



UNIVERSIDAD DEL SURESTE

ESCUELA DE MEDICINA

MATERIA:

Imagenología

Antología de resúmenes

DOCENTE: Dr. Gerardo Cancino Gordillo

ALUMNO: Heydi Antonia Coutiño Zea

4 - "B"

LUGAR Y FECHA:

COMITÁN DE DOMÍNGUEZ, CHIAPAS A 15 DE MARZO DE 2021.

INDICE

PRINCIPIOS DE LOS RAYOS X Y DENSIDADES RADIOGRAFICAS.....	3
BASES EN LA INTERPRETRACIÓN DE IMAGENES RADIOGRAFICAS.....	5
RADIOGRAFIA DE TORAX Y ANATOMIA RADIOGRAFICA DE TORAX.....	8

Rayos X

En 1895, Roentgen obtuvo la primera imagen radiográfica, solo una semana después de descubrir los rayos X. Los rayos X no son más que una parte del espectro de radiación electromagnética en el cual estamos inmersos cotidianamente. Los rayos X se sitúan, por tanto, en el rango más energético del espectro electromagnético, con longitudes de onda menos de 10 nanómetros.

Propiedades de los rayos X

Debido a su elevada energía y consiguiente pequeña longitud de onda, los rayos X tienen una serie de propiedades interesantes que han hecho posible la obtención de imágenes del interior del cuerpo.

- **Poder de penetración en la materia:** Una parte de fotones interactúan por absorción o dispersión y el resto atraviesan la materia en línea recta, sin interactuar con ella, habiendo así sufrido mayor o menor atenuación a su paso.
- **Interacción con la materia:** El grado de atenuación de los rayos X por la materia que atraviesan, las energías usadas en radiodiagnóstico, depende principalmente de dos efectos físicos:
 - **Efecto fotoeléctrico:** Un fotón interactúa con la envoltura electrónica de un átomo, y es absorbido.
 - **Dispersión Compton:** Un fotón interactúa con la envoltura electrónica de un átomo, cede parte de su energía por lo que aumenta su longitud de onda y es desviado.En ambas formas de atenuación de los rayos X, los fotones son absorbidos o dispersados y ceden energía a los electrones, que son liberados formándose así iones.

Generador y tubo de rayos X

Para la formación de imágenes diagnósticas. Se utilizan fuentes de rayos X de energías comprendidas entre 30 y 140 KeV. Para producirlos se necesita un generador de corriente de alto voltaje y un tubo de rayos X. El tubo de rayos X consta de un cátodo y un ánodo metálico, encerrados en una capsula de vidrio donde se ha hecho un intenso vacío.

Funcionamiento del tubo de rayos X

Los rayos X se producen mediante electrones acelerados por un campo electrostático, que se hacen chocar con un blanco o foto metálico, originándose así fotones de elevada energía. El proceso de producción de rayos X en un tubo de alto vacío es el siguiente:

- **Emisión de electrones por el cátodo:** El filamento de tungsteno del cátodo se calienta haciendo circular por él una corriente eléctrica de decenas o cientos de miliamperios. Por eso se emiten electrones por el cátodo. A mayor miliamperaje, más electrones se emiten.
- **Aceleración de los electrones hacia el ánodo:** El ánodo consta de un metal donde está inmerso el blanco metálico o foco. Entre el cátodo y el foco del ánodo se establece una elevada diferencia de potencial, producida por el generador de alta tensión. Por lo tanto, los electrones que se emiten desde el filamento del cátodo son acelerados hacia el ánodo.

- **Emisión de rayos X por el ánodo:** Al chocar los electrones con el ánodo metálico, se deceleran bruscamente; este mecanismo de frenado produce rayos X de mayor o menor energía media dependiendo del kilovoltaje utilizado, emitiéndose en forma de un espectro continuo de longitudes de onda. La energía de los rayos X que se emiten dependerá de:
 - La diferencia de potencial entre cátodo y ánodo
 - El material con que este fabricado el foco del ánodo
 La dosis o cantidad de rayos X que se emite dependerá de:
 - La corriente del cátodo
 - El tiempo de exposición
- **Disipación del calor generado:** Existen distintos métodos para refrigerar el tubo de rayos X, que se pueden combinar y de los que dependerá la carga de trabajo que podrá soportar el tubo:
 - Circulación de aceite o agua
 - Conducción a través de un metal
 - Sistema de ánodo rotatorio. Permite repartir la carga térmica sobre un área mayor al irse desplazando el foco debido a la rotación del ánodo.
- **Colimación de haz de rayos X:** los rayos X producidos en el ánodo se emiten en todas las direcciones desde la superficie inclinada donde incide el haz electrónico. Para ser utilizados en la formación de imágenes, deben colimarse de modo que se obtenga un haz cónico de rayos X.

Sistemas de detección de los rayos X en radiografía tradicional

Existen dos sistemas de detención: las películas radiográficas y las pantallas fluorescentes.

Las Placas radiográficas

Consiste en una película recubierta por una emulsión de sales de plata, por una o ambas caras. Se utilizan en chasis en los que la película radiográfica se sitúa en un sándwich entre dos pantallas de esfuerzo fosforescente. Los fenómenos fluorescencia y fosforescencia consiste en que cada fotón que incide en determinantes materiales provoca la emisión-secundaria de varios fotones de luz visible. Se utilizan en muchos servicios y unidades de radiodiagnóstico las placas radiográficas químicas, sobre todo para obtener radiografías de tórax, abdomen, esqueleto y mamografías.

Pantallas fluorescentes

Convierten los fotones en rayos X en fotones de luz visible. Se emplean intensificadores electrónicos de imagen que multiplican los fotones de luz de la pantalla fluorescente, antes de presentarlos en una pantalla de rayos catódicos.

↑ Técnicas radiológicas

Radiografía simple

Procedimiento de formación de imagen más sencillo, se requiere solo de un tubo de rayos X y su generador, así como una placa radiográfica analógica convencional en su chasis. Entre el tubo emisor y la placa se sitúa la región anatómica del paciente que se quiere explorar.

- **Radiación dispersa. Rejillas tipo Bucky**: Debido a la dispersión Compton, se origina secundariamente fotones de rayos X que no siguen la dirección original procedente del tubo emisor; se trata de la radiación dispersa.

Tomografía
geométrica
convencional

Se basa en el efecto geométrico directo que se consigue al desplazar el tubo y la placa en direcciones opuestas, mientras se emiten los rayos X, mediante un sistema mecánico de movimiento lineal, de modo que solo permanece enfocado un determinado plano paralelo a la placa, mientras que el resto se borran en gran medida.

Radioscopia

La geometría es la misma que la de la placa simple, sustituyendo la placa por un sistema de televisión con intensificador de rayos X. La radioscopia o fluoroscopia se emplea sobre todo en radiología vascular, para procedimientos intervencionistas, en quirófanos, y para estudios del tubo digestivo con bario.

Técnicas radiológicas con
medios de contraste

Existen diversas técnicas radiológicas en las que se utilizan medios de contraste para aumentar o disminuir las densidades radiológicas de distintos tejidos o cavidades, haciéndolos visibles en la imagen radiológica.

- **Estudios del tránsito digestivo con bario**: Esofagogastroduodenal, tránsito intestinal, enema opaco. Se utiliza bario con o sin aire por vía oral o rectal y equipos con radioscopia.
- **Estudios de las vías urinarias con contrastes hidrosolubles yodados**: Pielografía intravenosa, cistografía y pielografía ascendente.
- **Estudios vasculares con contrastes yodados**: Angiografía.
- **Otros estudios con contrastes diversos administrados a través de conductos naturales o quirúrgicos**: Dacriocistografía, sialografía, laringografía, galactografía, fistulografías, mielografía, etc.

BASES DE INTERPRETACION DE LA IMAGEN RADIOLOGICA

Densidades radiológicas

Dentro de la escala de grises de la imagen radiológica, analógica o digital, el blanco representa la mayor atenuación de los rayos X, el negro, la menor. Anteriormente utilizaba el sistema inverso por lo que en los libros antiguos de radiología se visualizaba que el negro de mayor atenuación y el blanco a menor el cual es un sistema que dejó de utilizarse hace años, excepto en angiografía, donde

es habitual. Un tono de gris concreto en una radiografía traduce una determinada atenuación de los rayos X tras su trayecto a través del cuerpo, va a depender tanto de los coeficientes de atenuación de los tejidos atravesadores como de su espesor, las densidades radiográficas son relativas, no absolutas. En la TC, cada pixel representa el coeficiente de atenuación en dicho punto, independiente de otros factores, las densidades medidas en TC. Son obsoletas. En la imagen radiológica se pueden distinguir estructuras anatómicas del organismo diferentes de menor a mayor densidad:

-  Aire
-  Gas
-  Agua
-  Calcio
-  Metal

Todos los tejidos blandos y los fluidos corporales tiene la misma densidad de agua, las grasas y las vísceras con tenido aéreo a excepción de los tejidos y fluidos.



Constituye el principio fundamental de la formación de la imagen radiológica y de su interpretación. Anuncio "En la imagen radiológica se observa un borde de separación entre dos estructuras anatómicas adyacentes, siempre que sus densidades sean diferentes". Un enunciado negativo se utiliza a menudo "En la imagen radiológica, no se observa borde de separación entre dos estructuras anatómicas de la misma densidad. Este signo vale tanto para la imagen radiológica como para la TC u otros procedimientos de imagen y hay que tomar en cuenta que existen más matices.



El ojo humano es capaz de distinguir un número limitado de tonos grises en un monitor de televisión, desde el blanco al negro, como máximo unos 50 tonos. El contraste entre las cuatro densidades radiológicas naturales es menor entre grasa/agua que entre aire/grasa o agua/calcio. Dicho contraste aumenta al utilizar energías menores y disminuye con energías mayores.

✚ Para la explorar áreas de tejido donde interesa el máximo contraste: se utilizan bajos kilovoltajes como:

- ❖ Mamografía-40 KeV
- ❖ Radiología ósea o abdominal-60 KeV

Permite discernir muy bien las diferencias.

✚ Para áreas anatómicas con alto contraste intrínseco natural: se utilizan elevados kilovoltajes como:

- ❖ Torax-120 KeV

Si se utiliza bajo voltaje, los campos pulmonares se saturarían en negro son visualización adecuada de la vasculatura o las partes blandas quedarían saturadas en blanco.

Resolución espacial

La resolución espacial se mide en capacidad de resolver líneas por milímetro; cuanto mayor resolución espacial, se resolverán más líneas. La geometría del haz de rayos X, concretamente el tamaño o diámetro del foco emisor del tubo, después la resolución será mayor cuanto más pequeño sea el foco al evitarse el efecto de penumbra que existe en focos más gruesos. Para aumentar la resolución espacial se emplean diferentes estrategias, desde el tubo de rayos X hasta la placa radiográfica:

- ✚ Tubos con focos lo más puntual posible
- ✚ Películas radiográficas de grano fino o paneles planos con tamaño pequeño de pixel.
- ✚ Técnicas de ampliación por proyección.

Si se disminuye el tamaño del grano, o del pixel, incidirán menos fotones de rayos X sobre cada punto de la imagen, con lo que aumentara el ruido de la misma.

Relación señal/ruido

El ruido de la imagen se debe a múltiples factores:

- ✚ La fluctuación intrínseca de los fotones incidentes en el detector.
- ✚ La eficiencia cuántica del sistema detector.
- ✚ El ruido de la lectura del sistema detector.

Cuando la señal detecta domina ampliamente al ruido de la lectura, se presenta por desviación estándar de la señal media, debido a que la señal tiene una distribución gaussiana i de poisson. La relación entre señal/ruido es el cociente entre amabas. Para aumentar la relación señal/ruido es una imagen radiológica determinada, puedes adoptarse dos estrategias no excluyentes:

- ✚ Aumentar la dosis de radiación X incrementando la corriente del cátodo con lo que incidieran más fotones en la placa o panel.
- ✚ Aumentar el número de fotones detectados en cada pixel, utilizando granos menos finos o pixeles mayores, lo que penalizara la resolución espacial.

Sistemática en la evaluación de una imagen radiológica

- ✚ Seguimiento de un método determinado
La interpretación de una imagen radiología comienza por un buen procedimiento de visualización de la misma, una buena aproximación es hacer un análisis de fuera adentro, como eliminando las capas de una cebolla.
- ✚ Aplicación del conocimiento de la anatomía radiológica
Es esencial el conocimiento de la anatomía radiológica regional para afrontar una imagen radiológica.
- ✚ Conocimiento de los procesos que causan la formación de la imagen y que son la base de la semiología radiológica
 - ❖ Las cinco densidades radiológicas y el signo de la silueta.
 - ❖ Los efectos de la energía del haz de radiación sobre el contraste de la imagen.
 - ❖ La geometría del estudio radiológico.
 - ❖ Los efectos de la posición del paciente sobre el aspecto de la anatomía y de la patología radiológica.
 - ❖ Efectos gravitacionales sobre las partes blandas y vísceras, distintos en bipedestación o en supino.
 - ❖ Ciertos fenómenos ópticos como las bandas de Mach.

TECNICAS DE IAMGEN, ANATOMIA RADIOLOGICA Y SEMIOOGIA GENERAL

RADIOGRAFIA DE TORAX

Es la más utilizada para el estudio de la cavidad torácica, es poco sensible y específica, lo que la puede convertir en una importante fuente de errores.

PROYECCIONES

- ESTUDIO ESTANDAR:

Debe incluir una proyección posteroanterior y una lateral, solo se admite una proyección única.

- PROYECCIONES ADICIONALES:

La aparición de nuevas técnicas a limitado mucho su uso y actualmente solo se incluyen: Proyección lordótica, proyecciones oblicuas, proyección en espiración, fluroscopia, proyección en decúbito lateral y exploración radiológica portátil.

TECNICA

Se debe tener cuidado al evaluar la calidad técnica de la exploración, fundamentalmente si la proyección está correctamente aspirada y centrada. La distancia entre los extremos proximales de ambas clavículas y la apófisis espinosa de la vértebra más cerca debe ser similar.

- ✚ RADIOGRAFIA DE TORAX DE ENERGIA DUAL Y RADIOGRAFIA DE SUSTRACCION TEMPORAL: Tiene la capacidad dual de aumentar el contraste entre las densidades del tórax y así facilitar la detección de lesiones pulmonares sutiles que a menudo pueden pasar desapercibidas. La radiología de tórax de energía dual aprovecha la diferencia de la atenuación del gradiente de energía entre los huesos y las partes blandas para obtener imágenes simultáneas del tórax. La técnica de sustracción temporal permite visualizar más fácilmente las áreas que han cambiado entre radiografías obtenidas en momentos diferentes.
- ✚ TOMOSINTESIS: Técnica promovedora que mediante la utilización de un tubo de rayos X que se desplaza tomando imágenes a diferentes ángulos.

CONCEPTO DE NORMALIDAD

La cavidad torácica está delimitada por las costillas, los diafragmas y, en la parte superior, por el cuello.

- ✚ PROYECCION POSTEROANTERIOR: La obtención de la proyección con el paciente en bipedestación y en aspiración máxima es el estudio inicial preferido cuando la situación clínica del paciente lo permite, ya que minimiza la ampliación geométrica del mediastino y la cantidad de pulmón que este oculta.
- ❖ DIAFRAGMA Y SENOS COSTOFRENICOS: Los diafragmas presentan una convexidad superior, y el derecho suele estar ligeramente más alto que el izquierdo. En el lado izquierdo, de 1 a 2 cm por debajo del diafragma, se observa la burbuja de aire del estómago, relación que sirve para reconocer la posición de bipedestación en la placa frontal.
- ❖ MEDIASTINO: Se encuentra en el centro del tórax, e incluye el corazón, apoyado parcialmente sobre los diafragmas; la tráquea y los bronquios principales, el esófago, la aorta y los troncos supraaórticos, las arterias pulmonares, las venas cava superior e inferior.

- ✓ LINEAS MEDIATINICAS: Algunos de los límites pleurales se pueden identificar en la radiografía de tórax y forman las llamadas líneas de reflexión.
 - Línea paratraqueal derecha: Formada por la reflexión de la pleura en la pared lateral derecha.
 - Línea de unión anterior: Visible en la proyección posteroanterior, debajo de las clavículas; por detrás del esternón.
 - Línea de unión posterior: aparece como una línea vertical, por encima de las clavículas; detrás del esófago.
 - Líneas paravertebrales: Situadas junto a las últimas vértebras de la columna torácica.
 - Línea pleuroacigoesofágica: Formada por la reflexión pleural en contacto con el esófago y la vena ácigos.
 - Línea aórtica: Se extiende desde el cayado aórtico hasta el hiato aórtico.
 - Línea traqueoesofágica: Es la línea constituida por la interfase entre la pared posterior de la tráquea y la pared anterior del esófago.
- ❖ PLEURA: Su hoja parietal tapiza la cara interna de la caja torácica, los diafragmas y, parcialmente, el mediastino. Las cisuras son las únicas porciones de la pleura potencialmente visibles en las radiografías simples normales.
- ❖ Árbol traqueobronquial: En la proyección posteroanterior se ve como tenue columna aérea que discurre por la línea media, desviándose ligeramente a la derecha a nivel del cayado aórtico; en la radiografía lateral, los bronquios principales se superponen y son diferenciables. Las ramas bronquiales lobulares y sus subdivisiones no son visibles por estar rodeadas de pulmón lleno de aire.
- ❖ HILIOS PULMONARES: Regiones donde los bronquios, junto a las arterias pulmonares principales, entran en los pulmones. En el hilio izquierdo la arteria pulmonar pasa por encima del bronquio. En el hilio derecho la arteria pulmonar pasa por abajo del bronquio principal derecho; el hilio izquierdo es más alto que el derecho.
- ❖ VASOS INTRAPULMONARES: El aspecto de la vascularización intrapulmonar varía mucho según cada individuo, la calidad de la radiografía, el hábito corporal y la edad. Los vasos intrapulmonares se ven bien en los dos tercios mediales de ambos pulmones, y su visualización disminuye hacia la periferia.

PROYECCION LATERAL

- ❖ LIMITES: El tórax está delimitado por el esternón, y por detrás, por la columna torácica.
- ❖ DIAFRAGMAS: Se proyectan superpuestos, y su porción anterior es más alta que la posterior.
- ❖ HILIOS: En la proyección lateral el borde posterior e inferior del corazón corresponde al ventrículo izquierdo y la porción más alta, a la aurícula izquierda.

Se debe mirar toda la radiografía, todas las estructuras anatómicas representadas, según un orden que cada lector debe elegir.

- Signos localizadores: Permiten situar algunas alteraciones morfológicas en uno u otro compartimento anatómico.
- Signo de la silueta: Es fundamental en la radiología torácica, y según la descripción de Felson. Es cuando dos estructuras de la misma densidad están en contacto. Un nódulo en el interior del pulmón será visible porque está rodeado de aire.
- Signo cervicotorácico: Las lesiones situadas en el mediastino anterior no se ven por encima de las clavículas.
- Signo torácicoabdominal: Las lesiones situadas en el mediastino posterior que sobresalen el límite del diafragma.
- Signo del hilio oculto: Ante un ensanchamiento mediastinico, la visualización de las arterias pulmonares 1 cm por dentro del margen de la silueta cardiaca.
- Signo extrapulmonar: Permite diferenciar las lesiones pulmonares de las que se originan en la pleura o la pared torácica. El ángulo entre una lesión pulmonar y la pleura con la que contacta es agudo, mientras que cuando la lesión es extrapulmonar, el ángulo es más abierto (recto u obtuso).

FICHA BIBLIOGRAFICA

- LIBRO: RADIOLOGIA ESENCIAL TOMO 1
- AUTOR: J. L. DEL CURA - S. PEDRAZA - A. GAYETE
- EDITORIAL: PANAMERICANACAPITULO: 1