



**Universidad del Sureste**

**Escuela de Medicina**

**Materia: Imagenología**

**Presenta. Gabriela Gpe Morales Argüello**

**4oB**

**Resúmenes**

**Dr. Cancino Gordillo Gerardo**

**Lugar y fecha**

**Comitán de Domínguez Chiapas 15/03/2021**

## Concepto de Rayos X 1er resumen

Roentgen en 1895 obtuvo la primera imagen radiográfica, así como también inauguró un método revolucionario de exploración no invasiva para la anatomía normal y patológica del humano, que es denominado como el radio diagnóstico.

Cómo Rayos X podemos entender que es una parte del espectro de radiación electromagnética que se propaga en forma de fotones de distintas energías y viajan a la velocidad de la luz, teniendo un orden de menor a mayor energía y abarca de las ondas de radio a los Rayos X, pasa por las microondas, la radiación infrarroja, la luz visible y la radiación ultravioleta. El radio diagnóstico se puede considerar una de las aplicaciones más importantes de la radiación electromagnética más energética, los Rayos X.

## Propiedades de los Rayos X

Los rayos X tienen una serie de propiedades que han hecho posible la obtención de imágenes del interior del cuerpo humano.

**Poder de penetración en la materia:** en este punto se habla sobre los fotones, que interactúan por absorción o dispersión, y el resto atraviesa la materia en línea recta, si interactuar con ella. De esta forma sufre mayor o menor atenuación a su paso, esto se lleva a cabo cuando la materia incide con un haz de rayos X.

**Interacción con la materia:** Dentro del rango de energías usadas en el radio diagnóstico, se debe depender de dos efectos físicos esencialmente: efecto fotoeléctrico, que es cuando un fotón interactúa con la envoltura eléctrica de un átomo y es absorbido, cede toda su energía a un electrón que es liberado, el átomo queda así ionizado y a este efecto se le predomina a bajas energías, es decir, a menos kilo-electro-voltios y aumenta con los números atómicos altos como por ejemplo el metal, el yodo y calcio. Dispersión Compton: que es cuando un fotón interactúa con la envoltura electrónica de un átomo, este cede parte de su energía, el átomo se ioniza a liberarse un electrón y este fenómeno predomina a altas energías y depende de la densidad física del medio atravesado.

**Radiación dispersa:** que consiste en fotones de rayos X que no consiguen la dirección original de los rayos X incidentes, sino que proceden de muchas direcciones diferentes al haber sido dispersados.

En un radiodiagnóstico se aprovechan estas propiedades y se utiliza uno se fotones de rayos X que trasera tu enojados en mayor o menor grado, dependiendo de los densidades y números atómicos de los tejidos, inciden en un sistema detector de rayos X y de esta forma una imagen radiográfica que nos ayuda a distinguir las estructuras.

## Rayos X en radiodiagnóstico: producción

Para producir las imágenes que se necesitan, un generador de corriente de alto voltaje y un tubo de rayos X, el generador de corriente es necesario para establecer una diferencia de potencial entre el cátodo y el ánodo del tubo; el tubo de rayos X consta de un cátodo y un ánodo metálico encerrados en una cápsula de vidrio donde se a 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 foco metálico, de esta manera se originan los fotones de elevada energía.

Proceso de producción de rayos X en un tubo de alto vacío:

**Emisión de electrones por el cátodo:** el filamento de tungusteno del cátodo se calienta haciendo circular por el una corriente eléctrica de decenas de miliamperios, gracias a esto se emiten electrones por el cátodo.

**Aceleración de 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 que esta es producida por el generador de alta tensión, los electrones que se emiten desde el filamento del cátodo son acelerados hacia el ánodo, éste está inclinado varios grados para facilitar el escape lateral de los rayos X que se van a emitir.

**Emisión de rayos X por el ánodo:** al momento de que los electrones chocan con el ánodo metálico, se desaceleran bruscamente este mecanismo de frenado produce rayos X de menor o mayor energía media dependiendo del kilovoltaje utilizado, emitiendo en forma de un espectro continuo de longitudes de onda, así como también de este mecanismo de freno, los electrones interactúan con los electrones de los átomos del ánodo, los excita y esto produce la emisión de fotones de rayos X.

**De qué depende la energía de los rayos X:**

**Diferencia de potencial,** que es entre cátodo y ánodo, es decir kilovoltaje.

**Material con que esté fabricado el foco** del ánodo.

Por otro lado, la dosis o cantidad de rayos X que semita va a depender de la corriente del cátodo y del tiempo de exposición.

**Disipación del calor generado:** el proceso de producción de rayos X que se mencionó con anterioridad, es poco eficiente ya que sólo una pequeña parte de la

## Funcionamiento del tubo de rayos X

energía de los electrones que chocan con el ánodo se transforman en rayos X y la gran mayoría se traduce en calor que deberá ser disipado; existen 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:

- Conducción a través de un metal
- Sistema de ánodo rotatorio (es el más usado actualmente)
- Circulación de aceite o agua

**Colimación del haz de rayos X:** los rayos X producidos en el ánodo emiten en todas las direcciones desde la superficie inclinada donde incide en las electrónico y para ser utilizados en la formación de imágenes, deben colimarse de modo que se obtenga unas crónico de rayos X. Para un uso médico se utilizan diversos elementos para colimar los rayos X y conseguir así la geometría deseada de haz, a base de carcasas y láminas de plomo que absorben los rayos equis dirigidos en direcciones no deseadas; debido a que los rayos X producidos son policromáticos, Se emplean también filtros de aluminio situados en el camino de las, para absorber la radiación blanda de menor energía que no sería útil pues se absorbería en la superficie del paciente y sólo contribuiría aumentar la dosis en la piel.

## Sistemas de detección de los rayos X en radiografía tradicional

Para tener una detección de los rayos X emergentes del cuerpo y formar la imagen radiológica, se ha utilizado desde hace varios años dos sistemas de detección los cuales son las películas radiográficas y las pantallas fluorescentes.

### Placas radiográficas

Las placas radiográficas consisten en una película recubierta por una emulsión de sales de plata, por ambas o por una cara; los fotones de rayos equis incidentes en la película son capaces de convertir químicamente la sales de plata en plata metálica, traer el revelado y el fijado permanece la plata metálica y se obtiene así una imagen analógica en gama de grises. Normalmente se utilizan chasis en los que la película radiográfica se sitúa en sandwich entre dos pantallas de esfuerzo fosforescente. Los fenómenos de florescencia y fosforescencia consiste en que cada fotón que incide en determinados materiales provoca la emisión secundaria de varios fotones de luz visible.

## Pantallas fluorescentes

Se utilizan desde hace muchos años para radioscopia, convierten los fotones de rayos X en fotones de luz visible y dada su débil señal y para reducir la dosis de radiación al paciente, se emplea intensificador electrónico de imagen que multiplica los fotones de luz de la pantalla fluorescente, antes de presentarlos en una pantalla de rayos catódicos.

## Bases de interpretación de la imagen radiológica 2do resumen

Densidades radiológicas: en la escala de grises de la imagen radiológica digital o analógica, el blanco se puede representar con la mayor atenuación de los rayos X y el negro, es la menor o mayor transparencia a los rayos. En una imagen radiológica podemos distinguir las estructuras anatómicas del organismo humano, ya que existen cinco densidades radiológicas diferentes, la de menor a mayor densidad las cuales son: agua, calcio, metal, grasa y aire; tiene la misma densidad agua todos los tejidos blandos y los fluidos corporales, pero como excepción la grasa y las vísceras son contenido aéreo.

## Signo de silueta

Éstos constituyen el principio fundamental de la formación de la imagen radiológica y de la interpretación; un enunciado negativo se utiliza a menudo: la imagen radiológica, no se observa borde de separación entre dos estructuras anatómicas de la misma densidad. En este signo vale tanto para la imagen radiológica como para la TC u otros procedimientos de imagen, Pero hay que tener en cuenta que en todos los demás procedimientos de imagen existen muchos más matices y también muchas más densidades radiológicas en la radiografía simple, tomando en cuenta que no se utilizan medios de contraste.

## Resolución en contraste

El contraste entre las cuatro densidades radiológicas naturales es menor entre grasa/agua que entre aire/grasa o agua/calcio. El contraste aumenta cuando se utilizan energías menores y disminuye con energías mayores, esto tiene una aplicación inmediata práctica en radiología.

## Resolución espacial

La resolución espacial se mide en capacidad de resolver N líneas por milímetro, cuanto mayor resolución espacial se resuelve más líneas, la teoría del muestreo enseña que para resolver un detalle determinado es necesario que dicho detalle se ha cubierto por al menos dos píxeles, también influye en la resolución espacial la geometría del haz de rayos equis, que tiene que ver con el tamaño o diámetro del foco emisor del tubo, pues la resolución será mayor cuanto más pequeño es el foco al evitarse el efecto de penumbra que existe en focos más gruesos. Existen diferentes estrategias para aumentar la resolución espacial, desde el tubo de rayos X hasta la placa radiográfica:

- Películas radiográficas de grano fino o paneles planos con tamaño pequeño de píxel
- Técnicas de ampliación por proyección
- Tubos con foco lo más puntual posible

## Relación señal/ruido

La señal de un tejido u órgano homogéneo se representa la imagen con una atenuación en cierto modo heterogénea, los valores de gris presentan una distribución, alrededor un valor medio que representa la atenuación de dicho órgano.

### Múltiples factores del ruido:

- Fluctuación intrínseca de los fotones incidentes en el detector
- El ruido de lectura del sistema detector
- La eficiencia cuántica del sistema detector

Cuándo la señal detectada domina ampliamente al ruido de lectura, se representa por la desviación estándar de la señal media; la relación señal/ruido es el cociente entre ambas, se debe tomar en cuenta también la posible presencia de artefactos que se pueden encontrar de manera frecuente en los estudios radiológicos convencionales más que nos digitales.

### Estrategias no excluyentes para aumentar la relación señal/ruido en una imagen radiológica:

- Aumentar la dosis de la radiación X incrementando la corriente del cátodo con lo que incidirán más fotones en la placa o panel.
- Aumentar el número de fotones detectados en cada píxel, utilizando granos menos finos o píxeles mayores, lo que finalizará la resolución espacial.

## Sistemática en la evolución de una imagen radiológica

### Seguimiento de un método determinado:

Una buena aproximación es hacer un análisis de fuera hacia adentro, para que de esa manera la interpretación de una imagen radiológica se comience desde un buen procedimiento de visualización de la misma.

### Aplicación del conocimiento de la anatomía radiológica:

Es muy importante tener el conocimiento de la anatomía radiológica regional, para que de esa manera podamos hacer una buena interpretación radiológica y que sepamos las particularidades propias de cada órgano o sistema.

## Conocimiento de los procesos que causan la formación de la imagen y que son la base de la semiología

**Cinco densidades radiológicas y el signo de la silueta**, son la base esencial de la formación de la imagen y de su interpretación.

**Efectos de la energía del haz de radiación sobre el contraste de la imagen**, como ejemplo las calcificaciones

**Geometría del estudio radiológico**, las estructuras anatómicas más separadas del sistema detector se magnificarán más.

**Efectos de la posición del paciente sobre el aspecto de la anatomía y de la patología radiológica.**

**Ciertos fenómenos ópticos como las bandas de Mach**, se trata de un efecto que se produce entre las densidades radiológicas muy diferentes particularmente entre la densidad agua y la densidad aire

# Técnicas de imagen, anatomía radiológica y semiología general

3er resumen

La radiografía de tórax es la más utilizada para el estudio de la cavidad torácica, se presenta en cualquier dispositivo asistencial, como es una técnica de fácil acceso, ha perdido parte de su atractivo.

## Proyecciones:

**Fluoroscopia**, sea utilizado para evaluar la movilidad y diagnosticar la parálisis diafragmática, es fácil de realizar y no utiliza radiaciones ionizantes.

**Proyección en decúbito lateral**, se usa para evaluar la presencia y la cantidad de líquido pleural y para demostrar neumotórax en pacientes que no se pueden poner de pie. La ecografía torácica es también muy útil en el diagnóstico de líquido pleural.

**Exploración radiográfica portátil**, es un problema especial en la radiología torácica, es una proyección alternativa en pacientes cuyo estado general no permite obtener las imágenes estándar; el empleo de equipos portátiles conlleva una menor nitidez de los detalles anatómicos en los regiones de mayor espesor y se asocia a más artefactos por movimiento.

## Técnica

Se debe evaluar la calidad de técnica de la exploración, si la proyección posteroanterior está correctamente inspirada y centrada y existe algún grado de rotación.

**Radiografía de tórax de energía dual y radiografía de sustracción temporal:** aumenta el contraste entre las densidades del tórax y así facilita la detección de lesiones pulmonares, la radiografía de tórax de energía dual aprovecha la diferencia de la atenuación del gradiente de energía entre el hueso y las partes blandas para obtener dos imágenes simultáneas de tórax.

**Tomosíntesis:** esta técnica que mediante la utilización de un tubo de rayos X que se desplaza tomando imágenes de diferentes ángulos, ofrece imágenes tomográficas que mejora notablemente la sensibilidad de la placa de tórax en la detección y caracterización de las lesiones.



**Proyección posteroanterior:** el paciente se encuentra en bipedestación y en inspiración máxima es el estudio inicial preferido cuando la situación clínica del paciente lo permite, aporta una cierta información funcional sobre las presiones en el árbol vascular.

**Diafragma y senos costofrénicos:** los diafragmas presentan una cavidad superior, y el derecho suele estar ligeramente más alto que el izquierdo, ambos lados conectan en ángulo agudo con las paredes costales formando los senos costofrenéticos laterales.

**Mediastino:** se encuentra en el centro del tórax, 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 cavas superior e inferior. El borde derecho del corazón corresponde a la aurícula derecha y por encima de ella se halla en las venas Cava superior e innominada derecha, la aorta ascendente normal es más medial situada en el centro del mediastino. El borde izquierdo corresponde al ventrículo izquierdo y en su porción más alta, a la orejuela de la aurícula izquierda, Por encima de ella se encuentra la arteria pulmonar, el callado aórtico y los vasos subclavios izquierdos; el corazón ocupa la porción inferior del mediastino y está orientado con una doble oblicuidad con respecto al tórax.

Líneas mediastínicas:

Línea paratraqueal derecha

Línea de unión anterior

Línea de unión posterior

Líneas para vertebrales

Línea pleuroacigoesofágica

Línea aórtica

Línea traqueoesofágica (retrotraqueal)

**Pleura:** la pleura visceral recubre los pulmones y presenta unas reflexiones que separan los lóbulos pulmonares, tres en el pulmón derecho y dos en el izquierdo que se denominan cisuras.

**Árbol traqueobronquial:** la tráquea, en la radiografía simple, siempre es visible porque contiene aire, se divide en dos bronquios principales que son el derecho y el izquierdo, cuando se habla de la proyección postero anterior se ve como una tenue columna aérea que discurre por la línea media, desviándose ligeramente a la derecha a nivel del callado aórtico, en la radiografía lateral es discretamente oblicua de delante atrás.

**Hilios pulmonares:** son las 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, mientras que en el hilio derecho la arteria pulmonar pasa por debajo del bronquio principal derecho, por ello el hilio izquierdo siempre es más alto que el derecho.

### Sistemática de lectura

Signos localizadores. Permiten situar algunas alteraciones morfológicas en uno u otro comportamiento anatómico, independientemente de su diagnóstico o incluso, una patología pulmonar en uno u otro lóbulo o segmento.

Signo de silueta. Es fundamental en la radiología torácica y según la descripción de Felson, consiste en que una lesión intra torácica que contacta con un contorno cardíaco, aórtico o diafragmático, en la radiografía borra el entorno, dicho de otra forma cuando dos estructuras de la misma densidad están en contacto, no podemos individualizarlas, por ausencia de interfase radiológica.

Signo cérvico torácico. Las lesiones situadas en el mediastino anterior no se ven por encima de las clavículas, a diferencia de las ubicadas en el medio y posterior que si sobrepasan dicho límite.

Signo torácoabdominal. Las lesiones situadas en el mediastino posterior que sobrepasan el límite del diafragma identificándose como un aumento de densidad para espinal que se continúa caudalmente desde el tórax, se ubican en la encrucijada torácoabdominal.

Signo del hilio oculto. Ante un estrechamiento mediastínico, la visualización de las arterias pulmonares 1 cm por dentro del margen de la supuesta silueta cardiaca, sugiere la existencia de una masa mediastínica anterior.

Signo extrapulmonar. Permite diferenciar las lesiones pulmonares de las que se originan en la pleura o la pared torácica.