cuerpo que son más resistente a estas ionizaciones.

Según los estudios científicos, se determina que los efectos biológicos a los órganos más sensibles son en la piel: tiroides, glándulas salivales y senos se generan diversos tipos de cáncer; en la médula ósea se produce una depresión en su funcionamiento dando como resultados leucemias; en las gónadas se observa mutación, infertilidad y malformaciones; en los ojos se evidencia cataratas. (Imagen No. 16)



Imagen No. 16. Paciente con diagnóstico de cáncer de piel.

Capítulo 5

Adaptación del niño para la toma de radiografías

La adaptación del niño a la consulta odontológica es un proceso complejo y continuo que su principal función es que el niño acepte de manera positiva la consulta odontológica y que este sea una experiencia agradable.

Dentro del consultorio odontológico, se realizan diversos procedimientos que es necesario que el niño tenga una disposición positiva para su realización, una de estas experiencias es la toma de imágenes de diagnóstico o radiografía. Es cierto, que, aunque el equipo de rayos x periapical convencional no es tan grande, es necesario que el niño pase por un proceso de adaptación y conocimiento de este equipo para que lo asocie a una experiencia positiva y no en un objeto potencialmente agresivo dando como respuesta una conducta indeseable. (Imagen No. 17)



Imagen No. 17. Se observa a niño con blindaje de delante y collarín de plomo. Obsérvese el equipo radiográfico decorado para minimizar el efecto negativo del equipo.

Siendo el equipo de rayos x parte del inmobiliario, es prioritario para la adaptación que el niño pueda observar, tocar y manipular; así mismo, una explicación lógica por parte de parte de cualquier miembro del equipo; inclusive se debería realizar una prueba con el familiar que lo acompaña antes de realizarle cualquier toma

para el diagnóstico, con el objeto que él vea todo el proceso en sí y pueda controlar la ansiedad que le genere ese procedimiento.

Al realizar una radiografía, se debe empezar explicándole la técnica que se va a realizar con un vocabulario consonó con la edad del niño y utilizar una técnica fácil que provoque las menos molestias posibles, por ejemplo, aquellas que puedan provocar náuseas, molestias o sensación de dolor o fatiga. Lo aconsejable es que al niño se le realice una demostración con un familiar que tenga grado de afinidad sentimental como puede ser el padre, madre o cualquier familiar que lo acompañe en la consulta, demostrándole que el procedimiento que se le va a realizar carece de algún grado de dificultad para él.

Igualmente, en algunas tomas radiográficas como son las zonas posterosuperiores o en las periapicales inferiores pudieran ocasionar molestias o dolor, en esos casos se recomienda el uso de anestésicos tópicos para así disminuir la sensación de dolor o náuseas que generaría la radiografía.



Imagen No.18. El uso de anestesia tópica ayuda en la toma de algunas técnicas radiográficas evitando el dolor y las náuseas.

Así mismo, al usar las barreras protectoras, como puede ser el chaleco de plomo u otro utensilio, se podría realizar juegos o analogías con personajes conocidos por él, o por sus juegos favoritos; como puede ser, vestirse de astronauta, o de cocinero, o como un doctor que va a realizar una fotografía, todo con el objeto de que permita poderle colocar su protección.



Imagen No.19. Imagen de personajes de películas favoritas en niños que pueden ser utilizadas como ejemplo al momento de colocarle el delantal.

Otro de los momentos difíciles al momento de realizar la toma de radiografía, es el introducirle en la boca del niño la placa radiográfica o película, se le puede ayudar al niño a realizar técnicas de respiración profunda donde inhale y exhale de forma lenta y continua, esto con el objeto de que sirva para distraerlo del procedimiento que se le está ejecutando y por otro lado controlar la ansiedad generada en el acto clínico.

Se debe recordar, que dependiendo de diversos factores como son: la madurez psicológica del niño, la colaboración, la edad, la técnica a usar y la explicación por parte del profesional, las posibilidades de realizar diversas tomas o realizar varios simulacros puede ser una de las posibilidades.

Hay que recordar, que dentro del arsenal terapéutico psicológico que puede ser usado por el profesional, a parte del decir, mostrar y hacer para modelar la conducta del niño, están los de modelamiento de la voz, firmeza del profesional y suavidad en el trato.

Capítulo 6

Técnicas radiográficas en Odontopediatría

Al realizar, la historia clínica del paciente odontopediátrico, se debe realizar una serie de procedimientos, una de estas es el interrogatorio exhaustivo del niño y del representante; por otro lado, una exploración metódica del sistema estomatognático y una evaluación del resto de los sistemas del organismo, con el fin de esclarecer las necesidades, patologías y expectativas del paciente.

Sin embargo, en algunos casos es necesario el uso de imágenes diagnósticas para ayudar a esclarecer el diagnóstico del paciente, y el profesional recurre al uso de estudios imagenológicos según cada caso.

Existen diversas pautas que se deben tomar en consideración para la selección adecuada de la radiografía a utilizar en el niño. Estas pautas dependerán de diversos factores como son: la individualidad del paciente odontopediátrico, la edad, la salud general, los hallazgos clínicos, la historia odontológica.

En algunas ocasiones, pueden generarse dudas al realizar el diagnóstico clínico, las imágenes por diagnóstico es una de las opciones más valiosas que puede tener el clínico en la ayuda de dilucidar las incógnitas que se generen.

Sin embargo, a pesar de ser una gran ayuda diagnóstica y que los equipos radiográficos odontológicos producen menos radiaciones ionizantes, cabe recordar que son pacientes en crecimiento y desarrollo, que el uso y abuso de esta pueden provocar en ellos alteraciones transitorias donde el mismo organismo, a través de sus propios mecanismos da solución al problema, o permanentes ocasionándole un daño irreversible al paciente, esto dependerá del tiempo de exposición, salud del niño entre otros factores.

Sin duda alguna, el realizarle una radiografía para el diagnóstico odontopediátrico, se podría evaluar diversas estructuras y patologías que de acuerdo a la edad del paciente, por ejemplo en la etapa de dentición primaria pura, se observa el estadio del desarrollo de la dentición, detecta caries interproximales, traumatismos bucodentales y problemas en la formación de las piezas dentales. Así mismo, durante la dentición mixta se puede observar alteraciones en la rizálisis, problemas en el correlómetro de erupción, dientes retenidos o impactados, patologías quísticas o tumorales que impidan la erupción de los dientes, alteraciones de forma, posición o número de los dientes permanentes por citar algunas de las bondades de la radiografía en esta etapa.

Y, por último, y no menos importante en la dentición permanentes se puede observar posiciones de los terceros molares, problemas en los tejidos de soporte, traumas oclusales, patologías pulpares entre otros.

La caries dental, es sin duda alguna, el principal problema de salud bucal de los pacientes, y en la etapa infantil por la ingesta y las malas técnicas de higiene bucal, estas son de aparición rápida y agresiva, provocando en los pacientes, pérdidas prematuras de las piezas dentales ocasionando problemas estéticos y funcionales.

Existen protocolos o series de placas radiográficas en niños, una de ellas dependerá de la edad del paciente (Cuadro No. 1)

Serie de Placas:	Edad del Paciente.	Técnica Radiográfica	Cantidad	Tipo de Placa
4 Placas	3 a 5 Años	Oclusal Superior	1	No. 2
		Oclusal Inferior	1	No.2
		Coronal derecha	1	No. 0
		Coronal Izquierda	1	No. 0
		Oclusal Superior	1	No. 2
		Oclusal Inferior	1	No.2
		Radiografía periapical de Molares primarios superiores derecho	1	No. 0
		Radiografía periapical de Molares primarios superiores izquierdos	1	No. 0
		Radiografía periapical de	1	No. 0

8 Placas	6 – 7 años	Molares primarios inferiores derecho		
		Radiografía periapical de Molares primarios inferiores izquierdos	1	No. 0
		Coronal Derecho	1	No. 0
		Coronal Izquierdo	1	No. 0
12 Placas	8 – 9 años	Oclusal Superior	1	No. 2
		Oclusal Inferior	1	No.2
		Radiografía periapical de Molares primarios superiores derecho	1	No. 0
		Radiografía periapical de Molares primarios superiores izquierdos	1	No. 0
		Radiografía periapical de Molares primarios inferiores derecho	1	No. 0
		Radiografía periapical de Molares primarios inferiores izquierdos	1	No. 0
		Coronal Derecho	1	No. 0
		Coronal Izquierdo	1	No. 0
		Canino Superior Derecho	1	No. 0
		Canino Superior Izquierdo	1	No. 0
		Canino Inferior Derecho	1	No. 0
		Canino Inferior Izquierdo	1	No. 0
		Oclusal Superior	1	No. 2
		Oclusal Inferior	1	No.2
		Radiografía periapical de Molares primarios superiores derecho	1	No. 0
		Radiografía periapical de Molares primarios superiores izquierdos	1	No. 0
		Radiografía periapical de Molares primarios inferiores derecho	1	No. 0
		Radiografía periapical de	1	No. 0

16 Placas	10 – 12 años	Molares primarios inferiores izquierdos		
		Coronal Derecho	1	No. 0
		Coronal Izquierdo	1	No. 0
		Canino Superior Derecho	1	No. 0
		Canino Superior Izquierdo	1	No. 0
		Canino Inferior Derecho	1	No. 0
		Canino Inferior Izquierdo	1	No. 0
		1er Molar Superior Derecho	1	No. 2
		1er Molar Superior Izquierdo	1	No. 2
		1er Molar Inferior Derecho	1	No. 2
		1er Molar Inferior Izquierdo	1	No. 2

Cuadro No. 1. Muestra el protocolo de las series radiográficas que se serán tomadas en pacientes odontopediátricos.

En Odontopediatria por las razones ya estudiadas, están disponibles una serie de técnicas o proyecciones, algunas que son utilizados en adultos pero modificadas para la adaptación física y psicología del paciente, así como, de algunas que son específicas solo para los niños.

Radiografías Intraorales:

Radiografía Periapicales

Dentro de las radiografías utilizadas en Odontopediatria se tiene las Intraorales, las cuales ofrecen una imagen diagnóstica de alta calidad, donde se puede observar con alta nitidez detalles anatomo-patológicos en los dientes, huesos y tejidos adyacentes como el periodonto. (Imagen No. 20)

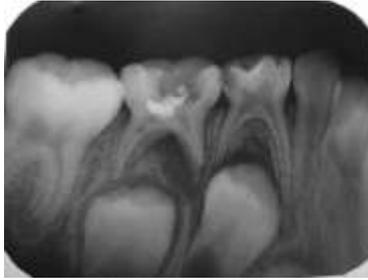


Imagen No. 20. Periapical inferior derecha.

Para realizar la técnica de las radiografías periapicales, se pueden utilizar dos técnicas de tomas de la imagen; una, la técnica paralela y la otra con la técnica de la bisectriz.

En la técnica paralela se utiliza un dispositivo alineador en el cual se apoya el cono emisor del haz de rayos x y por otro lado sostiene la peluca radiográfica colocándola de forma paralela al eje longitudinal del diente que se va proyectar. En esta técnica se asegura el paralelismo y reduce así errores como alargamiento / elongaciones o acortamiento / escorzado, reduce exposición parcial de la película. (Imagen No. 21)

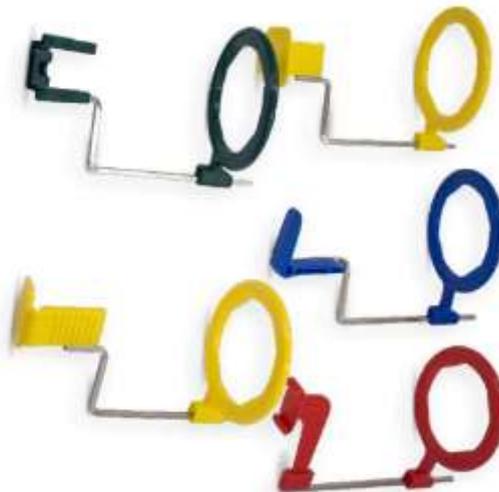


Imagen No. 21. Dispositivo para la realización de la paralela, para dientes anteriores y posteriores.

En esta técnica, el rayo emisor de rayos x choca de forma perpendicular al eje longitudinal del diente proyectándola a la película, esta película se encuentra alejada del diente gracias al dispositivo evitando las características o irregularidades particularidades del maxilar superior la cual tiene poca profundidad o la convexidad del paladar; así como el maxilar inferior con el piso de lengua o la disposición del hueso que dificultad colocar la placa de forma paralela al diente. (Imagen No. 22)

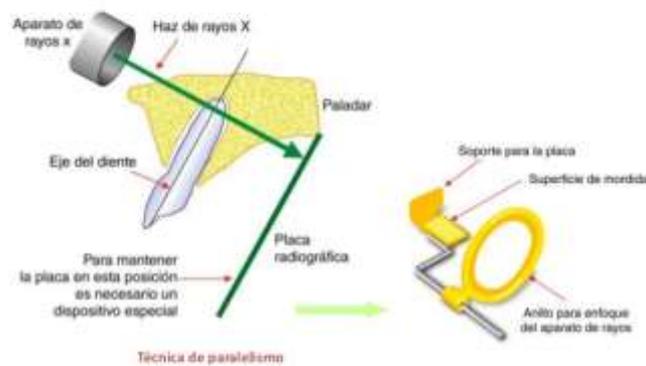


Imagen No. 22. Técnica paralela, observando como el haz de rayos x llega perpendicular a la placa.

Por su parte la técnica de la Bisectriz se basa en la isometría, en la cual se establece que dos triángulos son iguales si tienen dos ángulos iguales y un lado común. Este principio al aplicarlo al diente o a los dientes que se quiere tener una imagen nítida, se aplica la regla en donde se dirige el haz de rayos x de forma perpendicular sobre la bisectriz que divide el ángulo formado por eje longitudinal y la superficie de la película; es decir, que el rayo no se dirige ni a la película ni al diente.

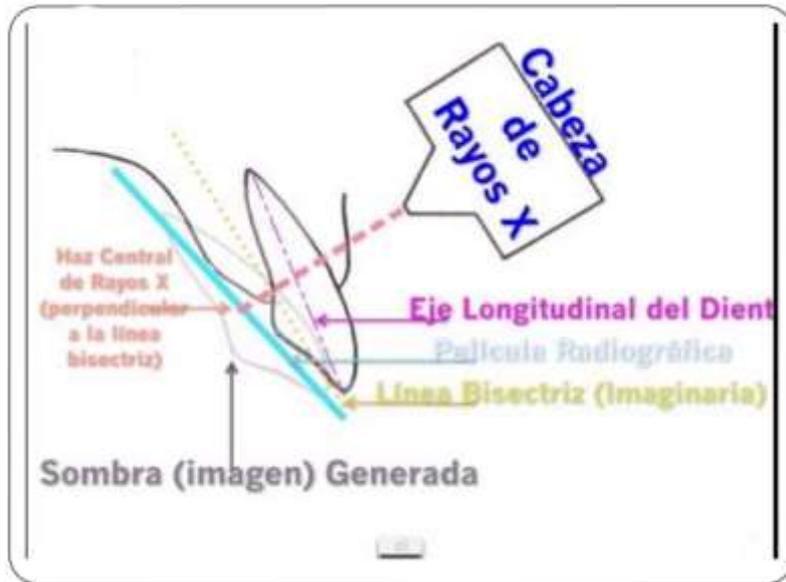


Imagen No. 23. Técnica de la bisectriz. Se observa la colocación de la cabeza del equipo de rayos x y estando paralela a la bisectriz formada entre el eje longitudinal del diente y la placa radiográfica.

Sin duda alguna, esta técnica es una de las más difíciles de entender y de ejecutar, sin embargo, hay que aclarar que, debido a la disposición de los dientes dentro de los procesos alveolares de los maxilares, estos tienen angulaciones propias, es por ello, que se genera unas angulaciones de acuerdo a grupo dental que será radiografiado. Estas angulaciones a utilizar aplican para los maxilares superiores e inferiores (Cuadro No. 2):

Proyección Maxilar Superior Maxilar Inferior	
Incisivos	+40° -15°
Caninos	+45° -20°
Premolares	+30° -10°
Molares	+20° -5°

Hay que precisar, que la ubicación del paciente para ambas técnicas son idénticas, es decir, se debe colocar la cabeza de modo que el plano sagital medio sea perpendicular al piso y la línea tragus-ala de la nariz sea paralelo al piso; sin embargo, al momento de tomar una radiografía en el maxilar inferior, se le indica al paciente que lleve la cabeza un poco para atrás de forma pendular, es decir sin mover el cuerpo solo la cabeza, esto se hace para compensar el descenso de la mandíbula y esta queda de forma angulada al piso, es por ello, que se realiza esta maniobra para compensar esta angulación por la apertura mandibular. (Imagen No. 24).

POSICIÓN DEL PACIENTE

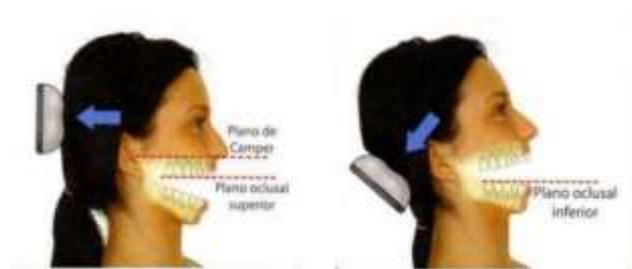


Imagen No. 24. Posición del paciente al momento de tomar la radiografía. Obsérvese el plano oclusal debe estar paralelo al piso al momento de la toma radiográfica.

Así mismo, otra de los aspectos comunes para ambas técnicas es la ubicación de la radiografía dentro de la boca del paciente, es decir, que la película se coloca en la zona de interés para el diagnóstico.

En algunas ocasiones en pacientes odontopediátricos muy pequeños, pueden surgir dificultades en la toma de la radiografía como, por ejemplo, el tamaño de la boca del paciente, la poca habilidad manual que tiene el niño para sostener la placa, o la dificultad de apertura mandibular se sugiere el uso del snap-ray (caimán) que se utiliza para los campos desechables en sostener dicha placa. (Imagen No. 25)



Imagen No. 25. Snap ray usado para tomar la radiografía.

Radiografía Oclusales

Esta técnica es muy utilizada en pacientes odontopediátricos, y es una alternativa eficiente para las radiografías periapicales, esto se debe al tamaño de la boca que tiene el paciente. (Imagen No. 26)



Imagen No. 26. Radiografía Oclusal Superior en niños en proceso de erupción dental.

Tiene diversas ventajas de esta técnica, como por ejemplo, para el diagnóstico de anomalías dentarias en número, forma o posición de los dientes anteriores, procesos cariosos interproximales de dificultad en la detección visual en dientes anteriores, en pacientes con paladar y labio hendido, expansiones bucales o linguales del hueso, traumatismos bucodentales, parte anterior del maxilar superior y su dentición, la porción anterior del suelo de las fosas nasales y los dientes desde canino a canino superiores e inferiores, porción anterior de la mandíbula, cortical inferior del maxilar inferior por citar algunas de estas. (Imagen No. 26)

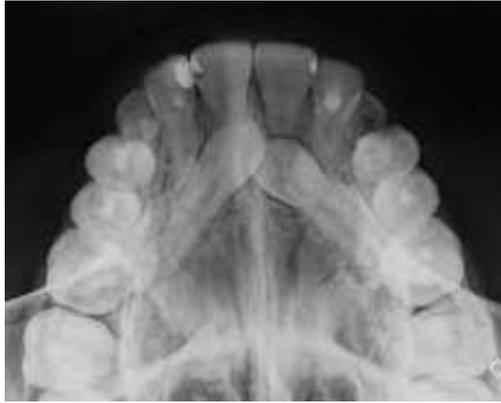


Imagen No. 26. Radiografía Oclusal Superior. Obsérvese los caninos superiores impactados.

Se puede utilizar las radiografías oclusales de forma parcial o total, anteriores o posteriores. Se puede utilizar radiografías oclusales o en su defecto radiografías N° 2, esto dependerá del tamaño de la boca del niño.

Cuando se toma la radiografía oclusal superior, el plano oclusal del paciente debe estar paralelo al piso, y el paciente en sentido sagital perpendicular al piso. Se le indica al paciente que muerda suavemente la placa y que la sostenga con sus dientes. Así mismo, existen otros aspectos de suma importancia al momento de la toma de la película radiográfica, dentro de estas se tiene: (Imagen No. 27)

- . - El borde externo de la radiografía debe estar 2mm. alejado o por delante de los dientes en sus caras vestibulares.
- . - El tubo central que emite el rayo, debe estar dirigido a los ápices de los incisivos centrales; es decir, por debajo de la nariz a 1.25 cms. aproximado por debajo de la nariz ubicado en la línea media facial.
- . - El equipo debe tener una posición con el ángulo vertical de $+60^{\circ}$ y el ángulo horizontal de 0° .



Imagen No. 27. Posición del Paciente al momento de la toma de la radiografía oclusal superior.

En la toma de la radiografía oclusal inferior, el paciente se debe sentar erguido con una inclinación de la cabeza hacia atrás con un ángulo de 45° con respecto al piso, esto con el objeto de que cuando el paciente abra la boca el plano oclusal inferior quede paralelo al piso. Igualmente, existen factores a tomar en consideración para esta toma como son: (Imagen No. 28)

- . - El borde externo de la radiografía debe estar 2mm. alejado o por delante de los dientes en sus caras vestibulares.
- . - El cono del equipo radiográfico emisor del haz de rayos x, debe estar ubicado en la parte anterior de la mandíbula.
- . - El equipo debe tener una posición vertical de -30° y una angulación horizontal de 0° .

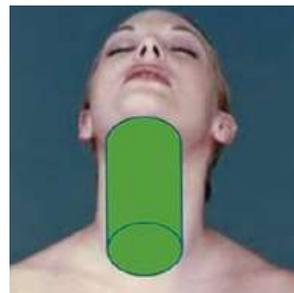
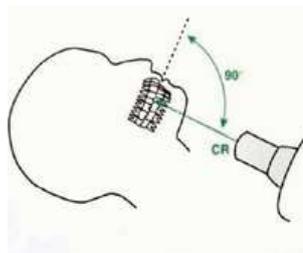


Imagen No. 28. Posición del Paciente al momento de la toma de la radiografía oclusal superior.

El tamaño de la placa a usar en esta técnica dependerá del tamaño de la boca del niño, que puede ir desde niños muy pequeños utilizando una radiografía periapical No 0 hasta las películas oclusales convencionales.

Radiografía Coronales

Esta técnica también conocida como aleta de mordida, se describe como la visualización de las coronas clínicas de los dientes posteriores o molares, ya sean de la dentición primaria o permanente, logrando a través de esta técnica una visualización más nítida y detallada por un lado de la corona clínica, de sus estructuras y de las patologías que puede afectarla, como son, fracturas dentales, caries dental, lesiones que involucren o que estén cerca de la pulpa dental y por otro lado, el hueso adyacentes de los dientes evaluando la altura de la cresta alveolar. (Imagen No. 29)

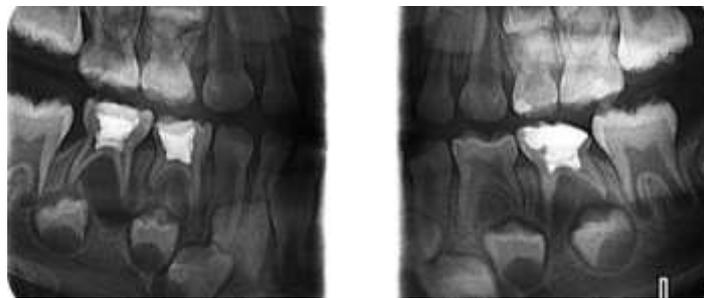


Imagen No. 29. Radiografía Coronal Derecha e Izquierda.

Para la realización de esta técnica, se debe seguir ciertas recomendaciones con el fin de obtener una película nítida que sirva de auxiliar de diagnóstico para el profesional. Estas recomendaciones son:

- . - Se ubica la cabeza del paciente de modo sagital medio perpendicular al piso y la línea tragus-ala de la nariz paralela al piso.
- . - La película radiográfica se debe colocar de manera cómoda entre los dientes y la lengua.
- . - A la radiografía se le coloca un cartón sujetado a la placa, la cual permite que el niño pueda morder la placa. Puede sujetar igualmente con el snap-ray (caimán).
- . - La película debe estar alejada de la cara lingual de los dientes anteriores con el objeto de que no interfiera al momento del cierre mandibular.
- . - La placa debe estar paralela al eje longitudinal del diente.

- . - La angulación horizontal debe ser 0° ; es decir, la proyección del haz del rayo x, debe ser perpendicular a la radiografía y que llegue al centro de la placa; es decir, el rayo debe estar dirigido hacia la línea de oclusión dental.
- . - La angulación vertical debe ser de $+5^{\circ}$, esto con el fin de compensar la ligera inclinación de la película contra la mucosa palatina.
- . - La zona a visualizar dentro de la placa radiográfica será entre cara distal del canino pasando por los premolares hasta el molar primarios presentes en cavidad bucal.

Radiografías Extraorales

Estas proyecciones radiográficas son aquellas que la placa radiográfica se encuentra al momento de la toma fuera de la cavidad bucal, permitiendo así conseguir algunas ventajas con respecto a las intrabucal como pueden ser la de mayor zona de visualización, relacionar dientes con otras estructuras, ver patologías en extensión de altura y anchura, sin embargo, pierde nitidez o detalles debido a la amplitud de la toma.

Es así como se puede observar la región bucofacial de manera más compleja que la propia placa intrabucal no permite visualizar debido al tamaño de este tipo de radiografía.

Radiografía Panorámica

La radiografía panorámica también conocidas con los nombres de radiografía de rotación o pantomografía, es una técnica que otorga una imagen general de los maxilares, los dientes y los senos maxilares, las fosas nasales y la articulación temporomandibular, del crecimiento y desarrollo de las estructuras; así como de las patologías que pueden existir como, por ejemplo, anomalías dentales, traumatismos maxilodentales, quistes o tumores Odontogénicos y no Odontogénicos, por citar algunas. (Imagen No. 30)



Imagen No. 30. Radiografía Panorámica.

Sin embargo, esta proyección a pesar de la amplitud de las zonas que se pueden evaluar, no otorga nitidez y precisión en los detalles o características necesarias para dar un diagnóstico donde se necesiten proyecciones más específicas.

Es decir, al comparar la radiografía panorámica con las radiografías periapicales, la pantomografía por ser una técnica amplia permite visualizar más zonas y tener una idea general de lo diagnosticado, sin embargo, si se necesitara visualizar con más detalles alguna zona en específico se debe recurrir a tomas más precisas como son las radiografías periapicales.

Para la realización de esta toma de radiografía, se necesita un equipo de mayor tamaño y capacidad al compararlo con los equipos radiográficos periapicales, donde este tiene un mecanismo donde está sujeto la placa y el dispositivo emisor de los rayos x se mueven de forma simultánea, pero en direcciones opuestas, a la misma velocidad, alrededor de la cabeza del paciente.

El proceso de la toma de radiografía panorámica, es por lo general más corto si se lo compara con otros estudios, es de aproximadamente de 3 a 4 minutos, esto incluye desde el tiempo que se toma para la ubicación y postura del paciente dentro del equipo panorámico hasta la toma en sí de la placa, contando los 15 a 30 segundos que tarda la maquina en tomar la radiografía completa.



Imagen No. 31. Equipo de Radiografía Panorámica al momento de tomar la placa radiográfica.

A pesar del poco tiempo necesario para tomar la radiografía panorámica y de las múltiples ventajas que esta pueda tener, al momento de tener un paciente pediátrico de edad muy corta puede ser este el factor para no indicar esta proyección.

Es por ello, que se recomienda no usar la radiografía panorámica a niños menores de 5 años, sin embargo, esto no es una regla o norma explícita, si el niño pequeño luego de una adaptación conductual efectiva en manejo de este ante la toma de radiografía y permita la toma de radiografía. Esta proyección en de gran ayuda diagnóstica para el profesional proporcionando una visión integral del paciente y sus estructuras.

Radiografía Cefálica Lateral

La radiografía cefálica lateral, es una proyección que se toma con la película fuera de la boca del paciente. En esta proyección donde se ubica al paciente sagitalmente se coloca paralela a la placa radiográfica y el tiempo de exposición al haz del rayos x es de poco tiempo y el equipo se mantiene de forma inerte, lo que permite tomarla sin que el paciente pediátrico se asuste o presente una conducta indeseable al momento de esta toma radiográfica. (Imagen No. 32)



Imagen No. 32. Radiografía Cefálica Lateral.

Para la toma, la película en sí se debe estar vertical al dispositivo y guardada en un chasis metálico que permita el cubrimiento total de la película a cualquier emisión de luz solar o artificial provocando el develamiento de la placa. Este chasis se introduce al equipo, y la cabeza del paciente se sitúa con el lado izquierdo de la placa y el plano sagital medio paralelo a la placa de la película donde el rayo central se dirige directamente al conducto auditivo externo y la distancia que debe tener el paciente a la placa radiográfica es de aproximadamente 152.4 cm. (Imagen No. 33)



Imagen No. 33. Equipo de Radiografía Panorámica al momento de tomar la placa radiográfica.

Radiografía Lateral Anterior

En esta proyección se usa una radiografía No. 2 de niños. Se utiliza como instrumento de diagnóstico para la zona anterosuperior y de complemento a otra proyección que se utilice. Se puede observar, la porción anterior del maxilar superior que incluye dientes incisivos, tabla ósea vestibular y espina nasal anterior; en casos de traumatismos bucodentales permite visualizar el desplazamiento, intrusión, fractura y ruptura de la tabla ósea vestibular.

Esta proyección, ubica al paciente que el plano oclusal sea paralelo al piso y el plano sagital sea perpendicular a él. La placa radiográfica en el eje mayor o del lado de mayor tamaño debe estar perpendicular al piso.

Las instrucciones para el paciente, debe ser muy específica entre las cuales se puede citar:

- . - La película radiográfica debe estar colocada al lado de la nariz apoyándose en ella y en el labio superior.
- . - La película se sostiene con los dedos extendidos sobre ella.
- . - El cono emisor de los rayos x central debe estar dirigido de forma que caiga encima de la placa radiográfica.
- . - El ángulo vertical es de +90°.

En esta proyección, se puede revisar al paciente bajo otra visión de las estructuras del complejo craneofacial, evidenciándose estructuras como, el cráneo, huesos faciales, tejidos blandos faciales y nasofaríngeos, senos paranasales, paladar duro y perfil facial del paciente y el crecimiento y desarrollo de las estructuras en pacientes odontopediátricos.

Una de las principales funciones de esta proyección, el permitir ver la evolución de las estructuras del complejo craneofacial en pacientes en crecimiento y desarrollo, observar los efectos de los diversos tratamientos que se le apliquen al niño.

Igualmente, se puede observar efectos negativos de factores o causas que afecten al niño de forma directa o indirecta como pueden ser los hábitos bucales

perjudiciales, así como de patologías del crecimiento y desarrollo que vaya a provocar en el niño deformaciones permanentes.

Radiografía Lateromandibular

En esta proyección, se utiliza una película 12x18 cm, se observa la región premolar-molar y el borde inferior del maxilar inferior. Proporciona una cobertura mucho más amplia que la posible con las proyecciones periapicales.

La cabeza del paciente al momento de tomarle la radiografía, debe estar su plano oclusal paralelo al piso y su plano sagital perpendicular a él. Se coloca la película radiográfica con el eje de mayor tamaño perpendicular al piso, y se le indica al paciente que apoye su hombro y cara encima de la placa, es decir, se le instruye para que rote la cabeza hacia la película apoyando contra ella su nariz. Luego de este movimiento, eleva el mentón e inclina e inclina la cabeza 15° hacia la película.

Por otro lado, el paciente sostiene la película con la palma de la mano y con los dedos extendidos. El cono se ubica de manera que los rayos x central entre en un punto situado aproximadamente 1,25 cm por detrás y debajo del ángulo de la mandíbula, del lado opuesto al de la película. El ángulo vertical es de -17°.



Imagen No. 34. Radiografía Lateromandibular.

Radiografía de Waters

La proyección de Waters, también conocida como Radiografía Occipito - Naso - mentón u occipitomentoniana, es la radiografía de elección para el estudio de los

senos paranasales y etmoidales y órbita. Se pueden estudiar las órbitas separadas por los senos frontales y el tabique nasal, los senos maxilares a un lado y otro de las fosas nasales y el maxilar inferior superpuesto a los peñascos; así como, las suturas frontomalar, máxilomalar y cigomáticomalar.

Al momento, de presentarse un traumatismo del complejo craneofacial, se puede estudiar el maxilar superior, la región malar, las líneas de fracturas en los huesos del cráneo evidenciando forma y extensión de las lesiones.

Para la evaluación integral de los senos paranasales, se debe solicitar y evaluar adicional a estas proyecciones, las proyecciones de Caldwell y lateral del cráneo.

Para la realización de esta proyección se coloca al paciente con el mentón y la nariz en la película radiográfica y se le indica que abra la boca.



Imagen No. 35. Equipo de Radiografía Panorámica al momento de tomar la placa radiográfica.

Radiografía Carpal

Esta proyección, se utiliza para determinar la edad ósea del paciente y compararla con su edad cronológica. Es decir, la madurez ósea se determina por el grado de mineralización de los huesos de la mano y la muñeca, donde se evalúan los huesos del carpo, meta carpo y falanges de los dedos, además de una serie de

procedimientos del desarrollo que aparecen de forma regular y secuencial durante el periodo de crecimiento.

De acuerdo con esto se puede establecer una edad ósea promedio para el paciente en estudio y así determinar el tipo de tratamiento que se debe aplicar: ortopédico, ortodóntico o quirúrgico.



Imagen No. 36. Radiografía Carpal.

Capítulo 7

Interpretación radiográfica de las radiografías en odontopediatría

Interpretación Radiográfica

Es indispensable, que al momento de la interpretación radiográfica de la proyección realizada se debe tener un conocimiento amplio de la anatomía del sistema estomatognático; esto con el objeto de poder conocer lo que está observando, así como, de los procesos patológicos que pueden estar presente.

Dentro de una evaluación radiográfica normal se puede observar los siguientes elementos:

- . - Esmalte: de los tejidos dentarios, es la estructura más radiopaca, debido a que es la sustancia natural más densa del organismo. Esta característica tiene valor diagnóstico para distinguir entre lesiones compuestas de tejido óseo y lesiones compuestas de tejido adamantino.

- . - Dentina: es menos radiopaca que el esmalte, debido a su menor contenido mineral; su aspecto radiológico es comparable al del hueso. Debido a su morfología uniforme, da una imagen lisa y homogénea en las radiografías. La unión amelodentinaria se visualiza como una interfase que separa ambas estructuras.

- . - Cemento: no suele visualizarse radiográficamente debido a que es muy fino y contrasta muy poco con la dentina. En las radiografías se pueden apreciar zonas radiolúcidas difusas en forma de cono en las superficies mesiales o distales de los dientes en la región cervical, esto es conocido como el “triángulo de radiolucencia cervical”, provocadas por la

sobreexposición de las partes laterales de los dientes entre el esmalte y la cresta alveolar.

. -Pulpa: está formada por tejido blando, por lo que es radiolúcida. Las cámaras y los conductos radiculares que contienen la pulpa se extienden desde el interior de la corona hasta las puntas de las raíces.

. - Germen Dentario: en los primeros estadios aparecen como zonas radiolúcidas. Al comenzar la calcificación aparecen pequeñas zonas radiopacas en la radiolucidez. Como la calcificación comienza en las cúspides (centros de crecimiento), los gérmenes dentarios con diversos grados de desarrollo de la corona aparecen como zonas radiolúcidas circunscritas con focos radiopacos que tienen forma de “V” o “U” invertidas. Una vez iniciada la formación de las raíces, se ven zonas radiolúcidas en las puntas de las mismas, que representan las papilas dentarias en crecimiento. Las zonas laterales y oclusales también están rodeadas de una banda radiolúcida que corresponden al folículo dentario.

. - Lámina Dura: se observa como un fino borde radiopaco de hueso que rodea al ligamento periodontal.

. - Cresta Alveolar: se visualiza en las radiografías como una línea radiopaca que rodea el reborde gingival del borde alveolar que se extiende entre los dientes. Su imagen radiográfica varía desde una capa densa de hueso cortical, a una superficie lisa sin hueso cortical.

. - Espacio del Ligamento Periodontal: aparece como un espacio radiolúcido entre la raíz del diente y la lámina dura, comienza en la cresta alveolar, se extiende alrededor de las partes de las raíces que se encuentran dentro del alveolo, y vuelven a la cresta alveolar por el lado opuesto del diente. El ancho es variable.

. - Hueso Esponjoso o Trabecular: entre las placas corticales de ambos maxilares. Está formado por delgadas placas y varillas radiopacas (trabéculas) que rodean muchas lagunas radiolúcidas de medula.

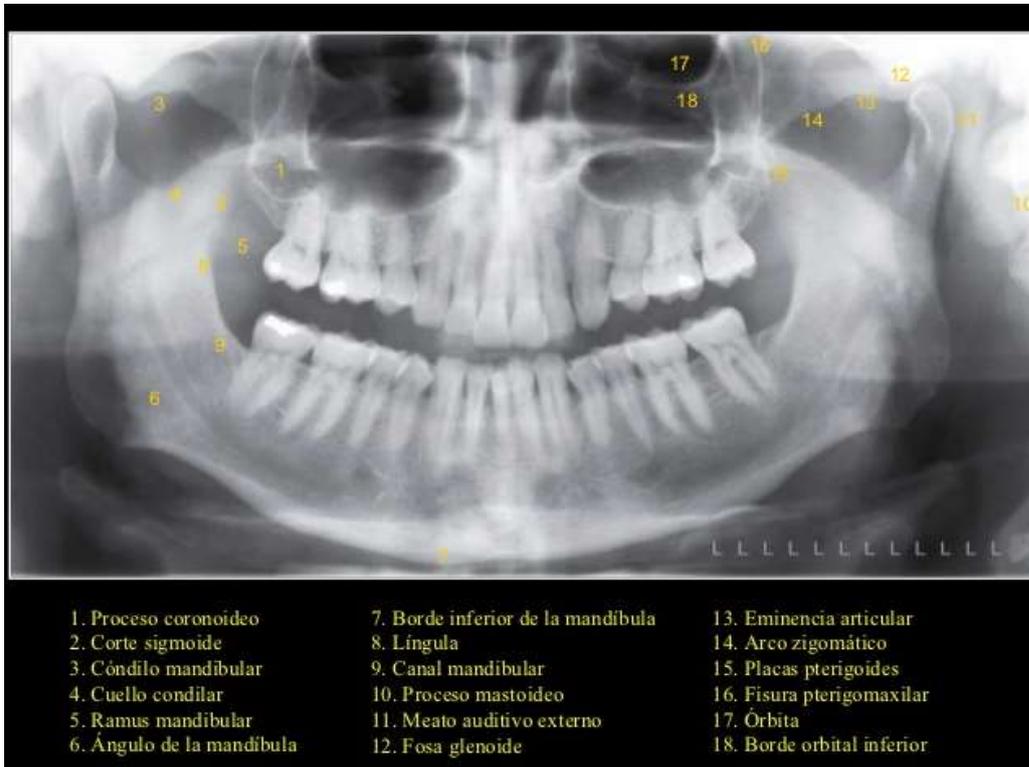


Imagen No. 37. Interpretación Radiográfica de estructuras anatómicas.

Interpretación radiográfica de las patologías bucales

Caries Dental: cuando la lesión de caries de fisura o simple se va propagando a lo largo de la unión esmalte dentina (límite amelo-dentinario) la caries se visualiza radiográficamente como una fina línea radio lucida entre el esmalte y la dentina. Según se va propagando el proceso carioso, la fina línea radio lúcida se va extendiendo por debajo del esmalte y en dirección a la pulpa siguiendo un patrón esférico.

En el esmalte la caries tiene aspecto triangular con la base del triángulo en la unión amelo-dentinaria. Si la lesión de caries es moderada induce cambios radiológicos específicos que permiten confirmar definitivamente la presencia de caries. El

cambio radiológico clásico es una fina zona radiolúcida de base muy amplia en la dentina, con poco o ningún cambio aparente en el esmalte. Otra manifestación significativa es la presencia de una banda de mayor opacidad entre la lesión cariosa y la cámara pulpar, que representa la formación de dentina secundaria. Cuando ya la caries es grave o avanzada (negligente) radiográficamente son fácilmente identificables, constituyen imágenes radiolúcidas de gran tamaño en la corona del diente; no obstante, las radiografías no permiten determinar si la pulpa ha quedado al descubierto, solo los indicios clínicos pueden respaldar la impresión radiológica.

Las caries interproximales incipientes se ven como pequeñas muescas en el esmalte. La localización más común es inmediatamente por apical a la zona de contacto. A medida que la lesión avanza, adopta forma triangular con la base del triángulo en la superficie y el vértice orientado hacia la unión amelodentinaria, en este punto la lesión se extiende en sentido lateral y avanza hacia la pulpa, por lo tanto la caries proximal de dentina tiene una base ancha en la unión amelodentinaria y el vértice hacia la pulpa.

Las caries de recidiva se observan como una zona radiolúcida por debajo de restauraciones defectuosas. Su detección depende de su localización y de la anulación con la cual se toma la radiografía. Radiográficamente las lesiones que mejor se detectan son las lesiones recidivantes en los bordes de las restauraciones.

Las caries rampantes generalmente representan extensas caries interproximales y en las superficies lisas que radiográficamente se observan como lesiones cariosas graves (avanzadas) especialmente en los dientes anteroinferiores.

-Pérdida Ósea horizontal: es un término empleado para describir el aspecto radiológico de la pérdida de altura del hueso alveolar, la cresta sigue siendo horizontal, pero con una reabsorción leve, moderada o grave, que determina la relación corona-raíz y la severidad de la enfermedad periodontal.

-Deformidades Óseas en las bifurcaciones: radiográficamente se observa débilmente el patrón trabecular del hueso esponjoso de la bifurcación. El engrosamiento del espacio del ligamento periodontal a nivel del ápice de la cresta ósea interradicular es un indicio bastante fiable de compromiso de furca, frecuentemente encontrada en niños con patologías pulpares.

-Anomalías del desarrollo dental: como la presencia de dientes supernumerarios, anodoncias, macrodoncias, microdoncias, fusiones, taurodontismo, amelogénesis imperfecta, etc.

-Cambios degenerativos de la dentición: como:

Reabsorciones Internas: radiográficamente se observan como lesiones radiolúcidas redondas, ovaladas o alargadas en el interior de la cámara pulpar o la raíz. Provocan un ensanchamiento de la cámara pulpar o el conducto radicular. Son imágenes homogéneas, sin trabeculado ni piedras pulpares. Prácticamente toda la pulpa puede aumentar de tamaño en el interior del diente.

Reabsorciones Externas: se visualizan como imágenes irregulares en las caras laterales de las raíces que pueden afectar más a un lado que al otro y pueden aparecer en cualquier diente.

Dentina Secundaria: se visualiza como una reducción del tamaño normal de la cámara pulpar y los conductos radiculares.

Pólipos Pulpares: se visualizan como imágenes radiopacas de forma muy variable en el interior de las cámaras pulpares o conductos radiculares. Su silueta puede estar perfectamente delimitada o presentar unos bordes más difusos.

-Aspectos radiológicos de Infecciones e Inflamación de los maxilares: como:

Absceso periapical agudo: se visualiza inicialmente con un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, el hueso se mantiene intacto.

Absceso periapical crónico: se visualiza ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal acompañado de una lesión radiolúcida con límites poco definidos. Alrededor del espacio radiolúcido puede aparecer una banda de trabéculas escleróticas (densas y espesas) radiopacas de anchura variable.

Granuloma periapical: se visualiza como una imagen radiolúcida de más de 2 cm de diámetro en la región periapical de un diente afectado. Los límites están bien delimitados, pero sin cortical.

Glosario

Equipo Generador de radiación: dispositivo capaz de generar radiación tal como rayos X, neutrones, electrones u otras partículas cargadas, que puede utilizarse con fines científicos, industriales o médicos.

Evaluación de la seguridad: examen de los aspectos de diseño y funcionamiento de una fuente que son de interés para la protección de las personas o la seguridad de la fuente, incluido el análisis de las medidas de seguridad y protección adoptadas en las fases de diseño y de funcionamiento de la fuente, y el análisis de los riesgos vinculados a las condiciones normales y a las situaciones de accidente.

Exposición crónica: exposición persistente en el tiempo.

Exposición de emergencia: exposición causada como resultado de un accidente en el que se realizan acciones protectoras inmediatas.

Exposición del público: exposición sufrida por miembros del público a causa de fuentes de radiación, excluidas cualquier exposición ocupacional o médica y la exposición a la radiación natural de fondo normal en la zona, pero incluida la exposición debida a las fuentes y prácticas autorizadas y a las situaciones de intervención.

Exposición médica: exposición sufrida por los pacientes durante su diagnóstico o tratamiento médico o dental. Exposición sufrida de forma consciente por personas que no estén expuestas profesionalmente mientras ayudan voluntariamente a procurar alivio y bienestar a pacientes; asimismo, la sufrida por voluntarios en el curso de un programa de investigación biomédica que implique su exposición.

Exposición natural: exposición causada por fuentes naturales.

Exposición normal: exposición que se prevé se recibirá en las condiciones normales de funcionamiento de una instalación o una fuente, incluso en el caso de pequeños percances posibles que pueden mantenerse bajo control.

Exposición ocupacional: toda exposición de los trabajadores sufrida durante el trabajo.

Exposición potencial: exposición que no se prevé se produzca con seguridad, pero que puede ser resultado de un accidente ocurrido en una fuente o deberse a un suceso o una serie de sucesos de carácter probabilístico, por ejemplo, a fallos de equipos y errores de operación.

Exposición: exposición de personas a la radiación o a sustancias radiactivas, la cual puede ser externa (irradiación causada por fuentes situadas fuera del cuerpo humano), o interna (irradiación causada por fuentes existentes dentro del cuerpo humano). La exposición puede clasificarse en normal o potencial; ocupacional, médica o del público; así como, en situaciones de intervención, en exposición de emergencia o crónica. También se utiliza el término exposición en radiodosimetría para indicar el grado de ionización producido en el aire por la radiación ionizante.

Fuente radiactiva: cualquier cosa que pueda causar exposición a la radiación, ya sea emitiendo radiación ionizante o liberando sustancias o materiales radiactivos. Por ejemplo, las sustancias que emiten radón son fuentes existentes en el medio ambiente; una unidad de esterilización por irradiación gamma es una fuente adscrita a la práctica de conservación de alimentos por medio de la radiación; un aparato de rayos X puede ser una fuente adscrita a la práctica del radiodiagnóstico,

y una central nuclear es una fuente adscrita a la práctica de generación de energía nucleoelectrónica.

Grupo crítico: grupo de miembros del público razonablemente homogéneo con respecto a su exposición, para una fuente de radiación dada y una vía de exposición dadas, característico de los individuos que reciben la dosis efectiva o la dosis equivalente más alta (según el caso) por esa vía de exposición a causa de la fuente dada.

Instalaciones de irradiación: construcciones o instalaciones en las que se alojan aceleradores de partículas, aparatos de rayos X o grandes fuentes radiactivas y que pueden producir intensos campos de radiación. Las construcciones correctamente diseñadas ofrecen blindaje y otra protección y están provistas de dispositivos de seguridad tales como enclavamientos, que impiden la entrada por inadvertencia en el campo intenso de radiación. Las instalaciones de irradiación comprenden las de radioterapia por haces externos, las de esterilización o conservación de productos comerciales, y ciertas instalaciones de radiografía industrial.

Licencia: autorización concedida por la autoridad competente con base en una evaluación de la seguridad y el cumplimiento de unos requisitos y condiciones específicos, en virtud de la cual su titular adquiere una serie de derechos y deberes reconocidos en lo que respecta a la práctica o fuente respecto de la cual se otorga, especialmente en lo que atañe a la protección y seguridad.

Límite de dosis: valor de la dosis efectiva o de la dosis equivalente causada a los individuos por prácticas controladas, que no se deberá rebasar.

Protección y seguridad: diversos procedimientos, medidas y dispositivos que se utilizan en caso de exposición a la radiación ionizante y a las sustancias radiactivas,

para reducir las dosis y riesgos de las personas al valor más bajo que pueda razonablemente alcanzarse y mantenerlos por debajo de las restricciones prescritas de dosis relacionadas con las fuentes, así como los medios para prevenir accidentes y atenuar las consecuencias de estos sí ocurrieran.

Radiaciones Ionizantes: se define una radiación como ionizante cuando al interactuar con la materia tiene suficiente energía para producir la ionización de la misma, es decir, origina partículas con carga eléctrica (iones). El origen de estas radiaciones es siempre atómico, se producen tanto en el núcleo del átomo como en los orbitales y pueden ser de naturaleza corpuscular (partículas subatómicas que se mueven a altas velocidades) o electromagnética, rayos X, rayos gamma (γ), caracterizada por tener una energía fotónica muy elevada.

Radioprotección: disciplina científico-técnica que tiene como finalidad la protección de las personas y del medio ambiente frente a los riesgos derivados de la utilización de fuentes radiactivas, tanto naturales como artificiales, en actividades médicas, industriales, de investigación o agrícolas.

Vigilancia radiológica: medición de la exposición, la dosis o la contaminación por razones relacionadas con la evaluación o el control de la exposición a radiación o a sustancias radiactivas e interpretación de los resultados.

Bibliografía

- Bushong, S. C. (1988). *Radiologic science for technologists: physics, biology and protection*.
- Goaz, P. & White, S. (1999). *Radiología Oral. Principios e Interpretación*.
- Anton Paster, F. (1991). *Radiología Odontológica*.
- Curry, T.S., Daudey, J.E., Murry, R.C. (1990). *Christensens Physics of diagnostic radiology*. Philadelphia.
- Atchison, K.A., Luke, L.S., White, S.C. (1993). *An algorithm for ordening pretreatment orthodontic radiographs*. Am. J Orthond Dentofacial Orthop.
- Alcox, R.W., Jameson, W.R. (1998). *Patient exposures from intraoral radiographic examinations*. JADA.
- Nowak, A.J. (1981). *Summary of the Conference on Radiation Exposure in Pediatric Dentristry*. JADA.
- Mejía, M. (2007). *Programa de odontología. Manual de Radioprotección*.

Datos de los autores

Juan Antonio Oliveira del Río.

Odontólogo

PhD en Ciencias Odontológicas.

Magister Scientiarum en Odontopediatría.

Magister Scientiarum en Psicología Educativa.

Especialista en Ortodoncia.

Especialista en Metodología de la Investigación.

Docente de Postgrado Universidad del Zulia. Venezuela.

Docente Contratado Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

22 años de experiencia ininterrumpida en el Ejercicio Clínico Privado.

Autor de 20 Artículos científicos publicados.

Autor de 07 Libros Académicos y de Investigación.

Investigador Registrado en PPEI Venezuela Nivel A1.

Investigador Registrado Senescyt.

Facilitador de Cursos, Diplomados Nacionales e Internacionales.

Conferencista Nacional e Internacional.

Correo:

juanoliveiradelrio@hotmail.com

María Teresa Restrepo Escudero

Doctora en Odontología.

Maestría en Gerencia y Auditoría en Servicios de Salud Bucal.

22 años de experiencia en el Ejercicio Clínico Privado.

Docente Titular 1 Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Autora de Artículos científicos publicados.

maritererestrepo@hotmail.com

maritererestrepo@gmail.com

El manual sobre radiología en odontopediatría, permite ofrecer al estudiante de odontología y a la comunidad científica odontológica un referente sobre los estudios radiográficos más utilizados en pacientes odontopediátricos, explicados de una forma fácil para su aprendizaje.

Es por ello que el manual de radiología en odontopediatría, aporta un quehacer científico dentro del campo odontológico pediátrico disponible para su uso y aprendizaje.



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

ISBN: 978-9942-775-24-5



9789942775245