



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA IBEROAMERICANA S. C.
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

CLAVE 8901-22

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TÍTULO DE TESIS

**DIAGNOSTICO ODONTOLOGICO MEDIANTE IMAGENOLOGIA
DIGITAL**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA:

CESAR REYES SANCHEZ

ASESOR DE TESIS: ARMANDO PINEDA ROMERO

XALATLACO, ESTADO DE MÉXICO 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

CAPITULO I

HISTORIA DE LA IMAGENOLOGIA EN ODONTOLOGIA

INTRODUCCION	6
GENERALIDADES	8
CONSIDERACIONES SOBRE LOS RAYOS X	10
- NATULAREZA	10
- PRODUCCION	10
- CALIDAD	11
- CANTIDAD	12
- RADIOGRAFIA CLINICA	13
RADIACION	15
EVOLUCION DE LA RADIOLOGIA EN MEXICO	18

CAPITULO II

GENERALIDADES DE LA IMAGENOLOGIA EN ODONTOLOGIA

INTRODUCCION	23
IMAGENOLOGIA DENTAL	25

TIPOS DE IMAGENOLOGIA DENTAL	27
- IMAGENOLOGIA DENTAL EXTRAORAL	27
- ORTOPANTOMOGRFIA	28
- TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC) DENTAL	29
- CEFALOMETRIA O TELERRADIOGRAFIA	30
- IMAGENOLOGIA DENTAL INTRAORAL	31
- IMAGENOLOGIA DENTAL LATERAL	33

CAPITULO III

AREAS DE LA IMAGENOLOGIA

INTRODUCCION	35
RADIODIAGNOSTICO	36
- EQUIPO DE RAYOS X CONVENCIONAL	36
- EQUIPO DE FLUOROSCOPIA	37
- ORTOPANTOMOGRFIA	37
- ARCO EN C	40
- ANGIOGRAFO	40
- TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA	41
- MAMOGRAFO	42
- RESONANCIA MAGNETICA	42
MEDICINA NUCLEAR	44

AREAS DE LA MEDICINA NUCLEAR	45
- GAMMA CAMARA	45
- SPECT	45
- PET	46
- SONDA DE CAPTACION TIROIDEA	46
RADIOTERAPIA	47

CAPITULO IV

IMAGENOLOGIA DIGITAL EN ODONTOLOGIA

TECNICAS INTRABUCALES	48
RADIOGRAFIA INTRABUCAL	51
- TECNICAS PERIAPICALES O DENTOALVEOLARES	51
- TECNICAS INTERPROXIMALES O DE ALETA DE MORDIDA	53
- TECNICAS OCLUSALES	56
ERRORES Y ARTEFACTOS	58
CEFALOMETRIA	61
TELERRADIOGRAFIA	62
CALCULO Y TRAZADO CEFALOMETRICO	67
MONTAJE DE PAPEL DE TRAZADO SOBRE LA RADIOGRAFIA	70

DIAGNOSTICO IMAGENOLOGICO	72
IMAGENOLOGIA DIGITAL EN ODONTOLOGIA	78
TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA POR EMISION DE POSITRONES (PET) EN ODONTOLOGIA	83
TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA POR EMISION DE FOTONES SIMPLES (SPECT) EN ODONTOLOGIA	85
TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA MULTICARGA (MSCT) EN ODONTOLOGIA	90
RADIOLOGIA DIAGNOSTICA	92
RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA	96
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	102

CAPITULO I

HISTORIA DE LA IMAGENOLOGÍA EN ODONTOLOGÍA

INTRODUCCION

El descubrimiento de los rayos X se produjo por Wilhelm Röntgen un ingeniero mecánico y físico alemán que estaba investigando las propiedades de los rayos catódicos esto se produjo la noche del viernes 8 de noviembre de 1895 esa noche se dio cuenta de la existencia de una nueva fuente de energía hasta entonces desconocida y por ello denominada radiación x, produjo la primera radiografía de la humanidad de la de la mano de su mujer.

Las primeras aplicaciones de los rayos x se centraron en el diagnóstico, aunque a partir de 1897 se abrirá el camino de la aplicación terapéutica, de la mano de Freud, con su intento de tratar el nevus pilosus y su observación de las depilaciones radiológicas precursoras de la radiodermatitis



En odontología el Dr. worton fue uno de los primeros en hacer una radiografía intra bucal utilizando cráneos humanos desecados en 1896 un año después, fue el primero en efectuar una radiografía de cuerpo entero utilizando una película de 36 pies y 30 minutos de exposición con una de las primeras máquinas de radiografía.

La primera unidad de rayos diseñada para odontología se atribuye al Dr Williams Rollins, aunque el Dr. Edmund Kells tiene el mérito de haber sido el primero en realizar una radiografía intrabucal en un paciente vivo se le considera el responsable de la mayor aportación a la radiología dental, gracias a sus esfuerzos por efectuar innovaciones.

GENERALIDADES

En 1904, el Dr. Weston A. Price describió dos técnicas de colocación de la película dentro de la cavidad bucal. Una de ellas era la misma que Kells había descrito, en 1896, según la cual la película se debía colocar paralela al eje mayor de los dientes y el haz de rayos debía incidir en ángulo recto sobre la película y los dientes.

La otra estaba basada en la regla de la isonometría, se la conoció con el nombre de técnica de la bisectriz o técnica de Cieszynski, ya que este último, la aplicó también en 1907, sin conocer los trabajos de Price.



Raper sistematizó esta técnica aplicando unos ángulos promedio en función de la zona maxilar que se quisiera radiografiar en 1903, en el laboratorio de Kells, se tomaron algunas de las primeras radiografías estereoscópicas. Clark, en 1909, describe la técnica del objeto bucal

Un año después Cormack creó el primer laboratorio de fotografía dental de San Francisco utilizaba un aparato de radiografía médica y efectuaba la técnica del paralelismo con una distancia foco-película de 5 a 6 pies, con el paciente en posición de supino y la cabeza inmovilizada por unos sacos de arena, dando lugar a la técnica de larga distancia de Mc Cormack.

Como la técnica apenas atrajo la atención de los dentistas, que utilizaban de forma prácticamente exclusiva la regla de la isonometría, en 1937, Mc Cormack publicó un excelente artículo explicando las ventajas de su técnica con respecto a la otra, principalmente la menor deformidad geométrica que producía

El Dr. Gordon Fitzgerald diseñó un cono largo y se pudo efectuar la técnica de Mc Cormack con mayor facilidad esta fue ganando adeptos pasando a conocerse con el nombre de técnica de cono largo

En la actualidad es la de utilización general y su uso es indispensable en los estudios de valoración periodontal

CONSIDERACIONES SOBRE LOS RAYOS X

Naturaleza

Los rayos X son radiaciones electromagnéticas de alta energía y, por tanto, a ellos son aplicables todas las propiedades correspondientes a este tipo de radiaciones.

Su origen se debe al choque o incidencia de electrones acelerados a gran velocidad sobre un cuerpo sólido, siendo frenados repentinamente

Producción

Los rayos X se producen en un tubo de vidrio en el que se ha hecho el vacío.

En este tubo existe un filamento de alambre de wolframio o tungsteno y dos electrodos, el ánodo y el cátodo.

El ánodo, electrodo positivo o anticátodo, consta de un cilindro de cobre en el que está incrustado un botón de tungsteno que sirve de blanco o diana de los rayos catódicos producidos en el cátodo; es el receptor de electrones.

El cátodo o electrodo negativo, consiste en una pantalla de molibdeno que rodea el filamento, antes citado, y es el productor de electrones

✚ Calidad

Depende de la longitud de onda y está relacionada con la diferencia de tensión o kilovoltaje.

El poder de penetración depende de la longitud de onda; a menor longitud, menor penetración



Cantidad

Está relacionada con el número de electrones que chocan por segundo en el ánodo, es decir, la intensidad de los rayos catódicos.

Así, se obtiene la cantidad de rayos producidos por el tubo, con el producto de la intensidad de corriente por el tiempo de exposición.

En odontología, debido a la existencia de tejidos muy duros, como los dientes, las longitudes de onda largas no son útiles, por lo que son eliminadas haciendo pasar los rayos por diversos discos de aluminio que actúan como filtros; este proceso se denomina filtración.

De todos modos, el material al ser atravesado por los rayos X, actúa como filtro y el resultado final es la absorción de la mayoría de los fotones de onda larga y parte de onda corta, quedando, pues, un haz de rayos endurecido capaz de atravesar tejidos blandos, huesos y dientes

Radiografía clínica

Para transformar la radiación de salida en una imagen visible podemos hacer incidir la radiación sobre una pantalla fluorescente, también llamada radioscopia, o utilizar el efecto fotoquímico o de ionización para obtener una imagen final, es decir, una radiografía.

Se puede decir que el concepto de radiografía clínica ha cambiado.

De considerarse un documento, obtenido a través de rayos X, en el que se mostraba una estructura anatómica, se ha pasado a considerarla como una imagen de una estructura, ya sea en un soporte físico del tipo película radiográfica, bien sea en un monitor de ordenador.



En cualquier caso, para la obtención de una radiografía es necesario que un haz de rayos X atraviese un objeto y que la radiación atenuada que emerge del mismo llegue a un sistema que la detecte y cuantifique.

Por tanto, es imprescindible la intervención de un aparato productor de rayos X, de un objeto y de un sistema de registro de la imagen.

Un aparato de rayos X consta, esencialmente, de un transformador de alta y otro de baja tensión conectados al tubo, un autotransformador y un tubo de rayos X.

Como elementos complementarios existen: un reóstato, un voltímetro, un cronómetro, estabilizadores, fusibles de protección, lámpara piloto, toma a tierra e interruptor general.

Los tubos radiográficos odontológicos funcionan con diferencias de potencial entre 55 y 100 kilovatios e intensidades entre 5 y 20 miliamperios

RADIACIÓN

Con las radiografías panorámicas actuales la cantidad de radiación que el paciente recibe se reduce gracias a que la imagen que se genera es digital y necesita menos tiempo de exposición a los rayos X que al grabar la imagen sobre una placa radiográfica

Su papel en el diagnóstico odontológico, no solo de los dientes sino también del maxilar y mandíbula, es fundamental. Sin la ortopantomografía el odontólogo perdería una gran ayuda en la mayoría de las especialidades de su campo. Prácticamente es utilizada de forma sistemática en odontología, llegando a ser un arma diagnóstica rutinaria.



El valor diagnóstico de la ortopantomografía en cirugía bucal, implantología, ortodoncia, periodoncia y en patología oral y dental está claramente demostrado.

El término de radiografía panorámica es el más comúnmente utilizado, ya que la radiografía resultante muestra una visión panorámica de la cara y parte inferior de la cabeza. Laudénback describe la ortopantomografía como uno de los inventos radiológicos más originales de los últimos decenios. El 40% de los hallazgos patológicos principales y secundarios se descubren a partir de ella.

Amplía el campo de diagnóstico en un 70% y reduce la dosis de radiación de la superficie cutánea en un 90% con respecto a las series radiográficas periapicales.

Cuando hace más de 70 años comenzó la investigación, por parte de numerosos autores, de una técnica radiológica que permitiera obtener una imagen continua completa de los maxilares, de la mandíbula y estructuras anatómicas anexas, el primer problema evidente encontrado fue la dificultad de representar unos volúmenes de superficies curvas rodeadas de estructuras molestas.

Los esfuerzos dedicados a la investigación fueron compensados, obteniéndose tres sistemas que permitieran conseguir una panorámica de los maxilares y de la mandíbula sin que sus curvaturas fueran un impedimento. Las posibilidades de conseguirlo eran tres: colocar un tubo de rayos X dentro de la boca del paciente y adaptar la película a la cara del mismo; hacer girar al paciente entre el haz de rayos X y la película; y hacer girar la fuente de radiación y la película alrededor del paciente.

El primero de estos métodos aplica una técnica estática muy similar a la convencional. Sin embargo, los dos últimos sistemas se basan en los principios de la tomografía o radiografía por secciones, en la cual se obtiene de la forma más nítida posible la imagen de un plano del objeto, a la vez que se difumina todo aquello que se encuentra fuera del mismo. Por tanto, atendiendo a la solución utilizada, se pueden clasificar los procedimientos para hacer una radiografía panorámica en estáticos y dinámicos.

EVOLUCIÓN DE LA RADIOLOGÍA EN MÉXICO

El diagnóstico de muchas enfermedades se apoya en los diferentes métodos de imagen, por muchos años en el siglo XX solo fueron los rayos X, pero desde 1970 se introdujo el ultrasonido, y años después la tomografía computada y la resonancia magnética

La especialidad de Medicina Nuclear también se incorporó a los procedimientos de imagen.

Las instituciones médicas, del segundo y tercer nivel de atención médica, públicas y privadas, por lo general cuentan en sus departamentos de radiología con equipos de radiología general, simples y con fluoroscopia, mastógrafos, aparatos de ultrasonido convencionales y Doppler, equipos de tomografía computada de alta resolución y de resonancia magnética, y muchos tienen posibilidades para reconstrucción tridimensional de las imágenes.



Los aparatos de hemodinamia, por su alto costo, están más restringidos, y cuando existen son utilizados por radiólogos y cardiólogos intervencionistas.

Los estudios de gammagrafía se obtienen con aparatos de medicina nuclear, requieren el uso de radioisótopos (que son sustancias producto de la fisión nuclear), tienen vida media muy corta y se producen en los equipos que se llaman ciclotrones, que permiten la aceleración de partículas como los electrones.



Los estudios de gammagrafía se obtienen introduciendo por vía endovenosa radioisótopos diversos que después de concentrarse en un órgano emiten dosis mínimas de radiación, que es detectada y transformada digitalmente en imágenes por los aparatos de medicina nuclear; dependiendo del radioisótopo inyectado pueden estudiarse muchos órganos, entre otros: tiroides, pulmón, riñón e hígado y vías biliares. Esta tecnología ha incluido a la tomografía por emisión simple de positrones (SPECT por sus siglas en inglés) que es una tecnología compleja de la medicina nuclear.

Las imágenes de medicina nuclear y de PET/ TC son imágenes que se llaman funcionales, son diferentes a las obtenidas con aparatos de radiología, ultrasonido, tomografía computada o resonancia magnética, los que producen imágenes morfológicas en conjunto han conformado la denominada imagen molecular.

En México existen cerca de 50 equipos de PET/ TC, entre otros el de la Facultad de Medicina de la UNAM, que además cuenta con un ciclotrón para producir radioisótopos¹.

La radiología intervencionista es una subespecialidad en que se utilizan técnicas de imagen para ejecutar procedimientos de invasión mínima, algunos son solo diagnósticos, pero muchos ya son terapéuticos.⁵ Por medio de agujas o catéteres introducidos percutáneamente a venas y arterias se puede pasar medio de contraste yodado y realizar angiografías de grandes vasos como la aorta, y la cava, pero también de la mayoría de las ramas de muchos órganos.

El manejo terapéutico permite también por vía vascular introducir medicamentos como sustancias vasoconstrictoras para el manejo de vasos sangrantes del tubo digestivo, o microémbolos para la embolización de tumores vascularizados o de malformaciones vasculares difíciles de reseca.

También es posible la introducción de micropartículas radioactivas directamente a los vasos que irrigan un tumor, o la utilización de la radiofrecuencia para la ablación neoplásica.

La angioplastia forma parte de los tratamientos modernos endovasculares, se fundamenta en la introducción de catéteres con balones inflables en la punta, por lo que es posible dilatar una arteria estenosada o colocar prótesis intravasculares (stents).

La radiología intervencionista extravascular tiene muchas indicaciones: entre otras, permite la realización de biopsias de diferentes órganos dirigidas por ultrasonido o tomografía computada (TC), también es posible el drenaje de abscesos y colecciones hemáticas, y por vía endoluminal se pueden dilatar conductos estenosados de vías biliares o ureteros

La educación en la especialidad de Radiología e Imagen se ha modificado acorde con lo que podría llamarse de los rayos X a la imagen molecular, lo que ha obligado a los radiólogos a mantenerse actualizados por medio de cursos y programas de educación médica continua.

Aun así, la imagen molecular, que está en una gran etapa de desarrollo y para la que existen complejos programas de investigación, obliga a los radiólogos a profundizar aún más sus conocimientos en física, biología molecular, medicina genómica, biomarcadores, bioinformática, nanotecnología e innovaciones diagnósticas y terapéuticas, lo que se ha traducido en la necesidad de que los radiólogos se subespecialicen debido a los complejos conocimientos que se requieren para dar una atención médica radiológica de calidad.

En los departamentos modernos de radiología que están digitalizados existen softwares que permiten la teleradiología, que se utiliza para interconsultas a distancia de las imágenes obtenidas lo que es muy valioso en casos complejos o en departamentos con limitación del número de radiólogos. También se utiliza esta tecnología como herramienta electrónica de la educación médica continua

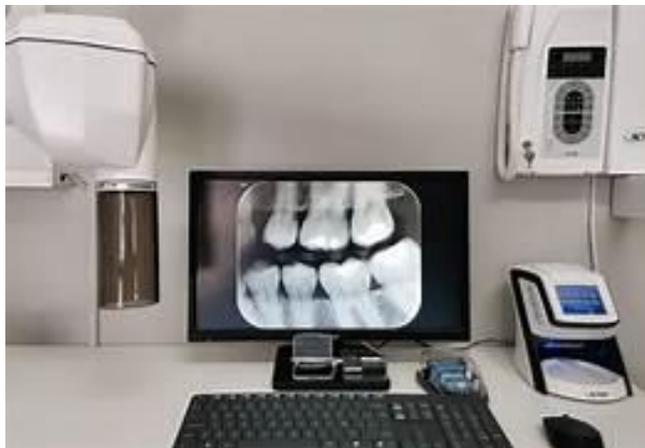
CAPITULO II

GENERALIDADES DE LA IMAGENOLOGIA EN ODONTOLOGIA

INTRODUCCION

Es la ciencia dedicada al estudio de aplicación de radiación ionizante y radiaciones no ionizantes para obtener imágenes diagnósticas y ser aplicadas terapéuticamente con un conocimiento científico, responsabilidad y preocupación de obtener una imagen optima y lograr un proceso terapéutico.

El propósito de la imagenología es para poder realizar un diagnóstico sobre las distintas patologías y de esta manera analiza la información de los exámenes y diagnósticos basados en imágenes, principalmente la resonancia magnética, la radiografía o radiografías específicas.



Hay que tener en cuenta que la imagenología como disciplina permite que el médico pueda tener una información que inicialmente no puede ser observada a simple vista ya sea en boca o en todo el cuerpo humano.

IMAGENOLOGIA DENTAL

La imagenología dental o radiología maxilo facial es la especialidad dentro de la odontología que sirve para visualizar y verificar el posicionamiento de las piezas dentales y otras estructuras.

Es con el propósito de poder genera un diagnóstico clínico, para pronosticar las posibles patologías y así ejecutar un tratamiento específico

Existen diferentes tipos de imagenología entre ellas la radiografía intrabucal es una técnica exploratoria consistente en la colocación, dentro de la boca de placas radiográficas de diferente tamaño que son impresionadas, desde el exterior, por un aparato de rayos X



La imagenología dental sirve para diagnosticar distintas condiciones bucales como en la boca es una cavidad pequeña, se requiere de diferentes tipos de radiografías tomadas en diversos ángulos para abarcar cada parte de ella, por lo tanto, no todas las radiografías sirven para el mismo fin

Su principal razón que tienen los Odontólogos para solicitar un estudio radiológico es poder diagnosticar diversas patologías bucales; tales como: presencia de deterioro dental, pérdida ósea, fracturas maxilares. Así como constatar el tamaño, posición de los dientes.

TIPOS DE IMAGENOLOGIA DENTAL

✚ IMAGENOLOGÍA DENTAL EXTRAORAL

Es una imagen obtenida por la impresión en una placa fotográfica del área anatómica que ha sido radiografiada.

En cuanto a la técnica extrabucal clásica, no ha cambiado la metodología de las proyecciones realizadas desde sus inicios esta técnica la están desplazando otras, como la tomografía computarizada o resonancia magnética, todavía existen especialidades dentro de la odontología; siendo el caso del cirujano bucal, que aún le es útil y efectiva para zonas tales como senos maxilares o arcos cigomáticos.



✚ ORTOPANTOMOGRAFÍA

Es llamada radiografía panorámica es una de las más comunes ya que abarca como tal toda la boca.

En ella se puede observar la imagen completa de la boca del paciente de igual manera se puede diagnosticar las patologías de las raíces de los dientes o problemas de dientes incluidos, que son aquellos que no han erupcionado



TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC) DENTAL

Las siglas TAC se refiere a una Tomografía Axial Computarizada que es un aparato que utiliza rayos X para obtener imágenes en tres dimensiones de los dientes y los huesos maxilares superiores e inferiores del paciente.

El TAC dental generalmente es muy parecido al escaneo que se utiliza en la medicina general, pero con la diferencia que esta va enfocada a los diversos ángulos de la boca del paciente las imágenes obtenidas no se plasman en ningún papel radiográfico, sino que se envían a un ordenador donde se obtiene una imagen virtual en tres dimensiones

CEFALOMETRÍA O TELERRADIOGRAFÍA

Es un trazado realizado sobre la radiografía lateral de cráneo gracias a unos puntos en las estructuras óseas, llamados puntos cefalométricos

La cefalometría es el nombre que se da a las medidas que se obtienen del cráneo humano, por lo general realizadas por radiografías.

Tiene aplicación médica para la evaluación de las vías aéreas superiores, así como para hacer seguimiento de la maduración fetal por obstetricia

Se aplica, generalmente, para los estudios previos de una ortodoncia. Con este tipo de imagenología dental, es posible conocer el estado de los huesos del cráneo y las proporciones que se encuentran entre ellos.

La finalidad, es detectar en forma concreta los problemas esqueléticos para corregirlos con tratamiento

✚ IMAGENOLOGIA DENTAL INTRAORAL

Es una radiografía dental en la que la imagen se toma dentro de la boca del paciente. Se utiliza sobre todo para identificar casos de caries interproximales entre los dientes del paciente o problemas en las raíces de los dientes

Este tipo de radiografía también son las imágenes que se obtienen dentro de la boca del paciente. Son utilizadas en su mayoría para detectar caries interproximales, problemas de raíces de los dientes, entre otros.



Estas se dividen en: periapical que es cuando se logra visualizar uno o dos dientes, con sus respectivas coronas.

De aleta o mordida, es muy común y se realiza al colocar el papel radiográfico en la mordida del paciente.

Esto con el propósito de poder observar una imagen completa de las coronas y así detectar la presencia de caries interproximal

✚ IMAGENOLOGÍA DENTAL LATERAL

Esta es una de las menos usadas, pero en el caso de que se prescriba, será con el objetivo de conocer si existe algún tipo de desviación en la mordida.

Es una de las radiografías especiales que utilizan los ortodontistas

Cosas que hay que tener en cuenta es destacar que la exposición a la radiación en este tipo de imagenología es muy baja.



No obstante, se deben tener presentes las medidas necesarias, como, por ejemplo: usar un delantal de plomo para proteger, tanto al paciente como al especialista

También que en mujeres que sospechen de estar en estado de gravidez es mejor evitar realizar la imagenología dental, puesto que las radiaciones pueden afectar el desarrollo normal del feto, sin embargo, si se presenta una emergencia dental ineludible, es el odontólogo quien considerará si es estrictamente necesaria.

Finalmente, el especialista en odontología es el encargado de prescribir el tipo de radiografía que se precise en el momento

La radiología digital es el conjunto de técnicas para obtener imágenes escaneadas en formato digital

CAPITULO III

AREAS DE LA IMAGENOLOGIA

INTRODUCCION

La imagenología es un área de la medicina encargada del diagnóstico de patologías. Está conformada fundamentalmente por 3 áreas básicas, Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear y Radioterapia, en estos tres campos la carrera adquiere su valor diagnóstico y terapéutico



RADIODIAGNÓSTICO

Es un área donde el profesional es el encargado de producir imágenes gracias a las radiaciones ionizantes, ondas electromagnéticas, y ondas ultrasónicas, por lo tanto, será el responsable de operar equipos

✚ Equipos de rayos x convencional

Son equipos de diagnósticos no invasivos que incorporan un tubo de rayos x, el cual va a ser el emisor de la radiación ionizante, mediante procesos físicos, esta radiación va a ser emitida en una cantidad y calidad determinada según el conocimiento del Imagenólogo y de esta manera, la radiación incide en el paciente, para formar una imagen, la cual será post procesada para obtener una imagen visible la cual será evaluada posteriormente por un profesional a cargo del diagnóstico de imágenes médicas



Equipo de fluoroscopia

Es un equipo que permite obtener imágenes en vivo de las diferentes estructuras del cuerpo humano

Ortopantomografía

Una ortopantomografía, también conocida como radiografía OPG (o simplemente OPG) o radiografía panorámica, es un tipo de radiografía que proporciona una visión panorámica o amplia de la parte inferior de la cara.

Puede mostrar todos los dientes de ambas mandíbulas en una sola lámina, incluyendo aquellos que aún no han salido a la superficie o que no han crecido, como las muelas del juicio.



También ofrece una visión de la mandíbula y la articulación temporomandibular (ATM), que conecta la mandíbula con el resto del cráneo.

Una OPG es una radiografía de la parte inferior de la cara. Como todas las radiografías, involucra el uso de exposiciones cortas de radiación de bajo nivel para crear imágenes del interior del cuerpo, en este caso, de los huesos y los dientes. El procedimiento para la radiografía panorámica dental consiste en que el paciente apoye su mentón en un pequeño estante frente a la máquina de rayos X y muerda suavemente sobre una boquilla estéril.

Esto mantendrá la cabeza y la boca firmes mientras se toman las imágenes. La máquina de rayos X panorámica consiste en un brazo giratorio con la fuente de rayos X en un extremo y el mecanismo de película (el que captura la imagen) en el extremo opuesto. El brazo gira alrededor de la cabeza del paciente para captar la amplia imagen de la boca y de la mandíbula.

El procedimiento se realiza muy rápidamente. Como cualquier radiografía, el paciente no siente ninguna molestia durante el procedimiento y después puede continuar con su rutina diaria.

La ortopantomografía proporciona una visión panorámica de la parte inferior de la cara.

La ortopantomografía es una técnica utilizada en odontología que permite al dentista ver todos los dientes del paciente y determinar su número, posición y crecimiento, incluyendo aquellos que aún no han salido.

Se puede realizar la radiografía OPG para planificar el tratamiento de ortodoncia, para detectar la presencia o evaluar el desarrollo de las muelas del juicio, para examinar la mandíbula o para obtener una visión general de la salud dental del paciente.

Al igual que con todas las radiografías, se pedirá al paciente que se quite cualquier joya, gafas u otros objetos metálicos antes de la exploración, ya que pueden afectar a las imágenes.

Arco en C

Equipo utilizado en sala de operaciones para la adquisición de imágenes radiográficas o para la utilización de fluoroscopia en una intervención quirúrgica, brinda al cirujano una guía visual del procedimiento llevado a cabo



Angiógrafo

Es un equipo de radiodiagnóstico utilizado en estudios hemodinámicos

Tomografía Computarizada

Es una técnica de diagnóstico por imagen que permite la visualización de cortes del cuerpo humano los cuales van a ser adquiridos en un tiempo corto y van a proporcionar imágenes muy detalladas de la anatomía humana.

Es de tecnología relativamente reciente, pero su uso es diario en todos los servicios de radiodiagnóstico al ser una herramienta sumamente útil para dictámenes precisos



✚ Mamógrafo

Es un equipo utilizado para la prueba de tamizaje por excelencia para detección temprana de cáncer de mama.

✚ Resonancia Magnética

Comprende un gran avance en el diagnóstico por imágenes médicas ya que no utiliza radiación ionizante, su funcionamiento se basa en la utilización de átomos de hidrogeno, campos magnéticos, pulsos de radiofrecuencia y antenas receptoras.



Al utilizar este tipo de radiación se ha convertido en un equipo preferido por los usuarios, ya que permite realizar estudios a mujeres embarazadas, mujeres en edad fértil y niños, sin problemas por dosis recibidas de radiación

Actualmente no existen estudios que comprueben lo contrario, por lo que se considera seguro en este aspecto

MEDICINA NUCLEAR

La medicina nuclear es una rama de la ciencia médica que utiliza radioisótopos para el diagnóstico y tratamiento de gran variedad de enfermedades.

Los estudios en medicina nuclear permiten la visualización y la función de un tejido u órgano con procedimientos no invasivos, las técnicas son reproducibles, seguras y se emplean dosis mínimas de radiación

La obtención de la imagen se basa mediante la aplicación por parte del Imagenólogo de un compuesto radioactivo determinado para cada tejido, el cual es denominado radiofármaco, el profesional es también el responsable de manipular los equipos para la obtención de las imágenes

ÁREAS DE LA MEDICINA NUCLEAR

Gamma Cámara

Es el equipo encargado de detectar la radiación gamma emitida por el radioisótopo que fue suministrado al usuario.

La información es captada por un sistema de detectores, posteriormente la información será procesada y se obtendrá una imagen

Spect

La tomografía por emisión simple de fotones se basa en la reconstrucción transaxial de las imágenes obtenidas a partir de la redistribución de los radioisótopos administrados.

Las imágenes usando este equipo se obtienen gracias a los rayos gamma que emiten los radioisótopos, estos son detectados y forman una imagen bidimensional, la cual combinada con otros planos puede formar imágenes tridimensionales

Pet

Tomografía por emisión de positrones, un positrón es una partícula con masa idéntica a la de un electrón, pero con carga positiva.

En Costa Rica hoy en día no se cuenta con esta tecnología, ya que se necesitan radioisótopos de vida media corta, los cuales son producidos por un ciclotrón el cual es un acelerador de partículas, se espera que en poco tiempo el país cuente con este ciclotrón y con este tipo de equipos, para con esto lograr diagnósticos más eficaces.

Sonda de Captación Tiroidea

Es utilizada para cuantificar la captación de un radiotrazador, usualmente el yodo 131, en la glándula tiroidea o a nivel corporal.

También se utiliza para labores de dosimetría de pacientes y del Personal Ocupacionalmente expuesto

RADIOTERAPIA

Radioterapia describe más destacadamente el plano terapéutico Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

La función básica de la radioterapia es la emisión de radiaciones ionizantes de alta energía para el tratamiento oncológico; con esto se busca destruir células cancerosas, evitar que se propaguen y demorar su crecimiento; este puede ser curativo o paliativo.

Las funciones del Imagenólogo en un servicio de radioterapia consisten en la localización y simulación del tratamiento, dosimetría bajo la supervisión del físico médico, realización de accesorios de inmovilización del paciente, el Imagenólogo debe verificar diariamente el tratamiento para asegurar un eficaz procedimiento, también será el encargado de aplicar la terapia al usuario, debe llevar un control sobre la evolución del paciente y se encarga de realizar algunas pruebas de control de calidad

CAPITULO IV

IMAGENOLOGIA DIGITAL EN ODONTOLOGIA

TÉCNICAS INTRABUCALES

Es imprescindible que todo profesional tenga conocimientos para realizar este tipo de proyecciones de forma aceptable y esté capacitado para su lectura e interpretación.

Son, por tanto, en su ejecución e interpretación, del total dominio del odontólogo o del estomatólogo.

Únicamente el empleo de una técnica radiográfica llevada a cabo con precisión aporta radiografías intrabucuales interpretables.

Las técnicas intrabucuales se utilizan preferentemente para diagnósticos dentarios y peri dentarios, aunque muchas veces son una ayuda muy valiosa para matizar ciertos detalles en estudios más amplios del macizo maxilofacial.

Destaca la utilización en cirugía bucal de las técnicas de desplazamiento, horizontales o verticales, para la localización anatómica de dientes retenidos o cuerpos extraños, y la obtención de imágenes con gran definición de zonas concretas que facilitan la realización de un diagnóstico.

También se usa la radiografía intrabucal en la valoración de la osteointegración de los implantes intraóseos.

Su nombre, radiografía intrabucal, se debe, naturalmente, a que las películas se colocan dentro de la cavidad bucal.



Según el tamaño y la colocación de las películas, se pueden clasificar en procedimientos periapicales o retro alveolares, interproximales o de aleta mordida y oclusales.

Un requisito imprescindible previo para la realización de la radiografía intrabucal es retirar prótesis metálicas removibles, dispositivos ortodóncicos o cualquier objeto metálico que se encuentre en el área a estudiar.

Además, es necesaria la inmovilización perfecta de la cabeza del paciente en la posición idónea.

RADIOGRAFÍA INTRABUCAL

✚ Técnicas periapicales o dentoalveolares

Las técnicas periapicales o dentoalveolares, sirven para explorar el diente en su totalidad, desde la corona hasta el ápice, el espacio periodontal y el tejido óseo que lo rodea.

Se puede realizar mediante dos procedimientos: la técnica de bisectriz y la de planos paralelos

Una radiografía dentoalveolar o periapical forma parte de las denominadas radiografías intraorales, es decir, aquellas que se realizan mediante la colocación de placas radiológicas de diferente tamaño dentro de la boca, con el fin de obtener imágenes completas de uno o dos dientes y estudiarlo en su totalidad: ápice, corona, raíz, tejido óseo y espacio periodontal



Para realizar la radiografía periapical se pueden utilizar dos técnicas diferentes: bisección y paralelismo, dependiendo de cómo se coloca la placa y del ángulo de incidencia sobre ella del haz de rayos. En cualquiera de los casos es fundamental que el paciente mantenga la musculatura de la boca muy relajada, con el fin de evitar que se mueva la placa y sea necesario repetirla por obtenerse una imagen borrosa

El paciente no debe sorprenderse de que a la hora de que se le realice una radiografía periapical el odontólogo o la enfermera le pidan que sea él quién sujete la placa. Ello no supone en ningún caso que el paciente reciba más radiación, pero sí protege a los técnicos de que su organismo acumule radiación ionizante

✚ Técnicas interproximales o de aleta de mordida

Las técnicas interproximales o de aleta mordida son muy útiles para el estudio sistemático y la exploración de la caries dental.

Se aprecian caries interproximales y oclusales, pero también alteraciones pulpares, restauraciones desbordantes, recidivas de caries bajo éstas, ajustes de prótesis fijas, cresta alveolar, límite amelocementario en una misma película se observan las regiones coronal y cervical de los dientes superiores e inferiores a la vez.

El examen es cómodo y rápido, ya que las películas no se clavan en el suelo bucal; por este motivo es una exploración habitual para la detección de caries interproximales en niños



La radiografía de aleta de mordida, también conocida como interproximal, recibe su nombre del hecho de que la placa radiológica y consta de una lengüeta o aleta que se coloca entre las dos arcadas dentarias para así poder mantenerla en su sitio.

La radiografía de aleta de mordida forma parte del grupo de radiografías intraorales y permiten obtener al mismo tiempo imágenes de los dientes superiores e inferiores.

La finalidad de la radiografía de aleta de mordida es detectar posibles caries que estén situadas en el espacio entre dos dientes (espacio interproximal), o evaluar el estado de la corona del y del tejido periodontal, así como para determinar la altura de la cresta alveolar, posibles alteraciones pulpares, ajustes de prótesis fijas, etc.

El paciente muerde una aleta para mantener la película en su lugar permitiendo obtener imágenes de los dientes, del maxilar, de la mandíbula y una posición de raíces.

- ✚ Permite observar el diagnóstico de la carie interproximal
- ✚ Permite el estudio de la cresta ósea interdientaria
- ✚ Permite el estudio caries y relación con restauraciones

Las caras interproximales de los órganos dentarios no se pueden visualizar de una forma correcta debido al contacto que tienen los dientes adyacentes, por lo cual es importante la evaluación radiológica. La angulación del rayo central de rayos X es determinante para lograr desproyectar las caras interproximales y poder observarlas sin la interposición de las coronas contiguas.

De esta manera se puede observar mejor la pérdida de densidad dentarias característica de la caries dental tanto en dientes anteriores como en dientes posteriores.

✚ Técnicas oclusales

Las técnicas oclusales se denominan así porque la colocación y sujeción de la película se realizan en el plano oclusal, entre el maxilar y la mandíbula, dirigiéndose el haz de rayos desde arriba o desde abajo, perpendicular u oblicuamente.

Se utilizan como complemento de los procedimientos periapicales, para estudios más amplios de áreas óseas, fracturas alveolares, palatinas o del cuerpo mandibular, límites de lesiones quísticas o tumorales, dientes incluidos y cuerpos extraño



La radiografía oclusal es un tipo de radiografía intraoral, ya que se realiza desde el interior de la boca. En este caso la placa se coloca sobre la de la arcada y es mantenida por el paciente entre las dos arcadas como si estuviera mordiendo algo.

Se utilizan como complemento de los procedimientos periapicales, para estudios más amplios de áreas óseas, fracturas alveolares, palatinas o del cuerpo mandibular, límites de lesiones quísticas o tumorales, dientes incluidos, cuerpos extraños o cálculos del conducto de Wharton.

La radiografía oclusal es un tipo de radiografía intraoral, ya que se realiza desde el interior de la boca. En este caso la placa se coloca sobre la de la arcada inferior y es mantenida por el paciente entre las dos arcadas como si estuviera mordiendo algo.

La radiografía oclusal utiliza como complemento de los procedimientos periapicales para estudios más amplios de áreas óseas, ya que permite visualizar las estructuras presentes en el suelo de la boca o en el paladar.

Mediante la radiografía oclusal se pueden ver fracturas del alveolo, los límites de lesiones quísticas o tumorales, dientes incluidos, cuerpos extraños, etc. No obstante, solo es válida para la localización espacial de dientes retenidos o cuerpos extraños en casos concretos, especialmente relacionados con el maxilar inferior. También se suelen utilizar para la realización de endodoncias.

ERRORES Y ARTEFACTOS

Entre los errores más frecuentes en radiografía intrabucal, se encuentran los debidos a una mala colocación de la película en la boca, bien sea porque esta no cubre la totalidad del objeto a estudiar, quedando el área periapical fuera del campo o, lo que es más raro, por la colocación invertida con la parte posterior pasiva, portadora de la lámina de plomo, hacia el haz de rayos, con lo que se obtiene una imagen poco expuesta y con las marcas del patrón en espiga de plomo.

La colocación de la película incurvada, adaptándola a la concavidad de la arcada dentaria, proporciona imágenes muy deformadas.



Pueden producirse imágenes defectuosas por falta de centrado del haz de rayos sobre el objeto o por una incorrecta angulación vertical u horizontal.

Por un descuido involuntario, se puede realizar una doble exposición en una misma película. Si hay movilidad de la placa, paciente o tubo de rayos X, se obtendrá una imagen borrosa.

Las imágenes muy densas pueden deberse a una sobre-exposición, mayor tiempo de revelado o alta temperatura del revelador.

Por el contrario, las imágenes poco densas se deben a la escasa exposición, menor tiempo de revelado, baja temperatura del revelador o defectuosa preparación de este.

Puede velarse la película por filtración de luz en el cuarto oscuro, revelador en malas condiciones o películas caducadas.

Existirán zonas sin detalle cuando las películas hayan estado en contacto durante el proceso de revelado, pegadas a las paredes del recipiente o insuficientemente sumergidas en el líquido.

Entre los artefactos de las radiografías intrabucales se observan: huellas de los dedos al manipular la película, marcas de uñas al presionar la placa contra los dientes o por doblarla o abrirla, manchas químicas por uso de recipientes sucios, y marcas de electricidad estática en forma de múltiples estrías negras producidas al abrir la película bruscamente.

CEFALOMETRÍA

La cefalometría es el nombre que se da a las medidas que se obtienen del cráneo humano, por lo general realizadas por radiografías.

Tiene aplicación médica para la evaluación de las vías aéreas superiores, así como para hacer seguimiento de la maduración fetal por obstetricia.

La cefalometría también tiene utilidad en la elaboración de diagnósticos y las evaluaciones de control y postratamiento en odontología.

A través de los estudios cefalométricos, el ortodoncista logrará un conocimiento más profundo de las estructuras involucradas, medirlas, describirlas y estudiar sus interrelaciones.

La cefalometría no es una ciencia exacta, por las dificultades de localización de los puntos y la inexactitud de los exploradores a la hora de encontrarlos; no obstante, es, junto a los modelos dentales, una de las principales herramientas diagnóstica en ortodoncia.

La cefalometría se realiza sobre un trazado obtenido del calco de líneas fundamentales de una radiografía lateral de la cara, obtenida del paciente, según unas normas determinadas que nos permiten estandarizar los resultados y compararlos con patrones normales

TELERRADIOGRAFÍA

Utilizando un criterio meramente clínico, a la hora de llevar a cabo una cefalometría, el profesional debería conocer los siguientes aspectos: la telerradiografía lateral y frontal; la técnica de calco y trazado cefalométrico lateral y frontal; los diferentes análisis cefalométricos de distintos autores como: el análisis de Tweed, el de Steiner, el análisis arquial de Sassouni, la cefalometría estática de Ricketts; el análisis de Björk-Jarabak para la predicción del crecimiento; las medidas de McNamara para el análisis del esqueleto, el análisis cefalométrico de Arnett de gran utilidad en cirugía ortognática, etc.

La telerradiografía o radiografía extrabucal, se trata de una radiografía tomada desde fuera de la boca y a una distancia determinada.

La telerradiografía puede ser: de perfil cuando el haz de rayos incide perpendicularmente al plano medio sagital de la cabeza del paciente o frontal cuando el paciente está orientado de espaldas al tubo de rayos, es decir, mirando hacia el chasis.

Para realizar la telerradiografía, la cabeza del paciente se orienta en el espacio como un cuerpo sólido, es decir, mediante tres planos o ejes que confluyen en el centro.

Estos ejes son: el vertical, el sagital y el transversal.

Las malposiciones influyen de manera variable sobre la tomas lateral o frontal, provocando distorsiones que a veces inutilizan la radiografía. Para constatar la correcta orientación del paciente, Pierre Vion aconseja observar ciertos detalles:

En las telerradiografías laterales las olivas deben estar perfectamente superpuestas y no mostrar una doble imagen en sentido vertical ni sagital.

Si un desfase de las olivas se acompaña de un desdoblamiento de los bordes mandibulares, se debe a que el paciente está mal centrado y tiene una rotación en alguno de los tres ejes citados.

Las imágenes, en estos casos, estarán afectadas en proporción a la rotación que haya existido.

Las consecuencias varían en función del eje alrededor del cual se hayan realizado, podemos mencionar: distorsiones y asimetrías en el plano vertical, desdoblamiento de imágenes en el sagital y posiciones anormales de las estructuras cervicales en el plano transversal.

Es evidente que la combinación de estas rotaciones multiplicará los efectos negativos pudiendo causar la inutilización de la telerradiografía.

En las telerradiografías frontales el plano de Frankfort es horizontal, por ello el piso de la órbita izquierda y derecha están sobre la línea que une el centro de las imágenes radiológicas de los arcos cigomáticos izquierdo y derecho.

En esta incidencia el giro de la cabeza sobre su eje transversal puede dar una imagen acortada o alargada de la cara. Es fácil detectar la alteración de la posición en este sentido por la no coincidencia del plano de Frankfort con la línea cigomática.

Esto no afecta a la simetría, pero si a las mediciones verticales.

En la telerradiografía frontal es prácticamente imposible que exista un giro sobre el eje vertical o una inclinación lateral, esto solo se produciría en caso de un mal ajuste de las olivas en los conductos auditivos del paciente

En las telerradiografías laterales las olivas deben estar perfectamente superpuestas y no mostrar una doble imagen en sentido vertical ni sagital.

Si un desfase de las olivas se acompaña de un desdoblamiento de los bordes mandibulares, se debe a que el paciente está mal centrado y tiene una rotación en alguno de los tres ejes citados.

Las imágenes, en estos casos, estarán afectadas en proporción a la rotación que haya existido.

Las consecuencias varían en función del eje alrededor del cual se hayan realizado, podemos mencionar: distorsiones y asimetrías en el plano vertical, desdoblamiento de imágenes en el sagital y posiciones anormales de las estructuras cervicales en el plano transversal.

Es evidente que la combinación de estas rotaciones multiplicará los efectos negativos pudiendo causar la inutilización de la telerradiografía.

En las telerradiografías frontales el plano de Frankfort es horizontal, por ello el piso de la órbita izquierda y derecha están sobre la línea que une el centro de las imágenes radiológicas de los arcos cigomáticos izquierdo y derecho.

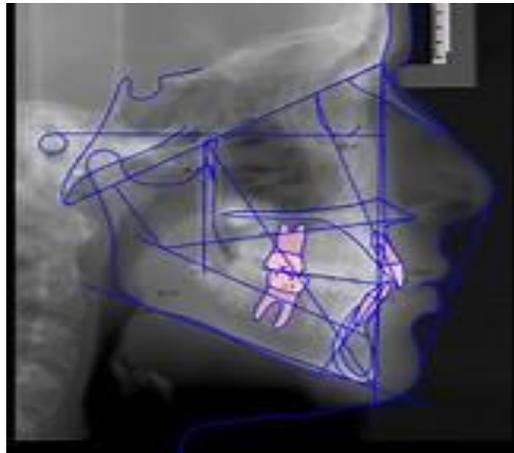
En esta incidencia el giro de la cabeza sobre su eje transversal puede dar una imagen acortada o alargada de la cara.

CALCULO Y TRAZADO CEFALOMÉTRICO

Una de las mayores dificultades que enfrenta el estudiante de ortodoncia en su proceso de aprendizaje es el calco radiográfico.

Este procedimiento puede plantear dificultades si no se observa una metodología coherente y estricta.

Las imágenes radiográficas son muy variables por lo que el trazado cefalométrico debe hacerse al comienzo, bajo la observación y supervisión de un técnico experimentado.



El estudiante deberá saber que tendrá que trazar y evaluar un gran número de placas antes de lograr verdadera destreza.

Se recomienda repetir varias veces y siempre con intervalos de tiempo, el trazado de una radiografía para constatar la fiabilidad de su calco.

La claridad de la radiografía deberá ser evaluada desde varios puntos de vista: posición, toma y revelado y también deberá serlo cualquier otro factor que pueda afectar sus condiciones de nitidez, claridad y contraste; así se evita realizar un calco frustrado de antemano.

Además, es necesario detectar si las imágenes dobles se deben a posiciones incorrectas o a problemas inherentes a la estructura cráneo-maxilo-facial del paciente.

Los materiales necesarios para calcos y trazados son los siguientes: un negatoscopio de luz fría para evitar el calentamiento y deformación de la película radiográfica de calor, un portaminas, goma de borrar, cartulina negra, regla de Ricketts, compás de punta seca, cinta adhesiva transparente, lámina de acetato o papel vegetal de buena transparencia, modelos del paciente, radiografías panorámicas o periapicales y fotografías.

Para los trazados cefalométricos intermedios, hechos con el objetivo de controlar la evolución del tratamiento, se necesitan los trazados cefalométricos del estatus inicial.

Cuando el trazado corresponda al final del tratamiento se deben tener, además de los trazados iniciales, los realizados durante el control del tratamiento

MONTAJE DEL PAPEL DE TRAZADO SOBRE LA RADIOGRAFÍA

La telerradiografía lateral se coloca sobre el negatoscopio con el perfil orientado hacia la derecha.

La toma frontal se coloca de manera que los lados derecho e izquierdo del paciente coincidan con los del operador.

Hay que orientar la fotografía de manera que el plano de Frankfort quede paralelo a uno de los bordes del papel y perpendicular al otro.

Una incorrecta orientación de este plano en la radiografía puede dificultar la correcta evaluación del perfil.

El papel se coloca a unos dos o tres centímetros por encima del naci3n y dos o tres centímetros por delante de la punta de la nariz; la radiografía se fija utilizando cinta adhesiva transparente, así evitamos su basculaci3n y facilitamos una acci3n de bisagra para levantarlo repetidas veces durante las maniobras de calco con el prop3sito de observar directamente la placa radiogr3fica.

Es aconsejable no fijar la radiografía sobre el negatoscopio para permitir su desplazamiento durante el calco y facilitar el trazado.

El papel se coloca a unos dos o tres centímetros por encima del nasión y dos o tres centímetros por delante de la punta de la nariz; la radiografía se fija utilizando cinta adhesiva transparente, así evitamos su basculación y facilitamos una acción de bisagra para levantarlo repetidas veces durante las maniobras de calco con el propósito de observar directamente la placa radiográfica.

Es aconsejable no fijar la radiografía sobre el negatoscopio para permitir su desplazamiento durante el calco y facilitar el trazado

DIAGNOSTICO IMAGENOLOGICO

A veces, el contraste entre las zonas radiolúcidas y radiopacas puede crear alguna dificultad a la hora de distinguir ciertas estructuras.

Se puede mejorar la visualización de estas áreas accionando el reóstato del negatoscopio, así se controla el flujo lumínico a través de la película; también se puede usar una cartulina negra para cubrir áreas muy luminosas que provocan deslumbramiento, impidiendo ver con claridad.

Hay que tener en cuenta que, a pesar de la correcta colocación del paciente, mediante la ayuda del cefalostato, hay algunos factores que pueden influir negativamente en la superposición de las estructuras.

Estos factores son: la asimetría facial, la diferencia de altura de los conductos auditivos, la asimetría mandibular, las anomalías morfológicas de distinta naturaleza malformaciones, traumas y la asimetría por tortícolis.

En otras ocasiones, la mala orientación de la cabeza se debe a problemas del operador, en casos de: un paciente inestable o temeroso que presente mucha movilidad, niños con trastornos de conducta y cuando exista un mal ajuste del cefalostato

Radiografía periapical como herramienta en el diagnóstico y tratamiento de quiste periapical

El quiste periapical es reconocido como la lesión quística de origen inflamatorio, de mayor frecuencia entre los quistes de origen odontogénicos, la que oscila entre el 70 al 75% de los casos.

Este se desarrolla en el periápice de una pieza dentaria no vital donde existe proliferación de los restos epiteliales de malassez estimulada por la inflamación e infección bacteriana desarrollada en la pulpa dentaria.

Está demostrado que ocurren a cualquier edad, sobre todo en la tercera década, sin predilección por el sexo.

Los quistes radiculares son cavidades patológicas de contenido líquido, semilíquido, sólido o gaseoso, revestidas de epitelio en su cara interior y por tejido conectivo en el exterior.

En general, todos los quistes odontogénicos suelen ser asintomáticos en sus etapas iniciales, a menos que se infecten secundariamente o alcancen un tamaño significativo.

Es importante llevar a cabo un examen clínico y radiográfico del diente para la elección del tratamiento de la lesión radicular. Hay dos opciones de tratamiento: el retratamiento endodóntico no quirúrgico de la pieza dentaria, y la cirugía apical.

Se recurre al segundo en casos de: signos y síntomas como dolor, inflamación, fístula o de complicaciones anatómicas como conductos calcificados, cálculos pulpaes, curvas radiculares no superables; errores en el procedimiento como perforaciones, sobreinstrumentación, sobreextensión e incluso fractura de instrumentos, así como la persistencia de enfermedad apical luego de un tratamiento endodóntico convencional.

Para la planificación precisa de cirugía endodóntica y, un resultado predecible del procedimiento, es crucial determinar las dimensiones exactas y ubicación de la lesión periapical, así como su relación con las raíces y otras estructuras anatómicas vecinas.

Esto se realiza por medio de radiografías periapicales, las cuales a pesar de presentar limitaciones propias de la técnica representando bidimensionalmente estructuras tridimensionales, y al verse afectada la interpretación de las lesiones debido a las variaciones anatómicas de la región periapical, densidad de hueso, la angulación de rayos X, de contraste radiográfico, y la ubicación real de la lesión periapical; son imprescindibles para definir hipótesis de diagnóstico y establecer el plan de tratamiento.

De tal forma se requiere un examen minucioso por parte del profesional para obtener éxito completo en el tratamiento indicado.

La enfermedad periodontal se reconoce por inflamación gingival en sitios donde ocurrió migración del epitelio de unión a través de la superficie radicular, sumado a pérdida de tejido conectivo y hueso alveolar debido a invasión bacteriana.

La forma más prevalente es la periodontitis crónica, con hallazgos clínicos y radiográficos característicos que permiten diferenciarla de las demás formas de periodontitis. En Colombia se estima que ~75 % de la población mayor de 35 años padece alguna forma de pérdida de inserción, cuyo diagnóstico se basa en la valoración clínica y radiográfica de los tejidos periodontales.

Tradicionalmente, la forma de detectar cambios óseos es determinar la altura ósea a través de exámenes radiográficos, siendo capaz de detectar cambios cualitativos y cuantitativos y representando entonces una de las ayudas diagnósticas de mayor importancia en Odontología. La radiografía periapical, disponible en filmes (convencional) y computarizada (digital) es entonces la más utilizada debido a sus múltiples bondades.

Clínicamente, los parámetros evaluados para el diagnóstico periodontal incluyen profundidad al sondaje, sangrado al sondaje y niveles de inserción clínicos. En cuanto más exactas sean las herramientas de medición, más reproducibles serán las valoraciones realizadas; adicionalmente, se alcanzará un mayor control de las variables que afecten la identificación de los hallazgos periodontales a nivel radiográfico. Además, la precisión de estas herramientas permitirá información más confiable para el diagnóstico y la detección temprana de la enfermedad, lo cual, a su vez, promoverá el tratamiento adecuado y oportuno, así como el control periodontal a largo plazo.

Los clínicos al interior de las Escuelas de Odontología, muestran variaciones en la interpretación de las pruebas diagnósticas. Lewis et al. Reportaron acuerdo bajo entre Odontólogos en modelos de estudio para estabilidad oclusal y pérdida de tejido en casos de maloclusión.

Así mismo Marbach et al., reportaron variación considerable entre instructores clínicos al evaluar modelos para la valoración de la severidad del bruxismo. Investigaciones recientes revelaron falta de exactitud y amplia variabilidad entre odontólogos periodoncistas e higienistas orales al valorar la pérdida ósea radiográfica.

Los hallazgos periodontales a nivel radiográfico recobran importancia debido a que sumados a la evidencia clínica conllevan al establecimiento de adecuados diagnósticos, planes de tratamiento y pronósticos así como también evaluación a largo plazo del periodonto⁸.

En este sentido, el objetivo del presente estudio fue estimar la concordancia interexaminador de hallazgos periodontales utilizando radiografía periapical convencional en pacientes con periodontitis crónica localizada sin trata

IMAGENOLÓGÍA DIGITAL EN ODONTOLOGIA

A los estudiantes de Medicina que deberán decidir sus intereses profesionales al término de la carrera les es útil saber que la especialidad de la radiología es un verdadero nicho de oportunidad, lleva ya varios años de cambios muy importantes y estos con seguridad van a seguir en aumento.

En el país existen alrededor de 5,000 radiólogos, número insuficiente para la población nacional; además, la evolución tecnológica, científica y médica los obliga ahora a adquirir amplios conocimientos de fisiopatología, fisiología celular y bioinformática; deben interesarse en investigaciones que se están llevando a cabo en imagen molecular como puede ser la óptica y la espectroscopia con tecnología de Raman's las que permiten, por ejemplo, interaccionar moléculas y "ver" con imágenes funcionales la composición química de algunas células y tejidos.

Al participar en la investigación tendrán la oportunidad de comprender la importancia de la medicina translacional, que regula científicamente que todos los productos de la investigación, como los descritas anteriormente, se trasladen a la práctica clínica diaria.

En la próxima década con seguridad se producirán aparatos de radiología, ultrasonido, tomografía computada, resonancia magnética y especialmente equipos de PET más sensibles y de mayor resolución que muestren imágenes que faciliten el diagnóstico de diferentes enfermedades en etapa preclínica o a nivel celular, por ejemplo, con el ultrasonido se pueden activar, por medio de la nanotecnología, microburbujas introducidas y dirigidas a objetivos anatomocelulares específicos.

Otro ejemplo es la utilización de las nanopartículas superparamagnéticas de óxido de hierro, que se activan por resonancia magnética después de haber sido introducidas por vía endovascular, para fines diagnósticos al poder “iluminar” ganglios muy pequeños en caso de metástasis, las que serán más fáciles de diagnosticar y de tratar en sus etapas iniciales.

Otras investigaciones exitosas son la inhalación de gases nobles polarizados, utilizados como agentes de contraste útiles para demostrar algunos tipos de enfermedades pulmonares.

Los contrastes llamados dinámicos que están en estudio se utilizarán en un futuro para evaluar los flujos vasculares de los tumores por medio de la espectroscopia de la resonancia magnética, lo anterior en conjunto con los cambios bioquímicos que se estudian por PET con radiotrazadores dirigidos a sitios específicos como marcadores tumorales para la evaluación del paciente oncológico, con esta tecnología será posible demostrar cambios celulares o tisulares como la angiogénesis y el incremento en el metabolismo celular por medio de la glucosa marcada con fluorodesoxiglucosa (FDG).

La captación de este radioisótopo es mayor en los tejidos con un metabolismo alto, como la tienen los tumores malignos, sin embargo, estos hallazgos son inespecíficos, ya que otras enfermedades también tienen un consumo alto de glucosa, entre otros los procesos inflamatorios y los infecciosos; por ello la investigación está dirigida a encontrar radioisótopos más específicos como la fluorotimidina, el fluoro misonidasol y la metionina, varios de ellos capaces de diferenciar la apoptosis o muerte celular programada de la anoxia por células dañadas por tumor.

Un destacado radiólogo norteamericano, el Dr. Elías A. Zerhouni, distinguido por sus importantes contribuciones a la investigación en radiología, dirigió por varios años los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos y en sus presentaciones y escritos hacía referencia a que la Medicina se fundamenta en lo que él llama medicina P4: predictiva, personalizada, preventiva y participativa.

Para apoyar a la medicina P4 los estudios de radiología e imagen contribuyen a evaluar alteraciones anatómicas, cambios a nivel celular, alteraciones metabólicas y fisiopatológicas, evaluar o medir la actividad o inactividad de una enfermedad o neoplasia, y por ello predecir qué individuos son susceptibles de desarrollar ciertas enfermedades o tipos de cáncer y detectarlas en forma temprana, estadificarlas y discernir el tratamiento de elección.

Un ejemplo de que no todas las enfermedades se comportan igual, es que la mayoría de los fumadores no desarrollarán cáncer de pulmón, con seguridad debido a su constitución genética, sin embargo, el individuo deberá considerarse con riesgo y por ello se debe tratar de predecir que pueda desarrollarlo, los estudios de imagen pueden apoyar esta predicción, y de ser positiva, proponer alternativas de tratamiento y evaluar la respuesta como método de control.

La medicina personalizada se fundamenta en las diferencias genéticas del individuo, ya que una enfermedad puede variar de persona a persona, por ejemplo, algunos tipos de cáncer de mama no progresan a una etapa agresiva, inclusive se han llamado pseudoenfermedades; en cambio, otros tumores se activan y evolucionan en forma muy rápida a estadios avanzados, el conocimiento del paciente se hará por sus códigos genéticos y con esta información la imagen apoyará el diagnóstico temprano.

La prevención se realiza ya desde hace varios años, ejemplo de lo anterior son los programas de detección oportuna de cáncer de mama por medio de mastografía o la evaluación de arterioesclerosis periférica o carotídea por ultrasonido, durante estudios de revisión clínica (check up).

La cuarta premisa del Dr. Zerhouni es la medicina participativa: el paciente, de acuerdo a sus derechos, compara y evalúa los servicios y los médicos que le garanticen una mejor solución a sus problemas de salud; lo anterior, obtenido de la información que recaba en fuentes médicas electrónicas dirigidas a la población.

La investigación está sometida a regulaciones sanitarias que también tendrán influencia en su desarrollo por las implicaciones legales y de bioética con las que están íntimamente vinculadas, debemos recordar, además, que todo producto de la investigación va a requerir ser trasladado a las fases de aplicación clínica con humanos y por ello la medicina traslacional tendrá una gran importancia

Lo anterior es un verdadero desafío en la práctica médica y es necesario vencer las adversidades, por ello la especialidad de Radiología e Imagen tiene la oportunidad de contribuir y participar en una atención más integral y más eficiente en beneficio del paciente.

El compromiso y responsabilidad del radiólogo será enorme. Como corolario debemos considerar que los radiólogos tienen mucho que ofrecer a la medicina moderna por ser expertos en informática médica, en complejos métodos de diagnóstico que incluyen a la imagen molecular, también en contribuir al manejo de pacientes por medio de la radiología intervencionista; sin embargo, para fortalecer la comunicación con los clínicos el radiólogo deberá participar en actividades hospitalarias, como los comités hospitalarios, pero también debe tener intereses docentes y de investigación

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET) EN ODONTOLOGIA

Para obtener una imagen de Tomografía Computarizada por Emisión de Positrones (PET), se debe inyectar en el cuerpo del paciente una molécula biológica capaz de transportar un isótopo emisor de positrones.

Pasados algunos minutos, desde que el isótopo es liberado, este se acumula en un área del cuerpo del paciente, por lo cual se afirma que el referido isótopo desarrolla una afinidad con dicha área, por ejemplo, la glucosa etiquetada como ^{11}C , se puede acumular en tumores donde la glucosa se usa como fuente de energía principal.

Los núcleos radioactivos luego decaen emitiendo positrones, este es un proceso mediante el cual un protón del núcleo se transforma en dos partículas atómicas, ellas son: un electrón positivo (positrón) y un neutrón. De esta forma, aunque el átomo mantiene inalterado su masa atómica, disminuye en una unidad su número atómico.

La combinación del positrón emitido y un electrón degenera en un proceso denominado aniquilación, que es el encargado de generar fotones. La alta energía asociada con los fotones hace que un conjunto de rayos gamma emerja del cuerpo del paciente, en direcciones opuestas.

Estos rayos son detectados por un arreglo de detectores ubicados alrededor del paciente. Luego de más de cien mil aniquilaciones, para generar las imágenes, se usa una serie de procesos de reconstrucción, tomando como referencia la distribución de las trazas emitidas por los positrones.

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA POR EMISIÓN DE FOTONES SIMPLES (SPECT) EN ODONTOLOGIA

La Tomografía Computarizada por Emisión de Fotones Simples (SPECT), es una técnica de imagenología médica basada en la medicina nuclear convencional y que utiliza métodos de reconstrucción tomográficos.

Los rayos gamma provenientes de los fotones emitidos, desde una distribución farmacéutica interna, penetran el cuerpo del paciente y luego de atravesar los tejidos del cuerpo son colimados y absorbidos por un detector (o un conjunto de detectores) de radiación. Estos fotones experimentan la correspondiente interacción con los tejidos intervinientes.

El efecto fotoeléctrico absorbe casi la totalidad de la energía de los fotones y por lo tanto, se detiene la emisión de radiación gamma. Otro efecto importante, que se produce durante este proceso, es el denominado efecto Compton, mediante el cual se transfiere parte de la energía remanente de los fotones a los electrones libres.

El fotón original sufre entonces un proceso de dispersión, siendo desviado hacia una nueva dirección con energía reducida, es decir, con mayor longitud de onda la cual depende del ángulo de dispersión. Por otra parte, la gran mayoría de detectores de radiación empleados, actualmente, en los sistemas de adquisición de imágenes por SPECT, están basados en detectores de centelleo ya sean sencillos o múltiples.

El desarrollo más significativo en medicina nuclear, lo constituye la cámara de centelleo que está basada en un cristal de una enorme área. Un arreglo de tubos fotomultiplicadores es colocado en la parte posterior del referido cristal, cuando un fotón impacta contra el cristal e interactúa con él se genera un centelleo, que será detectado por el mencionado arreglo de detectores.

Luego, un circuito electrónico evalúa las señales relativas, provenientes de los detectores y determina la localización del fotón incidente en el cristal de centelleo.

En imagenología cardiaca, la SPECT ha sido usada para el diagnóstico del daño arterial coronario usando la perfusión del miocardio, la cuantificación de la función ventricular y la identificación de estructuras miocárdicas. C. Tomografía por emisión de Rayos X La tomografía computarizada por emisión de Rayos X (CT) es la más antigua de todas las modalidades de imagenología médica y ella permite el análisis, de una manera no invasiva, de estructuras internas del cuerpo humano con alta precisión y exactitud.

El principal objetivo de la CT, es producir una representación 2D del comportamiento del coeficiente de atenuación, a través de secciones transversales, muy delgadas, del cuerpo humano. Los tejidos que componen las diversas estructuras del cuerpo presentan una composición elemental diferente, por esta razón, ellos tienden a proporcionar variadas respuestas cuando son expuestos a los Rayos X.

De esta manera, la CT permite generar un conjunto muy completo de imágenes relativas a órganos del cuerpo humano, minimizando la presencia de artefactos producidos por la superposición de estructuras anatómicas, localizadas alrededor del órgano que se está estudiando. Cuando los Rayos 74 X pasan a través del cuerpo del paciente, son absorbidos y dispersados por las estructuras anatómicas localizadas en la trayectoria de los referidos rayos.

La cantidad de radiación absorbida depende de la energía de los Rayos X y tanto de la composición como de la densidad anatómica de las mencionadas estructuras. Por otra parte, los métodos empleados para la reconstrucción de las imágenes 3D que componen los volúmenes explorados mediante CT, son clasificados en tres grupos. Ellos son: Métodos directos, Métodos algebraicos iterativos y métodos estadísticos.

En el contexto de las modalidades convencionales basadas en la emisión de Rayos X, son de suma utilidad en el contexto cardiaco las siguientes: 1) Angiografía: La angiografía permite la visualización de estructuras cardiacas en imágenes obtenidas en diversos planos de proyección, de esta manera, la angiografía es capaz de proveer suficiente información para la evaluación de tales estructuras a través del ciclo cardiaco completo.

Típicamente, esta técnica usa un procedimiento denominado cateterismo para introducir en el corazón del paciente, un medio de contraste que posibilita la visualización de las estructuras cardiacas cuando la sangre entra y sale del corazón.

En la actualidad, el uso de detectores digitales, en sistemas para la adquisición de imágenes basados en Rayos X, ha permitido elevar la calidad de las imágenes obtenidas por angiografía. Durante la etapa de adquisición, estos sistemas convierten la señal de Rayos X en imágenes digitales.

La información es capturada con un mínimo de pérdida y de esta forma se reduce la distorsión que, normalmente, producen los sistemas convencionales de angiografía.

Esta técnica ha sido usada extensamente en el diagnóstico del daño isquémico y la evaluación del impacto de la estenosis en la arteria coronaria. Para ello, se ha hecho la estimación de parámetros como la fracción de eyección, volúmenes ventriculares y el gasto cardiaco, basándose en modelos geométricos simplificados, obtenidos a partir de imágenes 2D sin considerar la compleja morfología 3D de las cavidades del corazón.

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA MULTICAPA (MSCT) EN ODONTOLOGIA

La Tomografía Computarizada Multicapa (MSCT), se basa en la adquisición simultánea de más de un plano tomográfico, usando un sistema helicoidal y está, íntimamente, relacionada con los sistemas de adquisición que emplean múltiples detectores.

Generalmente, un sistema básico de MSCT consta de un gantry, una mesa para ubicar en ella al paciente, una consola de control y una computadora. El gantry posee la fuente de Rayos X, el sistema de adquisición de información y el arreglo de detectores.

El término helicoidal se acuñó dentro del ámbito de la tomografía multicapa debido a que cuando el paciente se traslada en dirección horizontal el gantry, simultáneamente, rota de manera continua lo cual produce una trayectoria en forma de helicoide.

Debido a su alta velocidad, esta técnica permite cubrir totalmente el volumen cardiaco y generar capas muy delgadas del mismo, en fases arbitrarias del ciclo cardiaco.

Para producir imágenes de alta calidad, se hace necesario, por una parte, sincronizar el sistema de adquisición con el Electrocardiograma y por la otra, minimizar los efectos del movimiento del corazón introduciendo, en el cuerpo de los pacientes, los denominados β -bloqueadores, cuya función es reducir la frecuencia cardiaca.

RADIOLOGÍA DIAGNÓSTICA

La radiología diagnóstica les ayuda a los proveedores de atención médica a ver estructuras dentro del cuerpo.

Los médicos que se especializan en la interpretación de estas imágenes se denominan radiólogos de diagnóstico. Mediante estas imágenes, el radiólogo u otros médicos con frecuencia pueden:

- ✚ Diagnosticar la causa de sus síntomas
- ✚ Vigilar qué tan bien está respondiendo su cuerpo a un tratamiento que usted está recibiendo para su enfermedad o afección
- ✚ Detectar diferentes enfermedades, como cáncer de mama, cáncer de colon o cardiopatía

Los tipos más comunes de exámenes radiológicos de diagnóstico incluyen.

- ✚ Tomografía computarizada (TC), también conocida como tomografía axial computarizada (TAC), que incluye angiotomografía por TC
- ✚ Fluoroscopia con escaneo, que incluye tránsito esofagogastroduodenal y enema opaco
- ✚ Resonancia magnética (RM) y angiografía por resonancia magnética (ARM)
- ✚ Mamografía
- ✚ Medicina nuclear, la cual abarca exámenes como una gammagrafía ósea, gammagrafía de tiroides y prueba de esfuerzo con talio.
- ✚ Radiografías simples, que incluyen radiografía de tórax
- ✚ Tomografía por emisión de positrones, también llamada imágenes por TEP o gammagrafía por TEP, o TEP por TC cuando se combina con la tomografía computarizada
- ✚ Ultrasonido

La radiología diagnóstica es el proceso de crear imágenes del cuerpo, sus órganos y otras estructuras internas con radiación externa. Las técnicas de la radiología diagnóstica incluyen el uso de tubos de rayos X que emiten radiación, radionúclidos, dispositivos ultrasonográficos y radiación electromagnética de radiofrecuencia.

Las técnicas de la radiología diagnóstica no suelen ser invasivas, lo que significa que no se introduce ningún equipo en el cuerpo ni se realiza ningún corte para la obtención de las imágenes. Sin embargo, determinados procedimientos combinan las técnicas de la radiología diagnóstica con procedimientos mínimamente invasivos para diagnosticar y tratar una enfermedad. Además, la radiología diagnóstica se utiliza a menudo como ayuda durante las cirugías mínimamente invasivas.

También se realizan muchos procedimientos y escáneres de diagnóstico diferentes en medicina nuclear. La medicina nuclear utiliza pequeñas cantidades de agentes radioactivos, como el talio o el tecnecio, para examinar diversos órganos y sus estructuras.

Estos escáneres se utilizan para diagnosticar, controlar y tratar enfermedades y trastornos médicos.

- ✚ La Arteriografía (Angiografía)
- ✚ Los Rayos X con Bario (series gastrointestinales [GI] superior e inferior)
- ✚ La Tomografía Computarizada (su sigla en inglés es CT o CAT)
- ✚ La Fluoroscopia
- ✚ La Pielografía Intravenosa (su sigla en inglés es IVP)
- ✚ Las Imágenes por Resonancia Magnética (su sigla en inglés es MRI)
- ✚ La Mamografía
- ✚ La CT (Tomografía Computarizada) Ultrarrápida
- ✚ La Ecografía
- ✚ Los Rayos X
- ✚ La Medicina Nuclear
- ✚ La Tomografía por Emisión de Positrones (su sigla en inglés es PET)

RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

Los radiólogos intervencionistas son médicos que utilizan imágenes tales como tomografía computarizada (TC), ecografía, resonancia magnética (RM) y fluoroscopia para ayudar a guiar los procedimientos. Las imágenes son útiles para el médico al introducir catéteres (sondas), alambres y otros instrumentos y herramientas pequeñas en su cuerpo. Esto particularmente se considera para incisiones (cortes) pequeñas.

Los médicos pueden usar esta tecnología para detectar o tratar afecciones en casi cualquier parte del cuerpo, en lugar de mirar directamente dentro de su cuerpo a través de un endoscopio (cámara) o con una cirugía abierta.

Los radiólogos intervencionistas con frecuencia están involucrados en el tratamiento de cánceres o tumores, bloqueos en arterias y venas, miomas uterinos, dolor de espalda, problemas hepáticos y renales.

El médico no hará ninguna incisión (corte) o solo una muy pequeña. Usted rara vez necesita quedarse en el hospital después del procedimiento. La mayoría de los pacientes necesita solamente sedación moderada (medicamentos para ayudarlo a relajarse).

Los ejemplos de procedimientos radiológicos intervencionistas incluyen:

- ✚ Angiografía o angioplastia y colocación de stent (endoprótesis vascular)
- ✚ Embolización para controlar el sangrado
- ✚ Tratamientos contra el cáncer, incluso embolización de tumor mediante quimioembolización o radioembolización con Y-90
- ✚ Ablación de tumor por radiofrecuencia, crioablación o ablación por microondas
- ✚ Vertebroplastia y cifoplastia
- ✚ Biopsias por punción de diferentes órganos, como los pulmones y la tiroides
- ✚ Biopsia de mama, guiada ya sea por técnicas estereotácticas o de ultrasonido
- ✚ Embolización de las arterias uterinas.
- ✚ Colocación de sonda de alimentación
- ✚ Colocación de catéter para acceso venoso como puertos y PICC

La radiología intervencionista consiste en el uso de técnicas de diagnóstico por la imagen para que les sirvan a los médicos como guía para diagnosticar y tratar ciertos problemas en los vasos sanguíneos y en los vasos linfáticos en todo el cuerpo. La radiología intervencionista también se llama terapia guiada por imágenes.

Las pruebas y los tratamientos de radiología intervencionista los llevan a cabo radiólogos intervencionistas. Estos médicos son expertos en anatomía y en el uso de imágenes como guía.

Tratan a niños con trastornos en el sistema linfático y en el sistema vascular (o circulatorio). Estos problemas pueden ser congénitos (presentes al nacer) o adquiridos (empiezan a desarrollarse después del nacimiento). Los radiólogos intervencionistas usan pequeños instrumentos e imágenes precisas para diagnosticar y tratar estos y otros trastornos.

Los médicos pueden derivar pacientes a un radiólogo intervencionista por muchas razones diferentes. La mayoría de los niños a quienes les aplican radiología intervencionista presentan un tumor o un problema vascular que requiere tratamiento mediante terapia guiada por imágenes en vez de (o junto con) el tratamiento médico o quirúrgico tradicional.

La radiología intervencionista también se lleva a cabo para ayudar a niños que presentan estrechamientos en los vasos sanguíneos o, algo mucho menos frecuente, aneurismas. Si un niño presenta una acumulación de pus o de líquido, se puede usar la radiología intervencionista para colocar tubos de drenaje de una forma segura con un procedimiento más simple que la cirugía.

La radiología intervencionista también puede dirigir las biopsias (procedimientos para obtener pequeñas muestras de tejido que se analizan bajo un microscopio) cuando se encuentra una masa desconocida.

En los procedimientos de radiología intervencionista, los radiólogos usan técnicas de diagnóstico por la imagen, como una ecografía, una tomografía computada, rayos X o una fluoroscopia, para obtener imágenes en tiempo real.

Estas imágenes les sirven de guía mientras hacen procedimientos como:

- ✚ Una angiografía (para estudiar el interior de los vasos sanguíneos y tratar problemas como estrechamientos o aneurismas)
- ✚ Tratamientos óseos o tumorales (para colocar pequeñas agujas dentro del tumor y destruirlo mientras se protege el tejido circundante)
- ✚ Colocar drenajes (para eliminar la acumulación de líquido en los pulmones o el abdomen)
- ✚ Aspiraciones de líquido articular o inyecciones en articulaciones (para tratar lesiones, la artritis o la inflamación)
- ✚ Insertar vías centrales para hacer el tratamiento (catéteres centrales de inserción periférica, dispositivos implantables para el acceso venoso, catéteres de diálisis, etc)
- ✚ Drenar un absceso (infección)
- ✚ Hacer procedimientos gastrointestinales como la colocación de sondas de alimentación nasoyeyunal o gastrostomía

- ✚ Colocar una sonda pleural (para drenar líquido o pus de los pulmones)
- ✚ Una biopsia (obtención de una muestra de tejido tumoral o de un órgano)
- ✚ Tratar malformaciones vasculares, entre las que se incluyen:
 - ✚ Malformaciones venosas
 - ✚ Malformaciones linfáticas
 - ✚ Malformaciones arteriovenosas
- ✚ Algunos tipos de hemangiomas (tumores formados por el crecimiento anormal de vasos sanguíneos en o debajo de la piel o dentro de los órganos internos)
- ✚ Destruir tumores óseos o tumores de tejidos blandos usando tecnologías de ablación, entre las que se incluyen:
 - ✚ Ablación por radiofrecuencia (ondas de radio de alta energía que calientan y destruyen células cancerosas)

- ✚ Ablación por microondas
- ✚ Crioablación (congelación de tumores para destruirlos)
- ✚ Tratar con láser hemorragias y lesiones dolorosas en la piel, que ocurren en las malformaciones vasculares, para destruir unas protuberancias vasculares en la piel que sangran y se denominan "vesículas" (lo que se llama "fotovaporización").

Los tratamientos llevados a cabo por radiólogos intervencionistas son mínimamente invasivos. Puesto que solo requieren hacer pequeñas incisiones (cortes), suelen ser menos dolorosos que los de la cirugía tradicional. Los niños reciben la menor cantidad posible de anestesia o sedación, para que puedan estar seguros y cómodos durante el procedimiento de radiología intervencionista.

El tiempo de recuperación de los pacientes suele ser más corto, y los procedimientos dejan cicatrices muy pequeñas o ninguna cicatriz. Muchas veces, el tratamiento de radiología intervencionista no requiere internamiento hospitalario.

Puesto que los tratamientos de radiología intervencionista van guiados por imágenes a tiempo real, pueden ser muy precisos. Esto ayuda a los médicos a evitar al máximo dañar la piel, los órganos y los tejidos circundantes

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

SANTIN GG, RAMÍREZ ARIAS JL. DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES MÉDICAS EN MÉXICO, IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA EN DESARROLLO DE LAS ESPECIALIDADES MÉDICAS EN MÉXICO. MÉXICO: SECRETARÍA DE SALUD, FACMED UNAM Y ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA. EDITORIAL ALFIL; 2012, CAPÍTULO 21. P. 187-96.

RAMÍREZ ARIAS JL. DE LOS RAYOS X A LA IMAGEN MOLECULAR. EDITORIAL DEL SUPLEMENTO RADIOLOGÍA E IMAGEN EN ONCOLOGÍA ACTA MÉDICA GRUPO ÁNGELES. 2016 ;14, SUPL. 1:55-6.

LOYO GG. LA LLEGADA DE LOS RAYOS X A LA REPÚBLICA MEXICANA. DEPTO. DE HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA MEDICINA DE FACMED, UNAM. 10 JUNIO 1994. DISPONIBLE EN: [HTTP://WWW.FACMED.UNAM.MX/_GACETA/GACETA/JUN1097/RAYOS.HTM](http://www.facmed.unam.mx/_GACETA/GACETA/JUN1097/RAYOS.HTM)

VILLANUEVA B. DATOS PARA LA HISTORIA DE LA RADIOLOGÍA EN MÉXICO. REV MEX RADIO. 1969;23(5-6):259-74.

ROESCH J, KAUFMAN JA. THE BIRTH, EARLY YEARS AND FUTURE OF INTERVENTION RADIOLOGY. J VASC INTERVENTION RADIOL. 2003; 14:841-53.

ZAVALETA CL. RAMAN'S "EFFECT" ON MOLECULAR IMAGING. J NUCL MED. 2010;52:(12):1839-44.

HILLMAN BJ, NEIMAN HL. TRANSLATING MOLECULAR IMAGING RESEARCH INTO RADIOLOGICAL PRACTICE. PROCEEDINGS OF THE AMERICAN COLLEGE OF RADIOLOGY COLLOQUIUM. RADIOLOGY. 2002;222:19-24.

HWANG M, LYSCHNIK A. MOLECULAR SONOGRAPHY WITH TARGETED MICROBUBBLES: CURRENT INVESTIGATIONS AND POTENTIAL APPLICATIONS. ULTRASOUND Q. 2010;26(2):75-82.

ISLAM T, JOSEPH S. CURRENT STATE AND FUTURE APPLICATIONS OF ACTIVE TARGETING IN MALIGNANCIES USING SUPER PARAMAGNETIC IONS OXIDE NANOPARTICLES. CANCER BIOMARK. 2009;5:99-107.

HILLMAN JB, GOLDSMITH CJ. THE SORCERER'S APPRENTICE. HOW MEDICAL IMAGING IS CHANGING HEALTHCARE. 1ST ED. NEW YORK: OXFORD UNIVERSITY PRESS; 2011. P.197-229.

ZERHOUNI EA. MAJOR TRENDS IN THE IMAGING SCIENCES: 2007 EUGENE P. PENDERGRASS NEW HORIZONS LECTURE. RADIOLOGY. 2008;249:403-9.

ALLEN RH, KAUNITZ AM, HICKEY M, BRENNAN A. HORMONAL CONTRACEPTION. IN: MELMED S, AUCHUS, RJ, GOLDFINE AB, KOENIG RJ, ROSEN CJ, EDS. *WILLIAMS TEXTBOOK OF ENDOCRINOLOGY*. 14TH ED. PHILADELPHIA, PA: ELSEVIER; 2020:CHAP 18.

GLASIER A. CONTRACEPTION. IN: JAMESON JL, DE GROOT LJ, DE KRETZER DM, ET AL, EDS. *ENDOCRINOLOGY: ADULT AND PEDIATRIC*. 7TH ED. PHILADELPHIA, PA: ELSEVIER SAUNDERS; 2016:CHAP 134.

ISLEY MM. POSTPARTUM CARE AND LONG-TERM HEALTH CONSIDERATIONS. IN: LONDON MB, GALAN HL, JAUNIAUX ERM, ET AL, EDS. *GABBE'S OBSTETRICS: NORMAL AND PROBLEM PREGNANCIES*. 8TH ED. PHILADELPHIA, PA: ELSEVIER; 2021:CHAP 24.

METTLER FA. INTRODUCTION. IN: METTLER FA, ED. *ESSENTIALS OF RADIOLOGY*. 4TH ED. PHILADELPHIA, PA: ELSEVIER; 2019:CHAP 1.

SPRATT JD. TECHNICAL ASPECTS AND APPLICATIONS OF DIAGNOSTIC RADIOLOGY. IN: STANDRING S, ED. *GRAY'S ANATOMY*. 41ST ED. PHILADELPHIA, PA: ELSEVIER; 2016:CHAP 7.1.

WATSON N. GENERAL NOTES. IN: WATSON N, ED. *CHAPMAN & NAKIELNY'S GUIDE TO RADIOLOGICAL PROCEDURES*. 6TH ED. PHILADELPHIA, PA: ELSEVIER; 2014:CHAP 1.

ZEMAN EM, SCHREIBER EC, TEPPER JE. BASICS OF RADIATION THERAPY. IN: NIEDERHUBER JE, ARMITAGE JO, KASTAN MB, DOROSHOW JH, TEPPER JE, EDS. ABELOFF'S CLINICAL ONCOLOGY. 6TH ED. PHILADELPHIA, PA: ELSEVIER; 2020:CHAP 27.

[HTTPS://MX.IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES;_YLT=AWRGNJLG82DKH8KSKIVD8QT.; YLU=Y29SBWNNCTEECG9ZAZEEDNRPZAMEC2VJA3BPDNM-?P=WILIAM+ROETGEN&FR2=PIV-WEB&TYPE=E210MX91215G0&FR=MCAFEE](https://mx.images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=awrgnjlg82dkh8kskivd8qt.;_ylu=y29sbwnncteecg9zazeednRPZAMEC2VJA3BPDNM-?P=WILIAM+ROETGEN&FR2=PIV-WEB&TYPE=E210MX91215G0&FR=MCAFEE)

[HTTPS://MX.IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES;_YLT=AWRJDA
CY9GDKEO8ERKFF8QT.; YLU=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYNV0DG9U; YLC=
X1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRMCIJDCDPZLHY6AS
XTONNILXRVCARNCHJPZANSSUTHBWXROFFYR25PS3R](https://mx.images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=awrjdacy9gdkeo8erkff8qt.;_ylu=c2vja3nlyxjjaarzbgSDYNV0DG9U;_ylc=x1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRMCIJDCDPZLHY6ASXTONNILXRVCARNCHJPZANSSUTHBWXROFFYR25PS3R)

[HTTPS://MX.IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES;_YLT=AWRJDA
DI9GDK4VKEY0RF8QT.; YLU=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYNV0DG9U; YLC=X
1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRMCIJDCDPZLHY6ASX
TONNILXRVCARNCHJPZANWDNN3LLFZC1N1V3](https://mx.images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=awrjdadi9gdk4vkey0rf8qt.;_ylu=c2vja3nlyxjjaarzbgSDYNV0DG9U;_ylc=x1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRMCIJDCDPZLHY6ASXTONNILXRVCARNCHJPZANWDNN3LLFZC1N1V3)

[HTTPS://MX.IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES;_YLT=AWRJDA
FR9GDK1OGEGLF8QT.; YLU=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYNV0DG9U; YLC=
X1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRMCIJDCDPZLHY6AS
XTONNILXRVCARNCHJPZANNOFZAVXYUZFJYZWLWCN](https://mx.images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=awrjdafR9GDK1OGEGLF8QT.;_ylu=c2vja3nlyxjjaarzbgSDYNV0DG9U;_ylc=x1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRMCIJDCDPZLHY6ASXTONNILXRVCARNCHJPZANNOFZAVXYUZFJYZWLWCN)

[HTTPS://MX.IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES;_YLT=AWR9_Q
V09WDK0NAEYFJF8QT.; YLU=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYNV0DG9U; YLC=X
1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRMCIJDCDPZLHY6ASX
TONNILXRVCARNCHJPZAN3M3FOM3RGWLNZNMF](https://mx.images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=awr9_qv09wdk0naeyfjf8qt.;_ylu=c2vja3nlyxjjaarzbgSDYNV0DG9U;_ylc=x1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRMCIJDCDPZLHY6ASXTONNILXRVCARNCHJPZAN3M3FOM3RGWLNZNMF)

[HTTPS://MX.IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES;_YLT=AWRJDA
FM9MDKUECDVXNF8QT.; YLU=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0; YLC=](https://mx.images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=awrjdafM9MDKUECDVXNF8QT.;_ylu=c2vja3nlyxjjaarzbgSDYXNZAXN0;_ylc=)

[X1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM
HCMNOBGDWCMLKA3DSEKK4ZGHSVDHXRZYUCXNHM](https://www.yahoo.com/search/images?yft=AWRJD&ylt=AWRJD&ylu=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0&ylc=X1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM&cid=2ETZ3ATC2VH&cmn=OBGDWCMLKA3DSEKK4ZGHSVDHXRZYUCXNHM)

[HTTPS://MX.IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES; YLT=AWRJD
FQ9MDKOMIE6ZVF8QT.; YLU=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0; YLC=X
1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM&CID=2ETZ3ATC2VH
CMNOBGDWCMLKA1P3VEZWSZA1UZHLV1NTTMHN](https://www.yahoo.com/search/images?yft=AWR9_Q&ylt=AWR9_Q&ylu=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0&ylc=X1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM&cid=2ETZ3ATC2VH&cmn=OBGDWCMLKA1P3VEZWSZA1UZHLV1NTTMHN)

[HTTPS://MX.IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES; YLT=AWRO_4
JV92DKCVYF_BXF8QT.; YLU=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0; YLC=X
1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM&CID=2ETZ3ATC2VH
TONNILXRVCARNCHJPZAM1BHHHOWD4NFF1Q0HIE](https://www.yahoo.com/search/images?yft=AWR9_Q&ylt=AWR9_Q&ylu=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0&ylc=X1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM&cid=2ETZ3ATC2VH&cmn=OBGDWCMLKA3DSEKK4ZGHSVDHXRZYUCXNHM)

[HTTPS://MX.IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES; YLT=AWR9_Q
WV92DKVVYE0UVF8QT.; YLU=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0; YLC=
X1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM&CID=2ETZ3ATC2VH
HCMNOBGDWCMLKA3DSEKK4ZGHSVDHXRZYUCXNHM](https://www.yahoo.com/search/images?yft=AWR9_Q&ylt=AWR9_Q&ylu=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0&ylc=X1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM&cid=2ETZ3ATC2VH&cmn=OBGDWCMLKA3DSEKK4ZGHSVDHXRZYUCXNHM)

[HTTPS://MX.IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES; YLT=AWR9_Q
XX92DKPFUE.KBF8QT.; YLU=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0; YLC=X
1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM&CID=2ETZ3ATC2VH
TONNILXRVCARNCHJPZANNY2WWEWC1ALN0YV9STG01](https://www.yahoo.com/search/images?yft=AWR9_Q&ylt=AWR9_Q&ylu=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0&ylc=X1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM&cid=2ETZ3ATC2VH&cmn=OBGDWCMLKA3DSEKK4ZGHSVDHXRZYUCXNHM)

[HTTPS://MX.IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES; YLT=AWRJD
CA.GDK21CFLQFF8QT.; YLU=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0; YLC=X
1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM&CID=2ETZ3ATC2VH
TONNILXRVCARNCHJPZANTEKFKRDZMBLFSBXO5YVJCV3](https://www.yahoo.com/search/images?yft=AWR9_Q&ylt=AWR9_Q&ylu=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0&ylc=X1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM&cid=2ETZ3ATC2VH&cmn=OBGDWCMLKA3DSEKK4ZGHSVDHXRZYUCXNHM)

[HTTPS://MX.IMAGES.SEARCH.YAHOO.COM/SEARCH/IMAGES; YLT=AWRJD
DB.GDK4YYEVO3F8QT.; YLU=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0; YLC=X
1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM&CID=2ETZ3ATC2VH
CMNOBGDWCMLKA3LLZXRHVMP LUTVPWVK4U1LXVTIX](https://www.yahoo.com/search/images?yft=AWR9_Q&ylt=AWR9_Q&ylu=C2VJA3NLYXJJAARZBGSDYXNZAXN0&ylc=X1MDMJEXNDCXMJAWNQRFCGMYBGZYA21JYWZLZQRM&cid=2ETZ3ATC2VH&cmn=OBGDWCMLKA3DSEKK4ZGHSVDHXRZYUCXNHM)