



**Universidad del Sureste**  
**Escuela de Medicina**

**Materia:**

**IMAGENOLOGIA**

**DR. Gerardo Cancino Gordillo**

**RESUMENES DE UNIDAD**

**Presenta:**

**Fátima Andrea López Álvarez**

**4\* B**

**Lugar y fecha**

**Comitán de Domínguez Chiapas a 15/03/21**

## IMAGEN POR RAYOS X

La primera imagen radiográfica fue obtenida por Roentgen en 1895, la cual inauguró el radiodiagnóstico el cual se consideró un método de exploración no invasiva de la anatomía normal y patológica del cuerpo humano.

Los rayos x son una parte del espectro de radiación electromagnética. La radiación electromagnética se propaga en forma de fotones de distintas energías, que viajan a la velocidad de la luz. Todo este espectro se utiliza actualmente en múltiples áreas de la ciencia y de la tecnología.

El radiodiagnóstico es una de las más importantes aplicaciones de la radiación electromagnética más energética, los rayos X Tienen una serie de propiedades interesantes que hacen posible la obtención de las imágenes al interior del cuerpo.

El grado de atenuación de los rayos X por la materia que atraviesan los tejidos del organismo humano en radiodiagnóstico, la placa radiográfica, dentro del rango de energías usadas en radiodiagnóstico, dos efectos físicos esenciales:

- Efecto fotoeléctrico: se dice que es cuando un fotón interactúa con la envoltura eléctrica de un átomo, y es absorbido. En este efecto predomina a bajas energías.
- Dispersión Compton: Un fotón interactúa con la envoltura eléctrica de un átomo, cede parte de su energía por lo que aumenta y se desvía, en este fenómeno predominan las altas energías, es la causa de la denominada radiación dispersa.

En ambas formas de atenuación de los rayos X, los fotones son absorbidos o dispersados, formando iones, por que recibe el nombre de radiaciones ionizantes, con lo que se forma una imagen radiográfica que permite distinguir las estructuras anatómicas que difieran en densidad y numero anatómico.

### RAYOS X EN RADIODIAGNÓSTICO: PRODUCCIÓN

Generador y tubo de rayos x

Se utilizan fuentes de rayos X de energías comprendidas entre 30 y 140 Kev, para producirlo se necesita un generador de corriente el cual es necesario para establecer una diferencia entre el cátodo y ánodo del tubo.

Funcionamiento del tubo de rayos X

- **Emisión de electrones por el cátodo:** El filamento de tungsteno del cátodo se calienta y circula una corriente eléctrica a miliamperios, por lo que se emiten electrones por el cátodo.
- **Aceleración de los electrones hacia el ánodo:** entre el ánodo y el foco del cátodo se establece una diferencia de potencial, producida por el

generador de alta tensión lo que permite que los electrones que se emiten desde el filamento del cátodo son acelerados hasta el ánodo.

- **Emisión de los rayos X por el ánodo:** al chocar los electrones con el ánodo, se desaceleran bruscamente, este mecanismo de frenado, produce rayos X de mayor o menor energía media dependiendo del kilovoltaje utilizado, emitiendo en forma de espectro continuo de longitudes de onda.
  - Diferencia del potencial
  - Material del ánodo
  - Dosis y cantidad de rayos
    - ✓ Miliamperaje
    - ✓ El tiempo de exposición
- Disipación del calor generado
- Colimación del haz de rayos X

## **SISTEMAS DE DETECCIÓN DE LOS RAYOS X**

Se utiliza dos sistemas de detección: las películas radiográficas y las pantallas fluorescentes.

- **Placas radiográficas:** Consiste en una película recubierta por una emulsión de sales de plata por una o ambas caras. Los fenómenos de fluorescencia y fosforescencia consiste en que cada fotón de luz visible que inciden en determinados materiales provoca la emisión-secundaria de varios fotones de luz visible, actualmente se utilizan en muchos servicios y unidades de radiodiagnóstico, tórax, abdomen, esqueleto y mamografías.
- **Las pantallas fluorescentes:** Dada a su débil señal y para reducir la dosis de la radiación al paciente, se emplean intensificadores electrónicos de imagen que multiplican las funciones de los fotones de luz de la pantalla fluorescente, antes de presentarse a la pantalla de rayos catódicos.

## **BASES DE LA INTERPRETACION RADIOLOGICA**

Dentro de la escala de grises de la imagen radiológica, analógica o digital, el blanco representa la mayor atenuación de los rayos X y el negro la menor, anteriormente se utilizaba el sistema el sistema inverso, pero ya no en la actualidad.

Un tono Gris traduce atenuación de los rayos X, por lo que las densidades radiográficas son relativas, o absolutas. En la TC el pixel representa el coeficiente de otros factores, las densidades son absolutas.

En una imagen radiológica sin medios de contraste se distinguen estructuras anatómicas del organismo humano, existen 5 densidades radiológicas:

- Aire
- grasa
- Agua
- Calcio
- Metal

### **SIGNO DE LA SILUETA**

Constituye el principio fundamental de la formación de la imagen y de su interpretación, en la imagen radiológica se observa un borde de separación entre dos estructura anatómicas de la misma densidad.

### **RESOLUCIÓN EN CONTRASTE**

El ojo humano es capaz de reconocer un número limitado de tonos grises, desde el blanco al negro máximo unos 50 tonos.

- Para explorar áreas de tejidos donde interesa el máximo contraste: Se utilizan bajos kilovoltajes, lo que permite discernir entre las densidades grasa, agua y calcio, pero las estructuras con aire quedarán totalmente negras
- Para áreas anatómicas con alto contraste intrínseco natural: Se utilizan elevado kilovoltajes, con esto se obtienen una imagen con mayor latitud donde se consigue representar toda la gama de densidades desde el aire al calcio, a expensas de un bajo contraste.

### **RESOLUCIÓN ESPACIAL**

Se mide en la capacidad de resolver líneas por milímetros; cuanto mayor resolución espacial, se resolverán más líneas.

Para aumentar la resolución espacial se emplean diferentes estrategias, desde el tubo de rayos X hasta la placa radiográfica.

- Tubos con foco lo más puntual posible.
- Películas radiográficas de grano fino o paneles planos de tamaño pequeño de pixel.

- Técnicas de ampliación por proyección

## **RELACIÓN SEÑAL/ RUIDO**

La señal de un tejido u órgano homogéneo se representa en la imagen con una atenuación en cierto modo heterogénea, las desviaciones hacia mayor o menor densidad respecto a la media constituyen el ruido en la imagen.

El ruido 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 (análogo o digital).

El ruido de la imagen, cuando la señal detectada domina ampliamente el ruido de la lectura, se representa por, la distribución estándar de la señal media, debido a que la señal tiene una distribución de gaussiana o de poisson. La relación señal/ruido es el cociente entre ellas.

Para aumentar la relación señal/ruido en una imagen radiológica determinada, pueden adoptarse dos estrategias no excluyentes:

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

## **SISTEMATICA EN LA EVALUACIÓN DE UNA IMAGEN RADIOLOGICA**

### **Seguimiento de un método determinado.**

Una buena aproximación es hacer un análisis de fuera adentro, como eliminando las capas de una cebolla.

### **Aplicación del conocimiento de la anatomía radiológica.**

Esencial el conocimiento de la anatomía radiológica.

Conocimientos de los procesos que causan la formación de la imagen y que son la base de la semiología radiológica.

- Las 5 densidades radiológicas y el signo de la silueta.
- Los efectos de la energía del haz de la 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.

# TECNICAS DE IMAGEN, ANATOMIA RADIOLOGICA Y SEMIOLOGIA GENERAL.

## RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

La radiografía de tórax simple es la más utilizada para poder estudiar la cavidad torácica, debemos tener en cuenta que se trata de una de las exploraciones radiológicas más complejas para interpretar y que se requiere de diversos entrenamientos

### Proyecciones:

- Estudio estándar: debe incluir una proyección posteroanterior y una lateral, solo se admite una proyección cuando el paciente tiene dificultad para el movimiento o estudio portátiles.
- Proyecciones adicionales :
  - Proyección lordótica: Se utiliza para estudiar el lóbulo medio o la lingula y para el estudio de los vértices.
  - Proyecciones oblicuas: Para valoración de las costillas y son útiles para la valoración de falsas imágenes nodulares pulmonares debidas a pezones prominentes, lunares o hipertrofia de la primera articulación condrocostal.
  - Proyección en aspiración: útil para el diagnóstico de neumotórax pequeños y de atrapamiento aéreo, especialmente en la sospecha de obstrucción endobronquial.
  - Fluoroscopia: Evalúa la movilidad y diagnostica la parálisis diafragmática.
  - Proyección de decúbito lateral: Evalúa la presencia y la cantidad de líquido pleural y para demostrar neumotórax en pacientes que no se pueden poner de pie o sentados.
  - Exploración radiológica portátil: Es útil en pacientes cuyo estado general no permite obtener las imágenes estándar.

## TÉCNICAS

Es fundamental si la proyección posteroanterior está correctamente inspirada y centrada. La distancia entre los extremos proximales de ambas clavículas y la apófisis espinosa de la vértebra más cercana debe ser similar.

- Radiografía de tórax de energía dual y radiografía de sustracción temporal: Potencia el contraste de las densidades del tórax y facilita la detección de lesiones pulmonares sutiles que a menudo pueden pasar desapercibidas.
- Tomosíntesis: Utiliza un tubo de rayos X que se desplaza tomando imágenes de diferentes ángulos

### **Proyección posteroanterior**

Se toma al paciente en bipedestación y la inspiración máxima es el estudio inicial preferido cuando la situación clínica del paciente lo permite.

**Diafragma y senos costofrénicos:** Las cúpulas son regularmente redondeadas, pero pueden presentar lobulaciones. A ambos lados contractan en ángulo agudo con las paredes costales formando los senos costofrénicos laterales. Hacia la línea media, la cúpula derecha termina formando con el corazón en ángulo cardiofrénico, mientras que a la izquierda se puede seguir varios centímetros por debajo de la silueta cardíaca.

**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 cavas superior e inferior y otras estructuras venosas y el timo.

**LÍNEAS MEDIASTÍNICAS.** Algunos de los límites pleurales se pueden identificar en la radiografía del tórax y forman las llamadas líneas de reflexión.

- Línea para traqueal derecha: Formada por la reflexión de la pleura en la pared lateral derecha de la tráquea.
- Línea de unión anterior: Visible en la proyección posteroanterior con un trazo oblicuo en la línea media por debajo de las clavículas, se dirige hacia abajo y de derecha a izquierda, corresponde a la zona de contacto de ambos pulmones por detrás del esternón.
- Línea de unión posterior: Aparece como una línea vertical proyectada sobre la tráquea y por encima de las clavículas y que corresponde a la zona de contacto de los lóbulos superiores por detrás del esófago.
- Líneas paravertebrales: Situadas cerca de las últimas vértebras, corresponde a la interfase entre dichas vértebras y el pulmón.
- Línea pleuroacigoesofágica: Formada de la flexión pleural en contacto con el esófago y la vena ácigos.
- Línea aórtica. Se extiende desde el cayado aórtico hasta el hiato aórtico, corresponde a la interfase entre la aorta descendiente torácica y el pulmón izquierdo.

- Línea traqueoesofágica: Se ve proyectada de perfil, y 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.

Hilios pulmonares: Son las regiones donde los bronquios, junto a las arterias pulmonares principales, entran en los pulmones. En el hilio izquierdo de la arteria pulmonar pasa por encima del bronquio, mientras que en el hilio derecho la arteria pulmonar pasa por debajo del bronquio principal derecho.

Vasos intrapulmonares: Varía mucho según el individuo, la calidad de la radiografía, el hábito corporal y la edad. También hay modificaciones según la posición en la que se adquiere la radiografía, el momento respiratorio y la función cardíaca.

### **Proyección lateral**

- Límites. Por delante, el tórax está delimitado por el esternón, y por detrás, por la columna torácica, las costillas envuelven circunferencialmente la caja torácica
- Diafragmas. Se proyectan superpuestos y su porción anterior es más alta que la posterior. Debajo del diafragma izquierdo, cuya porción anterior puede estar borrada por el corazón, se encuentra la cámara gástrica, que puede contener aire.
- 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.

### **SISTEMÁTICA DE LECTURA**

Se debe mirar toda la radiografía, todas las estructuras anatómicas representadas, según un orden que cada lector quiera elegir. La anatomía torácica es muy cambiante entre un individuo con otro individuo, en el mismo individuo a lo largo de la vida. Es por esto que el concepto de normalidad es muy amplio y se debe ajustar a la edad del paciente.

- Signos localizadores. Permiten situar algunas alteraciones morfológicas en uno u otro compartimento anatómico, independientemente sea su diagnóstico, incluso una patología pulmonar.
- Signo de la silueta. Es fundamental en la radiología torácica, y según la descripción de Felson, consiste en una lesión intratorácica que contacta con un contorno cardíaco, aórtico o diafragmático, en la radiografía borrará ese contorno.



- Signo cervicotorácico. 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 sí sobrepasan dicho límite.
- Signo toracoabdominal. Las lesiones situadas en el mediastino posterior que sobrepasan el límite del diafragma, identificándose como un aumento de densidad paraespinal que se continúa caudalmente desde el tórax se ubica en la encrucijada toracoabdominal.
- Signo del hilio oculto. Ante un ensanchamiento mediantínico, la visualización de las arterias pulmonares de 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. Las lesiones intrapulmonares usualmente tienen unos límites imprecisos, mientras que las situadas por fuera del pulmón, tanto si son pleurales como extrapleurales, de pared torácica o mediastino, tienen su contorno liso y bien definido, ya que se hallan limitadas por la superficie pleural.