



Universidad del Sureste

Escuela de Medicina

Materia:

Imagenología

Antología de resúmenes

Docente:

DR. Gerardo Cancino Gordillo

Alumno:

Diego lisandro Gómez Tovar

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 ya que es 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 consisten 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 estructuras 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.

La radiografía de tórax posteroanterior (PA) y lateral sigue siendo la base de la radiología torácica. Debe ser por tanto el estudio inicial en todos los pacientes con sospecha de patología torácica. Existen una serie de radiografías complementarias a estas dos proyecciones básicas y que en algunas circunstancias nos pueden ser de ayuda, entre las cuales citaremos:

- Radiografías oblicuas: localiza opacidades focales vistas en la PA. Es útil para distinguir nódulos pulmonares de lesiones cutáneas o lesiones óseas.
- Radiografías lordóticas apicales: para estudio de los vértices pulmonares.
- Radiografías en espiración: para detectar pequeños neumotórax.
- Radiografías en decúbito lateral con rayo horizontal: demuestra pequeños derrames pleurales confirmando que son libres y en cantidades tan pequeñas como 50 ml.
- Radiografías en decúbito supino o portátiles: se realizan cuando no se pueden obtener en bipedestación o no es posible trasladar al paciente al Servicio de Radio diagnóstico. Es difícil

su valoración debido a que existe un aumento normal del flujo pulmonar sanguíneo que, unido a la ausencia de efectos gravitatorios, produce una distribución homogénea del flujo desde el vértice a la base. Además, el aumento del retorno venoso sistémico hacia el corazón ensancha el mediastino superior o “pedículo vascular”.

ANATOMIA RADIOLOGICA NORMAL

No existe un método de observación universal de una radiografía de tórax. Cada observador desarrolla su propia estrategia, ya que lo único importante es hacer un análisis metódico y no dejar ninguna estructura fuera. Es importante visualizar con detenimiento los “puntos negros” de la radiografía como son los vértices pulmonares, región retrocardiaca, área subdiafragmática, etc. Una práctica muy útil es explorar las distintas regiones del tórax en forma bilateral y comparativa.

Árbol traqueobronquial

La tráquea es un tubo cilíndrico que se extiende verticalmente desde la laringe a los bronquios principales. La tráquea cervical está en la línea media mientras que la tráquea intratorácica se desvía a la derecha y atrás a medida que desciende. La pared lateral izquierda está indentada por la porción transversa del arco aórtico.

La tráquea tiene una longitud de unos 12 cm con diámetro coronal menor que el sagital. En pacientes con broncopatía crónica y en algunas otras patologías se produce la llamada “tráquea en sable” consistente en un estrechamiento de su diámetro transversal y ensanchamiento del anteroposterior, signo radiológico muy útil para el diagnóstico de esta enfermedad.

En las radiografías PA la tráquea se ve como una radiolucencia vertical. Su pared lateral derecha está delimitada por la banda para traqueal derecha que no debe superar los 3-4 mm de espesor.

Su aumento es patológico y traduce casi siempre adenopatías. En la lateral vemos la banda traqueal posterior entre ella y el esófago. El espesor debe ser 3-5 mm y su engrosamiento es provocado por patología esofágica, casi siempre carcinoma.

Anatomía lobar y segmentaria

El pulmón derecho queda dividido en tres lóbulos por las cisuras mayor y menor. El superior recibe el bronquio del LSD y se divide en tres segmentos: anterior, apical y posterior. Estos segmentos no están delimitados por pleura. El lóbulo medio recibe el bronquio del lóbulo medio que nace del bronquio intermediario y se divide en dos segmentos: medial y lateral. El lóbulo inferior derecho recibe el bronquio del LID y se divide en cinco segmentos: apical, basal anterior, basal lateral, basal medial y basal posterior.

El pulmón izquierdo se divide en lóbulo superior

e inferior por la cisura mayor. El superior se divide en cuatro segmentos: los segmentos apicoposterior y anterior, y los segmentos superior e inferior lingular y recibe el bronquio del LSI que se dividirá en una rama superior y otra inferior o lingular para todos estos segmentos. El LII se divide en cuatro segmentos: apical y los tres segmentos basales, anteromedial, lateral y posterior, y recibe el bronquio del LII.

Anatomía pulmonar subsegmentaria

Lo forman el lobulillo pulmonar secundario y los acini, estructuras que sólo pueden identificarse en TC. Los septos que separan los lobulillos contienen las venas y linfáticos, mientras que por el centro discurre la arteriola y el bronquiolo.

Cisuras

Son invaginaciones de la pleura visceral en el pulmón y separan los lóbulos. Hay dos cisuras en la derecha y una en la izquierda. Las cisuras mayores se extienden oblicuamente hacia abajo y delante desde la quinta vértebra dorsal. La cisura menor tiene un trayecto horizontal y termina medialmente a la altura del hilio derecho.

Las cisuras mayores se ven en la radiografía lateral como dos finas líneas, no visualizándose en la PA debido a su orientación oblicua con respecto al rayo.

La cisura menor se suele ver casi siempre en las dos proyecciones.

Arterias pulmonares

La arteria pulmonar sale del ventrículo derecho y tiene un curso craneal, posterior y a la izquierda. La arteria pulmonar izquierda es la continuación directa de la principal y forma la parte fundamental del hilio pasando por encima del bronquio principal izquierdo. La arteria pulmonar derecha se dirige lateralmente a la derecha y se divide en el pericardio en arteria interlobaris y truncus anterior. La arteria interlobaris va a formar la parte inferior y posterior del hilio derecho pasando por debajo del bronquio

principal derecho mientras que el truncus anterior se dirige hacia arriba pegado al mediastino, medial al bronquio del lóbulo superior derecho. Las arterias pulmonares se identifican bien en la radiografía lateral, ya que la derecha si sitúa más anterior, concretamente por delante de la tráquea, mientras que la izquierda es más posterior, situándose por detrás de la luz traqueal Todas las ramificaciones de ambas arterias pulmonares siguen y acompañan al bronquio correspondiente y se dividen de la misma forma que ellos.

Venas pulmonares

Drenan en la aurícula izquierda mediante cuatro

Venas, también denominados confluentes venosos, dos en el lado derecho y otros dos en el izquierdo, cada uno de ellos denominados superior e inferior. Sólo los confluentes superiores contribuyen a formar la parte anterior y superior del hilio, los inferiores no forman parte del mismo.

Los confluentes venosos superiores o venas pulmonares superiores entran en la aurícula izquierda por delante y los inferiores por detrás. En una radiografía lateral se puede visualizar ambas entradas en la A.I., por lo que podemos medir con bastante exactitud el diámetro anteroposterior de la aurícula izquierda.

A diferencia de las arterias, las venas no acompañan a los bronquios.

Es importante el conocimiento, aunque sea básico, de la vascularización pulmonar. La mayor parte de las patologías, bien respiratorias, cardiacas, etc. repercuten sobre los vasos pulmonares.

Como conceptos radiológicos fundamentales podemos citar:

1. La Rx de tórax normal debe presentar abundantes vasos en las bases. Las arterias se identifican por tener un trayecto oblicuo o vertical y tienen un bronquio adyacente, mientras que las venas tienen un curso horizontal.

2. Los vasos de los lóbulos superiores son de reserva, y por tanto no se deben ver, y en cualquier caso no deben superar los 3 mm de diámetro. Hay que localizar la lucencia del bronquio superior derecho que suele ser muy evidente y conocer que las arterias están medial al mismo y las venas lateral, dato fundamental para, cuando nos encontremos con vasos que superen los 3 mm, saber si es a expensas de las arterias, venas o ambos. Es lo que denominamos redistribución vascular.

3. Cuando el vaso del lóbulo superior que supera los 3 mm de espesor es la arteria, estamos ante una hipertensión precapilar provocada por una patología respiratoria o vascular. Si por el contrario es la vena la que está dilatada, es debido a una hipertensión postcapilar, y diagnosticaremos una patología cardíaca. Si los dos vasos están aumentados de calibre y los inferiores son normales lo que existe es una plétora pulmonar.

4. Estos signos radiológicos no son valorables si la placa está realizada en decúbito supino, ya que desaparece el efecto gravitatorio y veremos siempre vasos dilatados en los lóbulos superiores.

Mediastino

Es el espacio situado entre las pleuras parietales mediales, que contiene las estructuras centrales cardiovasculares, traqueobronquiales y el esófago, rodeados por grasa, en cuyo seno hay ganglios linfáticos. Se divide en compartimentos y la clasificación más utilizada es la anatomoradiológica, en la cual una línea trazada desde el ángulo esternal por delante hasta el cuarto espacio intervertebral por detrás lo divide en superior e inferior.

El compartimento inferior se subdivide en anterior, y posterior y es puramente arbitraria teniendo como referencia el corazón y la columna.

Pleura

Es una membrana serosa que rodea el pulmón y reviste la superficie costal, el diafragma y el mediastino.

Está formada por dos capas, la visceral y la parietal. La visceral está adherida a la superficie del pulmón y la parietal a la pared torácica y diafragma.

El espacio pleural es virtual.

La pleura normal no se ve en la radiografía de tórax. simple.

Diafragma

Es una membrana musculo tendinosa que separa la cavidad torácica de la abdominal. La hemidiafragma

derecho recubre el hígado y el izquierdo el estómago y bazo. Las cúpulas tienen forma redondeada y no es infrecuente que el derecho presente indentaciones o lobulaciones en la región anterolateral sin mayor significado.

La hemidiafragma izquierda está más bajo que el derecho debido a que es desplazado inferiormente por el ventrículo izquierdo, aunque en algunas ocasiones están a la misma altura.

En la lateral pueden distinguirse con facilidad ya que el derecho se ve en su totalidad y el izquierdo no se ve su porción más anterior por la interposición cardiaca.

Es importante conocer que la porción posterior es mucho más profunda que la anterior, creando un surco costofrénico posterior profundo. Por tanto, alteraciones en localización baja en la radiografía PA que pensamos están en abdomen, pueden ser en realidad de origen pleural o pulmonar.

A. PULMÓN

Las enfermedades del parénquima pulmonar pueden dividirse en dos grupos: las que producen un aumento patológico de la densidad de todo o parte del pulmón y las que producen una disminución anormal de la densidad pulmonar (hiperclaridad pulmonar).

Con estudios de correlación patológico-radiográfica se ha comprobado que estos patrones se corresponden diversos procesos pulmonares, lo que permite abordar el diagnóstico diferencial basándonos en los diferentes patrones de afectación parenquimatosa.

AUMENTO DE LA DENSIDAD PULMONAR.

Atelectasia

La pérdida de volumen se conoce con el nombre de colapso pulmonar o atelectasia. Normalmente, pero no siempre, se asocia a un aumento de la densidad radiográfica. Los tipos de atelectasia son los siguientes:

Obstruktiva o por reabsorción: existe habitualmente una obstrucción bronquial central cuando ocurre en uno principal o periférica si es en bronquio pequeño. Pasiva: provocada por procesos que ocupan espacio en el tórax como derrames pleurales y neumotórax.

- Compresiva: en la vecindad de una masa pulmonar o bulla.
- Cicatricial: acompaña a una fibrosis pulmonar

secundaria a lesiones inflamatorias crónicas, tales como la tuberculosis, silicosis, etc. Datos radiológicos importantes:

- a. La obstrucción de la vía aérea es la causa más frecuente de atelectasia.
- b. Aun cuando la atelectasia pasiva sea total debe existir en el colapso pulmonar broncograma aéreo adyacente al derrame o neumotórax. La ausencia del mismo debe hacer sospechar una obstrucción endobronquial.

- c. En los derrames pleurales el líquido se moviliza abajo y detrás, por lo que hay más colapso en los lóbulos inferiores.
- d. En los neumotórax el aire se desplaza hacia arriba y delante, por lo que hay más colapso en los lóbulos superiores.
- e. El pulmón distal a una obstrucción puede estar atelectasiado o por el contrario, tener un volumen normal por la ventilación colateral o incluso hiperinsuflado si el aire que ha entrado por las vías colaterales queda atrapado.
- f. La atelectasia redonda es una forma de atelectasia pasiva donde coexiste derrame pleural o engrosamiento con fibrosis, visualizándose los vasos y bronquios de forma curvilínea al llegar al borde de la lesión.
- g. Las atelectasias periféricas pueden dar colapso de todo un lóbulo o segmento y las distinguiremos de las centrales por visualizar los bronquios en su interior ya que están permeables.

Patrón alveolar

Las lesiones alveolares son aquellas en las que el aire de los alvéolos pulmonares está reemplazado por exudados o trasudados, por lo que también se conocen como enfermedades de espacio aéreo. El aire dentro de los acinos puede ser reemplazado por: sangre, pus, agua, células o proteínas.

Existen casos en los cuales están afectados simultáneamente el intersticio y el espacio aéreo, predominando un patrón radiológico u otro.

La identificación de un patrón de espacio aéreo o alveolar establece la ubicación anatómica de la patología.

Este proceso ocurre muy rápidamente y se trasmite a través del tejido pulmonar adyacente, debido a la presencia de los poros de Kohn y a los canales de Lambert. De ello nacen los signos fundamentales de la lesión pulmonar alveolar.

Manifestaciones radiológicas:

1. Márgenes mal definidos y borrosos, que se funden con el tejido pulmonar sano que lo rodea, excepto cuando la lesión llega a la cisura.
2. Tendencia a la coalescencia, por la diseminación a través de las vías colaterales, hacia los espacios aéreos adyacentes. Esto se traduce radiológicamente por la pérdida de visibilidad de las lesiones nodulares elementales en las zonas de superposición.
3. Distribución lobar o segmentaria
4. Broncograma aéreo: Se define por la visibilidad anormal del aire de los bronquios en el seno de la opacidad. Este es un signo cierto de lesión alveolar y también nos confirma que está ubicada dentro del parénquima pulmonar y la luz del bronquio debe estar permeable.

Edema Pulmonar

Es la causa más común de patrón reticular y lineal fino agudo. Se produce un engrosamiento peribroncovascular y septal más extenso que otras enfermedades. El paso siguiente es la búsqueda de otros signos que sugieran la existencia de insuficiencia cardiaca congestiva. Entre ellos están la cardiomegalia de cavidades izquierdas, redistribución vascular a lóbulos superiores, engrosamiento cisural y derrame pleural. El primer signo radiológico es la ausencia de vasos en los lóbulos inferiores que se acompaña de dilatación venosa en los superiores (recordemos que la vena está lateral al bronquio y la arteria medial), superando los 4 mm de diámetro y provocando un aumento y a veces práctica desaparición del angulo hilar, compuesto por la arteria intermedialis y la vena del lóbulo superior, lo que traduce la existencia de hipertensión venocapilar.

Infecciones virales

Fundamentalmente provocadas por virus y micoplasma. Se asocia a síndrome gripal y fiebre. Linfangitis carcinomatosa La enfermedad metastásica ocupa el intersticio por vía linfática. Los hallazgos típicos son el engrosamiento perivascular y peribronquial y de los septos interlobulillares de forma bilateral y predominantemente basal. Por tanto, vemos líneas de A y B con patrón reticular fino.

BIBLIOGRAFÍA

1. J.L. del cura, S. Pedraza, A. Gayete.(2010). Radiología esencial Tomo I. Madrid, España.
Edit. Médica panamericana S.A.
2. Ilse Raquel Raudales Díaz.(2014). imágenes diagnósticas: conceptos y generalidades.
Ciencias médicas. Pág.35-37, recuperado de: <http://www.bvs.hn/RFCM/pdf/2014/pdf/RFCMVol11-1-2014-6.pdf>