

Apuntes de Diagnóstico por Imagen

Dr. Jaime Andrade B.



Recopilación y edición:
Dr. René Robles
Dr. Héctor Pinargote
Dr. Miguel Moreira

ÍNDICE

SUMARIO 1

Generalidades en las técnicas de diagnóstico por imagen

Los rayos X	1
Radiografía.....	3
Tomografía axial computarizada	4
Ultrasonidos o ecografías	5
Contrastes.....	7

SUMARIO 2

Diagnóstico por imagen en tórax

Estudio imagenológico del tórax	8
---------------------------------------	---

SUMARIO 3

Imagenología pulmonar

Atelectasia	12
Enfisema o hiperinsuflación	14
Infiltración pulmonar	16
Condensación o consolidación pulmonar	18
Cavitación pulmonar	19
Calcificación pulmonar	21
Bronquiectasias	23
Edema pulmonar	25
Derrame pulmonar	26
Neumotórax	27
Hidroneumotórax	28
Carcinoma pulmonar	29
Cuadro diferencial entre imágenes radiopacas en el tórax	32
Cuadro diferencial entre imágenes radiolúcidas en el tórax	33

SUMARIO 4

Imagenología cardíaca

Silüeta cardiovascular	34
Perfiles	34
Cavidades	37
Dilatación anormal de cavidades cardíacas	38
Alteraciones valvulares cardíacas	39

SUMARIO 5

Diagnóstico por imagen en abdomen

Estudio imagenológico del abdomen	42
---	----

SUMARIO 6

Imagenología digestiva y peritoneal

Distensión del intestino delgado	48
Colecciones líquidas intraperitoneales – ascitis –	51
Colecciones patológicas de gas intraperitoneal – neumoperitoneo –	52

SUMARIO 7

Imagenología en hígado y vesícula

Hígado y vías biliares	54
Cirrosis hepática	56
Otras patologías hepáticas	56
Colecistitis aguda	57

SUMARIO 8

Imagenología pancreática

Pancreatitis	61
--------------------	----

SUMARIO 9

Radiología contrastada del tubo digestivo

Generalidades	65
Serie esofagogastroduodenal	65
Esófago	65
Estómago	70
Duodeno	72
Tránsito intestinal	73
Enema baritado de colon	74

SUMARIO 10

Imagenología en aparato urinario

Recuento anatómico	79
Riñones y uréteres	79
Vejiga	88
Próstata	90
Uretra	91

SUMARIO 11

Imagenología ginecológica y obstétrica

Estudio ginecológico	92
Estudio obstétrico	93

SUMARIO 12

Diagnóstico por imagen en cráneo

Estudio imagenológico del cráneo	104
--	-----

SUMARIO 13

Imagenología del encéfalo

Atrofia cerebral	108
Poroencefalia	109
Hidrocefalia	110
Hidranencefalia	110
Accidente vascular cerebral (AVC) hemorrágico	111
Accidente vascular cerebral (AVC) isquémico	114

SUMARIO 14

Imagenología en columna vertebral

Estudio imagenológico de la columna vertebral	116
Traumatismo de columna vertebral	123
Alteraciones en la forma de la columna vertebral	125

SUMARIO 15

Imagenología en segmentos óseos

Anatomía radiológica del esqueleto	128
Fracturas	130

SUMARIO 16

Estudio imagenológico de diversas patologías

Tuberculosis	133
Aspergilosis pulmonar	134
Tumores hepáticos	137
Pancreatitis crónica	139
Litiasis renal	139
Carcinoma renal	142
Neurocisticercosis	143
Traumatismos y fracturas maxilofaciales	145

Sumario

1

GENERALIDADES EN LAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

LOS RAYOS X

ORIGEN

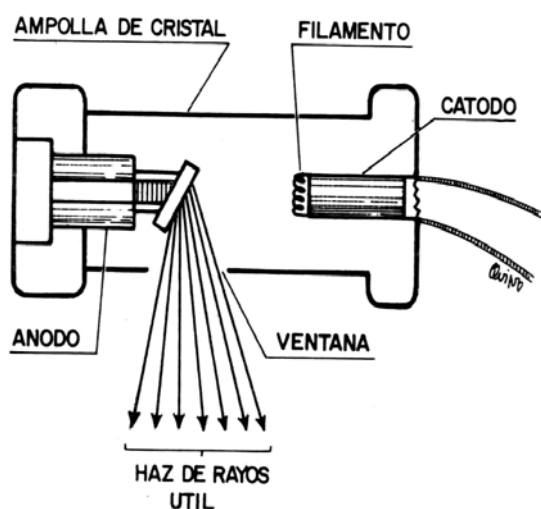


Fig. 1-1: Tubo de rayos X.

Los rayos X se forman por acción de energía radiante al calentarse un filamento alrededor del cual se van a producir electrones que al aplicar una corriente de alto voltaje van a desplazarse a una superficie para chocar bruscamente y ser desviados. Los electrones desviados constituyen los rayos X.

Esta reacción se produce en un tubo al vacío. El filamento es de tungsteno y es el que se calienta. Los electrones son frenados en un disco giratorio cortado a bisel. (Fig. 1-1)

Entre más se calienta el filamento más electrones se producen y mientras más electricidad se aplique (kilovoltios) más aumentará la velocidad de emisión de electrones (más poder de penetración).

PROPIEDADES

Propiedad de penetración

Cuando se emite un haz de rayos X, los electrones chocan contra la materia (radiación incidente) y al pasar por el objeto una parte de estos rayos se dispersa (radiación dispersa). Otra parte de la radiación es absorbida por el objeto (radiación absorbente), mientras que otra cantidad de radiación atraviesa el objeto y sale (radiación emergente o útil), y es la que va a permitir la formación de la imagen en la placa.

El fenómeno de penetración está dado por cuatro elementos:

- El peso atómico del objeto
- La densidad
- El espesor
- El voltaje (kilovoltaje) → corriente

Dependiendo de estos elementos obtenemos la radiación útil.

Entre más rápido penetre el rayo al objeto la imagen será más oscura y entre más tarde pasar el rayo por el objeto la imagen será más blanca.

En función de estos elementos se obtienen dos tipos de radiación:

- **Rayos duros:** Generalmente se emplean en tratamientos (radioterapia).
- **Rayos blandos:** Menos kilovoltios, menos penetración se emplean en radiología diagnóstica.

Dependiendo de estos elementos, se obtienen dos tipos de imágenes:

- Radiopaca (blanca)
- Radiolúcida (negra)

Las imágenes entre los dos extremos se conocen como **gradaciones**.

Propiedad luminiscente

Los rayos X al incidir sobre la materia producen dos fenómenos:

- **Fluorescencia:** Consiste en una luz que se mantiene mientras dura la aplicación de los rayos.
- **Fosforescencia:** Al incidir los Rx sobre ciertas sustancias estas emiten luz que persiste posterior a la acción de los Rx. Ambos procesos se conocen también como **Luminiscencia**.

La fluoroscopia utiliza el primer principio descrito, ya que en su empleo los rayos inciden sobre elementos que permiten observar ciertos órganos pero mientras dura la acción del rayo, de tal forma que no queda graficada la imagen.

La fosforescencia se aplica en las llamadas pantallas reforzadoras (láminas fosforescentes) y permiten un ennegrecimiento adecuado de la película radiográfica con menos radiación (pantalla reforzadora fosforescente).

Propiedad fotográfica

Al aplicar los rayos es necesario que la imagen quede registrada. Es precisamente a este registro de la imagen obtenida por Rx lo que se conoce como radiografía que es la acción de los Rx sobre una emulsión fotográfica.

Propiedad ionizante

El gas en el tubo al vacío es eléctricamente neutro, pero al aplicar los Rx este gas conduce la electricidad. En síntesis, entre más corriente más activo es el gas, pues pasa de inerte a eléctricamente activo.

Propiedad biológica

Los Rx también son dañinos y producen alteraciones locales o generalizadas. A más de 100 rads ya se observa lesión de la célula, a más de 250 rads, trastornos locales como caída del cabello, sordera, ceguera, prurito, náuseas; y a más de 500 rads trastornos generales más graves como depresión sobre la médula ósea y acción sobre el ADN.

El tubo de Rx tiene una coraza de plomo que precisamente tiene un efecto protector, debido a que el plomo es uno de los elementos que mejor previene y protege de los efectos de la radiación.

RADIOGRAFÍA

DENSIDADES RADIOLÓGICAS

En lo que respecta a la imagen radiológica se debe tener en cuenta las cinco densidades que consideraremos a continuación:

• Densidad de aire	➔	negro	}	radiolúcido
• Densidad de grasa	➔	gris		
• Densidad de agua	➔	gris blanquecino	}	radiopaco
• Densidad de calcio	➔	blanco		
• Densidad de metal	➔	blanco intenso		

Estas cinco densidades van a obtenerse en una radiografía simple.

Para que se pueda diferenciar un tejido de otro adyacente en la radiografía, ambos deben tener diferentes densidades.

Densidad de aire

Pertenece a aquellos elementos que no absorben la radiación y la imagen es negra, oscura o radiolúcida (aire de pulmones, vísceras huecas abdominales y vías aéreas).

Densidad de grasa

Se evidencia en aquellos objetos o elementos que absorben más radiación que el aire pero menos que el agua.

En el cuerpo humano está representada por los planos faciales existentes entre los músculos así como alrededor de los órganos como el riñón. Hay grasa abundante también a la altura del ápice cardíaco.

Densidad de agua

Incluye la sombra de los músculos, vasos sanguíneos, corazón, vísceras sólidas abdominales (hígado, bazo, riñón y vejiga), las asas intestinales rellenas de líquido, las consolidaciones patológicas del parénquima pulmonar, así como también la ascitis abdominal y las lesiones quísticas.

Esta densidad incluye numerosas lesiones lo que bajo ningún concepto indica que estén rellenas de líquido pudiendo incluso ser sólidas.

Densidad de calcio

Incluye todo el esqueleto, los cartílagos costales calcificados, así como la formación nueva de hueso.

Densidad de metal

Puede verse en cuerpos extraños metálicos ingeridos o introducidos a través de cavidades naturales o tras el uso de clips quirúrgicos.

Las estructuras del tubo digestivo rellenas de bario (medio de contraste) presentan una densidad similar al metal.

A continuación se observa una Rx estandar de tórax donde se pueden distinguir las cinco densidades radiológicas descritas. (Fig. 1-2)

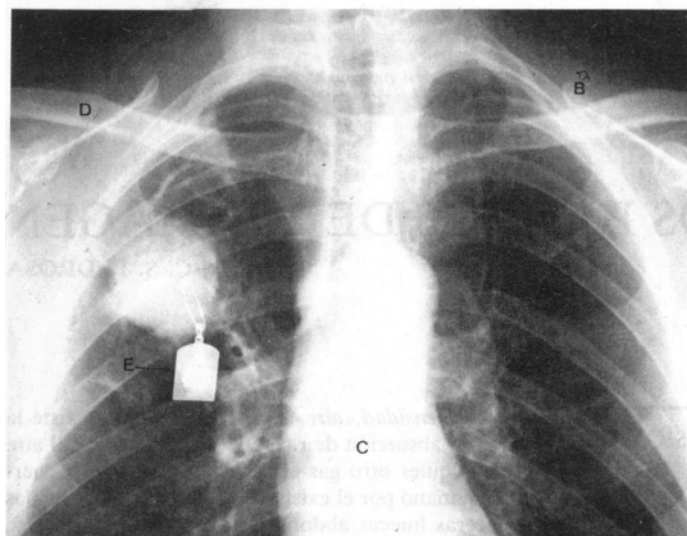


Fig. 1-2: Rx estándar de tórax mostrando las cinco densidades de la imagen radiológica. Densidad de aire en pulmones (A). Densidad de grasa en planos faciales entre los músculos del cuello (B). Densidad de agua en silueta cardiovascular (C). Densidad de calcio en los huesos (D). Densidad de metal en medalla en ropa del paciente (E).

TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA

La TAC fue descrita y puesta en práctica por el Dr. Godfrey Hounsfield en 1972. Él consideró que los rayos X al atravesar un objeto y concretamente su parte emergente, no daban toda la información completa de la imagen y que existía alguna información que con la película convencional no se podía obtener, con lo que se desperdiciaba mucha información.

Como concepto general podemos manifestar que la TAC permite la reconstrucción, por medio de un ordenador, de un plano tomográfico de cualquier objeto.

La TAC, emplea los rayos X de manera que el aparato productor de éstos, se encuentra dentro de una coraza denominada Gantry a la que el paciente ingresa en el momento de realizar el examen.

Cuando el tubo de rayos X comienza a emitir los electrones, éstos atraviesan el objeto y esta información obtenida es recogida por un sistema llamado **detectores**. Estos detectores son los que recogen la información y la transmiten a un sistema de computador el mismo que la convierte en imagen.

En función de los elementos que los rayos atraviesan, se van a obtener imágenes que van a tener diferentes valores o diferentes densidades.

El registro digital sobre la matriz está directamente relacionado con las diferencias de los coeficientes de atenuación lineal de los materiales, que se agrupan en una escala llamada **Escala de números Hounsfield, números CT o valores de densidad o atenuación** que van desde el +1000 para el hueso hasta -1000 para el aire, siendo 0 el valor correspondiente al agua. (Fig. 1-3)

El número CT es un valor numérico asignado para cada elemento volumétrico. El centro de la escala tiene un valor 0 que corresponde al agua.

Cabe recalcar que con el uso de la radiografía se obtienen solo cinco densidades (aire, grasa, agua, hueso y metal), mientras que con el uso de la TAC se obtiene una gran gama o variedad de densidades según el tejido.

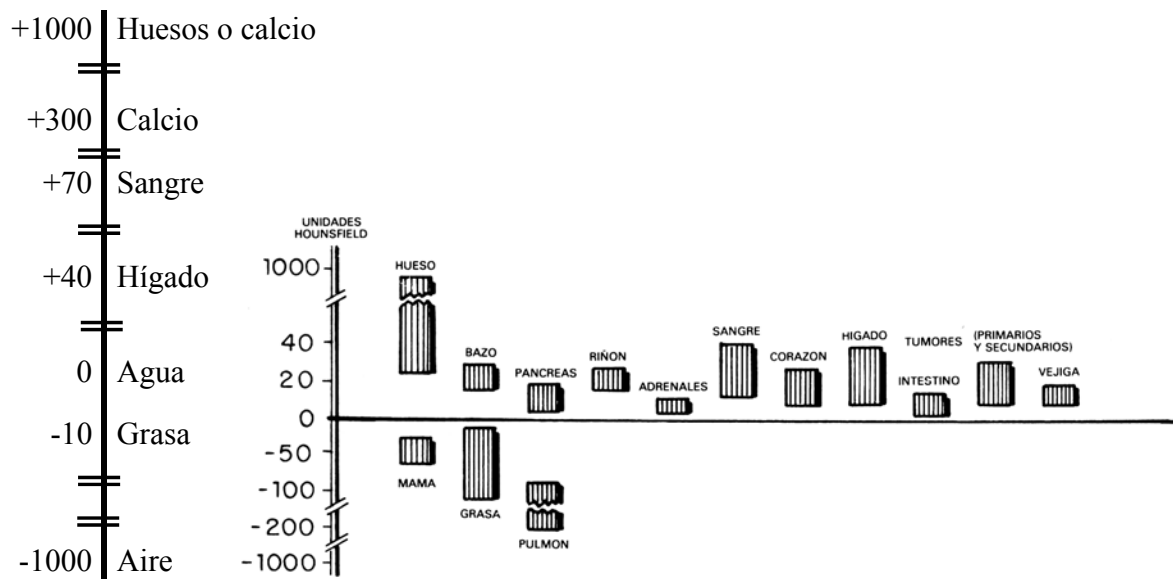


Fig. 1-3: Escala de números Hounsfield. Nótese los valores de densidad o atenuación para los diferentes elementos, los mismos que van precedidos de un signo positivo o negativo de acuerdo a si su densidad es mayor o menor que el agua respectivamente.

Puede ser que en la película, una imagen tenga la misma coloración pero al medir la densidad en el ordenador, ésta tiene una densidad diferente.

La importancia de la TAC radica en :

- ♦ Permite determinar con mayor claridad la densidad de los diferentes tejidos.
- ♦ Podemos obtener mayor información; a veces de lugares del organismo tan pequeños que con la radiografía convencional, ni aún con el uso de contraste, se pueden apreciar.
- ♦ Permite determinar el tipo de tejido que estamos apreciando.
- ♦ En una TAC se emplea menos radiación que en una radiografía convencional.

A continuación se mencionan algunos ejemplos de valores de densidad que debemos tener en cuenta:

Sangre cerebral	+ 60 UH
Líquido cefalorraquídeo	+ 5 UH
Líquido ascítico	+ 5 a +20 UH
Celdillas mastoideas	- 300 a - 600 UH
Cálculo renal	+ 200 UH
Quiste renal	- 10 a + 10 UH
Vesícula biliar	+ 15 UH

ULTRASONIDOS O ECOGRAFÍAS

Se basan en ondas sonoras no audibles al oído humano debido a su alta frecuencia (por encima de 20000 Hz). Consisten en ondas longitudinales que se propagan en un medio físico.

De esto se concluye que el ultrasonido para el diagnóstico depende de dos factores:

- **Medio físico**, donde se desplazan las ondas (el mejor medio de desplazamiento es el *líquido*).
- **Interacción con los elementos biológicos**, que consiste en la forma en que estos sonidos mueven a las moléculas o elementos biológicos del medio donde se están desplazando.

Los ultrasonidos se basan en el principio de interaccionar fuerzas eléctricas y fuerzas mecánicas. Es la transformación de una fuerza en la otra y viceversa.

Esta interacción de fuerzas eléctricas y mecánicas está dada en ciertos materiales denominados piezoeléctricos (cristales piezoeléctricos). Estos cristales son los que permiten que se logre transformar una fuerza en la otra y por ello se los aprovecha en ciertos elementos conocidos como **transductores**.

En los transductores se localizan los cristales piezoeléctricos, los mismos que al ser activados por la energía eléctrica, transforman esta energía en energía mecánica y de esta manera se transmite el sonido.

Este sonido se desplaza por el medio físico y luego el transductor recoge el sonido reflejado para enviar esta señal a un computador y presentarla en forma de imagen.

Según la facilidad para la transmisión del sonido se van a obtener dos tipos de imágenes:

- Sonolucientes o transónicas → imagen oscura
- Refringentes o hipersónicas → imagen blanca

Los elementos sonolucientes o transónicos dejan pasar fácilmente al sonido mientras que los elementos refringentes o hipersónicos dificultan el paso de este.

El ultrasonido presenta una serie de ventajas:

- ♦ Permite determinar si un elemento es sólido o líquido
- ♦ Informa sobre la profundidad del elemento
- ♦ La información se obtiene sin límite de tiempo permitiendo obtener muestras de forma inmediata.

La unidad básica en el estudio ultrasónico es el Megahertz (Mhz). La capacidad de megahertz de un equipo es inversamente proporcional a la profundidad, es decir un transductor de más Mhz sirve para la investigación más superficial mientras que un transductor de menos Mhz sirve para una investigación más profunda. Por ejemplo en el estudio de un niño se utiliza un transductor de 7 Mhz, pero si se quiere observar planos profundos como riñón o vesícula, se utilizan 3,5 Mhz.

Los riesgos biológicos del ultrasonido son:

- **Acción térmica**, pues su uso genera cierto calor (concretamente el transductor), aunque este calor se desplaza rápidamente.
- **Fenómeno cavitario**, ya que se considera que en ciertos lugares donde hay zonas líquidas o cavitarias, la presión puede aumentar pero esto no se ha demostrado.

Existen cinco métodos básicos usados en el ultrasonido:

Scan A o modo A

Al chocar el sonido contra el elemento que se está investigando, produce una serie de deflecciones. La intensidad de estas deflecciones está en relación con la dureza del objeto que se está investigando, de tal manera que el modo A es un gráfico en curvas crecientes en función de la dureza o la reflectividad del objeto.

Scan B o modo B

Se va a obtener el gráfico estático de un objeto mediante un barrido del transductor.

Modo M

Debe recalcar que se utiliza exclusivamente para investigar funciones cardíacas y la estructura y morfología del corazón. La ecocardiografía es una variación de este modo (M) que permite establecer la estructura muscular del corazón, el funcionamiento de las válvulas cardíacas y la integridad del tabique interventricular.

Técnica en tiempo real

Es la más usada actualmente y consiste en una especie de suma del modo B, pues permite observar 40 imágenes por segundo, las mismas que presentadas así al ojo humano, dan la impresión de movimiento.

Técnica Doppler

Es la acción del ultrasonido sobre un objeto en movimiento y en el caso particular, es la acción del sonido sobre el flujo sanguíneo.

A la técnica Doppler se ha agregado otra técnica denominada Duplex que consiste en un gráfico de la actividad cardíaca y un gráfico del movimiento en forma de ondas (curvaturas similares a un ECG).

Existe también el denominado Doppler-Duplex color en el cual se ha intentado dar un color azul al flujo sanguíneo que llega al corazón y un color rojo al que sale.

Una vez que llega la imagen al monitor, esta se presenta en función de una escala denominada **escala de grises**. Esta escala varía entre el blanco y el negro y numéricamente va de 0 hasta 64 y no depende del transductor sino del monitor donde se observa la imagen.

CONTRASTES

Se utilizan para facilitar la diferenciación de un elemento de otro a través de la creación de diferentes densidades entre ellos. Los contrastes se emplean en radiografía, TAC y resonancia magnética.

Los contrastes pueden ser de dos tipos:

NEGATIVOS

En donde se usan gases que se los aplica en cavidades (articular, abdominal, ventricular). En la actualidad ya casi no se los usa. La imagen que proporcionan es radiolúcida (negra).

POSITIVOS

Que pueden ser administrados por vía oral o rectal (baritados usados para ver tubo digestivo) y parenteral (yodados usados para ver aparato urinario – riñón, uréteres, y vejiga –). La imagen que proporcionan es radiopaca (blanca).

Los rayos X atraviesan fácilmente un medio con contraste negativo mientras que su tránsito es más difícil en un medio de contraste positivo debido al alto peso molecular de este último.

Los productos yodados pueden dividirse en hidrosolubles y liposolubles. Los hidrosolubles se eliminan selectivamente por los riñones y por el hígado, mientras que los liposolubles lo hacen por vía biliar y se los aplica directamente con métodos endoscópicos.

Sumario



DIAGNÓSTICO POR IMAGEN EN TÓRAX

ESTUDIO IMAGENOLÓGICO DEL TÓRAX

TÉCNICAS RADIOLÓGICAS

Radiografía estándar de tórax o posteroanterior

En la cual el paciente está de espaldas al tubo de Rx y de frente a la placa, es tomada a 1,50 metros (distancia entre el tubo de Rx y la placa).

Teleradiografía

Esta técnica se utiliza para ver silueta cardiaca, es tomada a 1,80 metros de distancia porque a esa longitud el corazón se observa de un tamaño casi igual al real, con una variación de aproximadamente 3 a 5 %.

Rx lateral de tórax

Puede ser lateral izquierda (lado izquierdo del paciente contra la placa) o lateral derecha (lado derecho del paciente contra la placa).

La imagen sale más nítida mientras la patología esté más próxima a la placa fotográfica. Por ejemplo, para una afección cardiaca hay que tomar una lateral izquierda.

Rx en posición lordótica

En donde el tubo de Rx está orientado oblicuamente. Se usa especialmente para ver vértices pulmonares.

Rx en posiciones oblicuas

Las cuales pueden ser: oblicua posterior derecha (hombro derecho del paciente contra la placa fotográfica, punta del corazón dirigida hacia la izquierda) u oblicua posterior izquierda (hombro izquierdo del paciente contra la placa fotográfica, punta del corazón dirigida hacia la derecha).

RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO EN UNA PLACA DE TÓRAX

Hay que tener en cuenta que la posición normal de una placa es con el nombre del paciente en el ángulo superior derecho. Los parámetros que vamos a observar son los siguientes:

Pulmones y otras áreas adyacentes

Los campos pulmonares deben observarse desde la parte superior, media e inferior de cada lado para luego comparar con el lado contrario. Los hilios están ubicados en la parte central interna de cada campo pulmonar (el hilio izquierdo normalmente se encuentra más elevado que el derecho), se observan radiopacos. Los vasos sanguíneos se observan a manera de abanico saliendo desde el hilio hacia la periferia y las cisuras (que rara vez se las observa en placa posteroanterior), son mejor observadas en placas laterales, pero esto no siempre se da. Las cisuras mayores de ambos pulmones se dirigen desde la parte media externa de los campos pulmonares hacia abajo y hacia adentro hasta una distancia de 2 cm. por fuera de los ángulos cardiofrénicos correspondientes, mientras que la cisura menor del pulmón derecho, nace del mismo lugar que la cisura mayor pero se dirige transversalmente hacia el hilio pulmonar. En el caso de una placa lateral de tórax, la disposición de las cisuras va a ser como la observada en el gráfico. (Fig. 2-1)

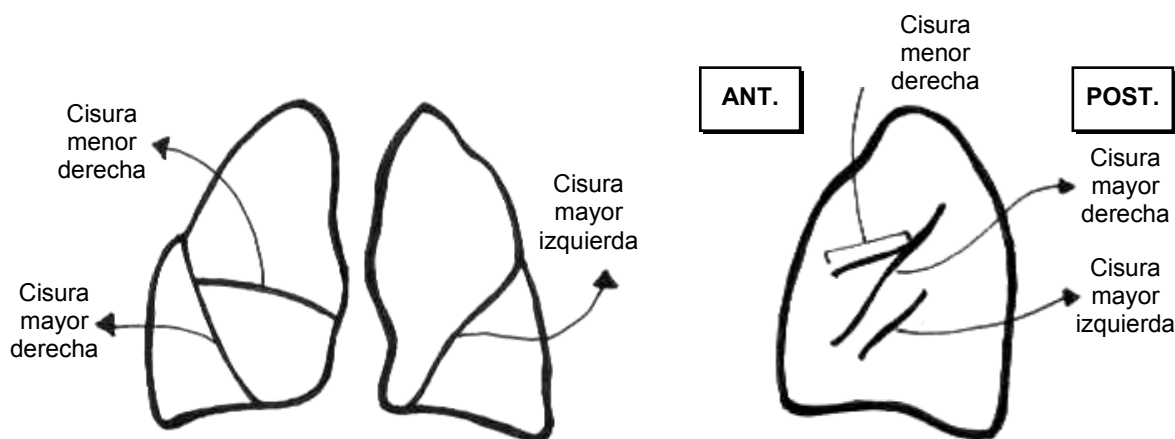


Fig. 2-1: Izq. y Der. Esquema de la distribución de las cisuras en los campos pulmonares; en proyección posteroanterior (izquierda) y lateral (derecha).

Los pulmones se dividen en segmentos (segmentos broncopulmonares): (Fig. 2-2)

DERECHO		IZQUIERDO	
Lob. Superior	1 Apical.	Lob. Superior	1 + 2 Apicoposterior.
	2 Posterior.		3 Anterior.
	3 Anterior.		4 Lingular superior.
Lób. Medio	4 Lateral.		5 Lingular inferior.
	5 Medial.	Lób. Inferior	6 Superior.
Lób. Inferior	6 Superior.		7 + 8 Basal anteromedial.
	7 Basal medial.		9 Basal lateral.
	8 Basal anterior.		10 Basal posterior.
	9 Basal lateral.		
	10 Basal posterior.		

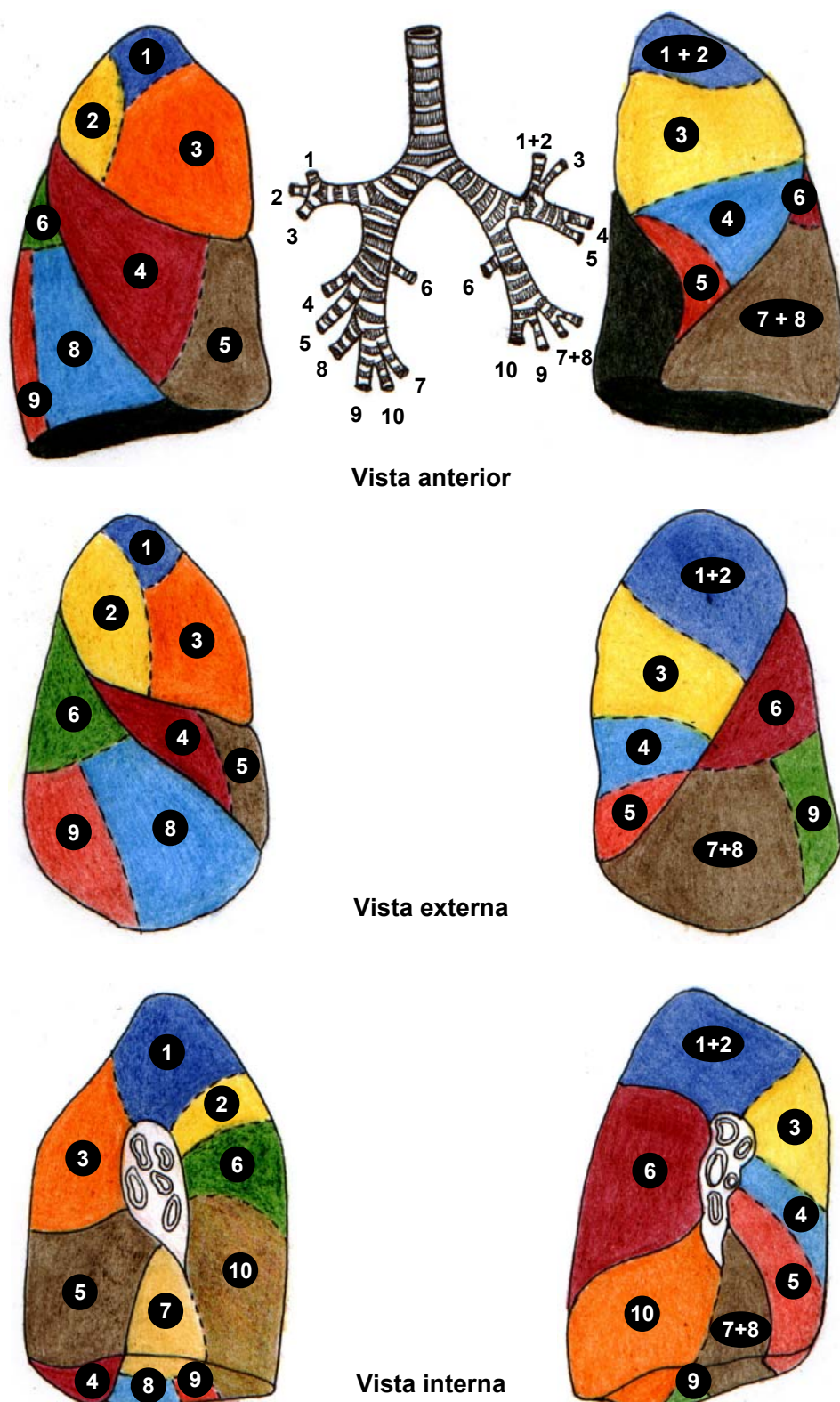


Fig. 2-2: Representación esquemática de los bronquios segmentarios y segmentos broncopulmonares. Clasificación de Boyden.

Mediastino

En donde hay que observar silueta cardiovascular (la cual varía de acuerdo a la constitución del individuo), ganglios linfáticos, etc.

Tráquea

La cual se observa como una lámina radiolúcida localizada centralmente.

Diafragma

Normalmente el derecho está unos 2 a 3 cm más elevado que el izquierdo. Hay que observar la integridad de los ángulos costodiafragmáticos (que normalmente son muy agudos).

Huesos

Costillas, sus segmentos posteriores son casi horizontales (se usan para contar las costillas), mientras que los anteriores son oblicuos hacia abajo y adelante. Espacios intercostales; que hacia atrás son fijos mientras que hacia delante varían de acuerdo a la inspiración o espiración. Clavículas; que se observan en la parte superior de los campos pulmonares. Escápulas; cuyo borde medial hay que procurar se encuentre por fuera de los campos pulmonares (esto lo logramos pidiendo al paciente que coloque sus manos en su cintura y dirija los hombros hacia delante). Vértabras; que se observan sobre todo en la placa lateral.

IMAGENOLOGÍA PULMONAR

Sumario



ATELECTASIA

Es la ausencia de distensión o distensión incompleta de los alvéolos pulmonares (colapso pulmonar), de todo el pulmón o de un segmento pulmonar, debida a la aproximación de las paredes alveolares.

TIPOS DE ATELECTASIA

Se distinguen fundamentalmente cuatro tipos:

- Adinámica.
- Por compresión.
- Restrictiva.
- Obstructiva

Adinámica

Es producida sobre todo por trastornos del surfactante (en los recién nacidos) o poliomielitis (adultos).

Por compresión

Debida a cualquier elemento que impida la expansión pulmonar, ya sea dentro (tumor) o fuera (ascitis, atelectasia fisiológica de las embarazadas) del pulmón.

Restrictiva

Debida a la fibrosis pulmonar (por tuberculosis o derrame pleural).

Obstructiva

Que es la más importante y la más rápida en instalarse, sobre todo por obstrucción debido a cuerpo extraño o tumoración.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

Signos directos

- ♦ Desplazamiento cisural, cuando la atelectasia es lobar, las cisuras se retraen hacia el lugar afectado.
- ♦ Pérdida de la aireación, que se observa como una imagen radiopaca en el lugar afectado.
- ♦ Signos broncovasculares, debido a la retracción pulmonar hay apelsonamiento de vasos al nivel de la lesión.

Signos indirectos

- ♦ Diafragma, elevado en el lado de la lesión.
- ♦ Traquea, desviada hacia el lado de la lesión.
- ♦ Mediastino, desviado hacia el lado de la lesión.
- ♦ Espacio intercostal, disminuido debido a que la trayectoria de las costillas, sobre todo en el extremo anterior, se hace más oblicua.
- ♦ Hilio, desplazado hacia el lado de la lesión (normalmente el hilio izquierdo está más elevado que el derecho).
- ♦ Enfisema compensador, debido a que el área adyacente o el pulmón contrario sufre hiperinsuflación. (**Fig. 3-1**)

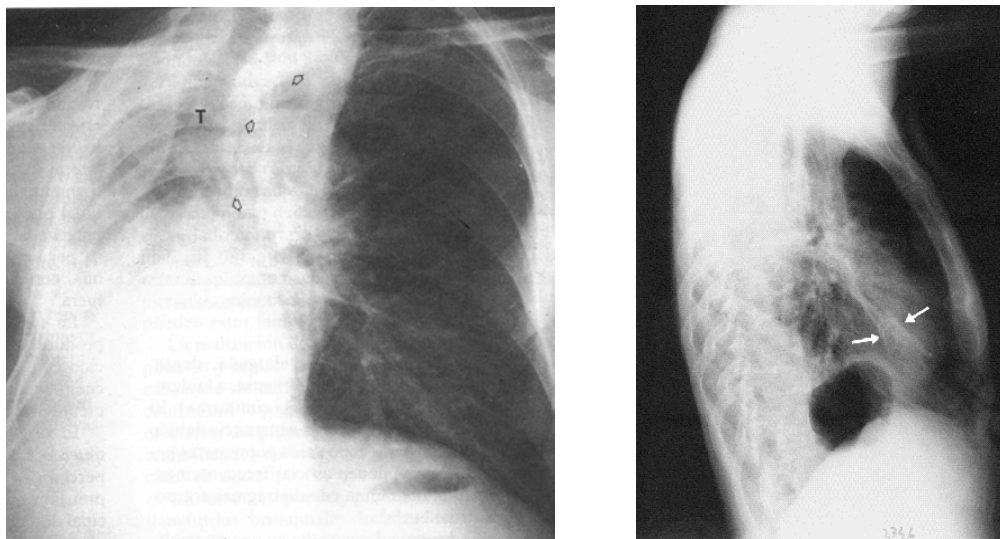


Fig. 3-1: *Izq.* Atelectasia del lóbulo superior derecho con desplazamiento traqueal, mediastínico y enfisema compensador del pulmón izquierdo. *Der.* Rx lateral con atelectasia de la lingula (flechas).

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Imagen hiperdensa o hiperatenuante acompañada de herniación del pulmón opuesto (enfisema compensador) y de desplazamiento de todas las estructuras antes mencionadas.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL (Ver cuadro al final del sumario)

- ♦ Consolidación.
- ♦ Derrame pleural.
- ♦ Carcinoma pulmonar.

ENFISEMA O HIPERINSUFLACIÓN

Es la disminución anormal de la densidad de los pulmones con ruptura del tabique alveolar (enfisema) o sin rotura del tabique alveolar (hiperinsuflación), debida a hiperdistensión alveolar.

TIPOS DE ENFISEMA

Se distinguen tres tipos:

- Senil.
- Compensador.
- Obstructivo.

Enfisema senil

Este tipo de enfisema, se produce en los ancianos y se observa mejor en Rx lateral, debido a que se produce aumento del diámetro anteroposterior del tórax y aumento de la cifosis normal de la columna dorsal. (Fig. 3-2)

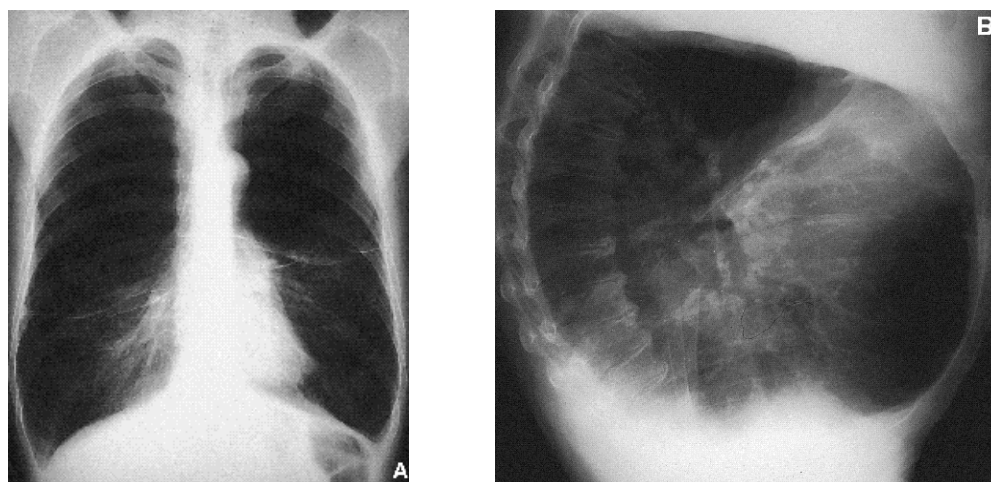


Fig. 3-2: *Izg.* Enfisema bulloso. Se aprecian grandes áreas radiolúcidas que ocupan los campos superiores de ambos pulmones, delimitadas en su margen inferior por líneas radiopacas. *Der.* Enfisema senil. Nótese el aumento del diámetro anteroposterior y la cifosis de la columna dorsal

Enfisema compensador

Típicamente se encuentra rodeando a una atelectasia o en el pulmón opuesto a la misma.

Enfisema obstructivo

Se produce por cualquier cuerpo extraño, tumor o bronquitis crónica que produzca un mecanismo de válvula (en donde el aire entra pero no pueda salir), en este caso los vasos están disminuidos en su calibre (ver signos en la TAC).

SIGNOS RADIOLÓGICOS

- ♦ Imagen radiolúcida en un segmento o en todo el campo pulmonar.
- ♦ Vasos pulmonares más nítidos, debido al mayor contraste entre estos (radiopacos) y la imagen radiolúcida del enfisema.

- ♦ Mediastino desviado al lado opuesto de la lesión.
- ♦ Diafragma descendido en el lado de la lesión.
- ♦ Espacios intercostales amplios, aumentados en el lado de la lesión. (Fig. 3-3)



Fig. 3-3: *Izq.* Enfisema compensador del pulmón izquierdo, secundario a atelectasia en el lóbulo superior del pulmón derecho. *Der.* Hiperinsuflación de ambos campos pulmonares.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Imagen hipodensa. En caso de enfisema obstructivo, a diferencia de lo que sucede con los Rx, los vasos sanguíneos son muy escasos y poco notables (debido a la disminución de su calibre). (Fig. 3-4)

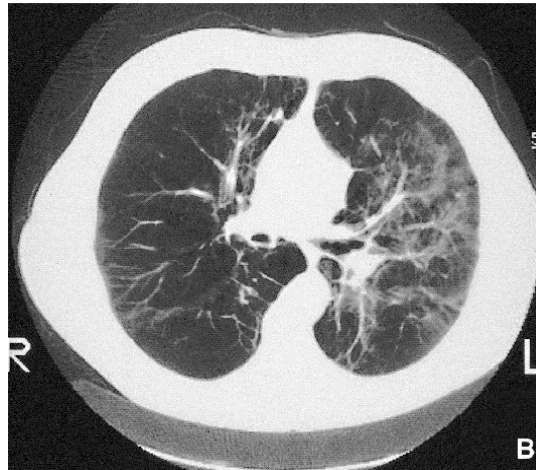


Fig. 3-4: TAC de tórax que muestra enfisema del pulmón derecho.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL (Ver cuadro al final del sumario)

- ♦ Neumotórax .
- ♦ Cavitación.

INFILTRACIÓN PULMONAR

Consiste en la insinuación de sustancias extrañas hacia el intersticio pulmonar (líquido, células neoplásicas, exudados sanguíneos, etc.), lo que lleva a que se produzca un engrosamiento de las paredes alveolares que hace que se vean radiopacas.

PATRONES DE INFILTRACIÓN

Patrón de vidrio esmerilado

Se observa como una nebulosidad homogénea, se considera la fase inicial del proceso infiltrativo.

Patrón nodular

Es producido por nódulos de menos de 1 cm de diámetro dispersos por todo el campo pulmonar. Este patrón se diferencia de las metástasis secundarias debido a que estas últimas tienen todos un diámetro diferente (metástasis en bala de cañón – ver más adelante –). El ejemplo típico de patrón nodular, es la tuberculosis miliar, además de la silicosis, la talcosis IV en los drogadictos y la tesaurosis. (Fig. 3-5)



Fig. 3-5: Patrón nodular en ambos campos pulmonares.

Patrón reticular

Formado por redes radiopacas lineales; es típico de la asbestosis. (Fig. 3-6)

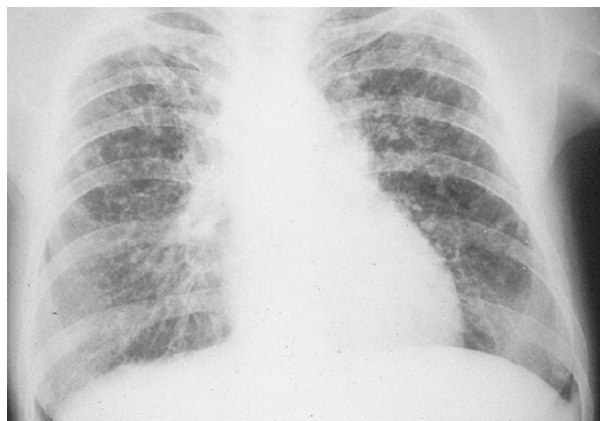


Fig. 3-6: Patrón reticular de infiltración.

Patrón reticulonodular

Presencia de redes y nódulos como por ejemplo en la metástasis linfagítica (ver más adelante) y en la sarcoidosis. (Fig. 3-7)

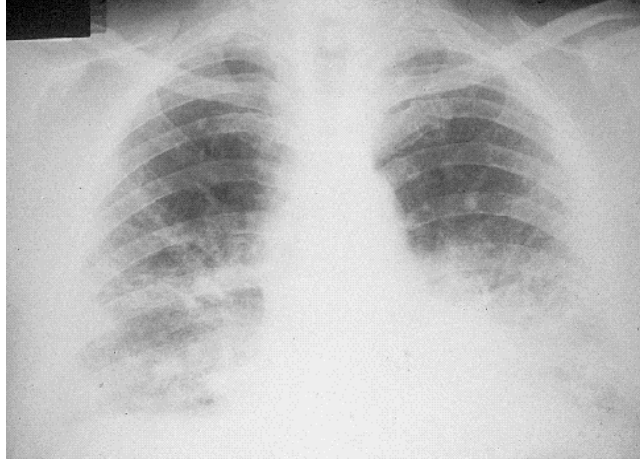


Fig. 3-7: Patrón reticulonodular de infiltración.

Patrón en panal de abeja

Formado por quistes mayores de 5 mm de diámetro rodeados de paredes gruesas; se cree que corresponde a la fase terminal o fibrótica del proceso infiltrativo. Se da en casos de esclerosis tuberosa, asbestosis, micosis, sarcoidosis avanzada. (Fig. 3-8)

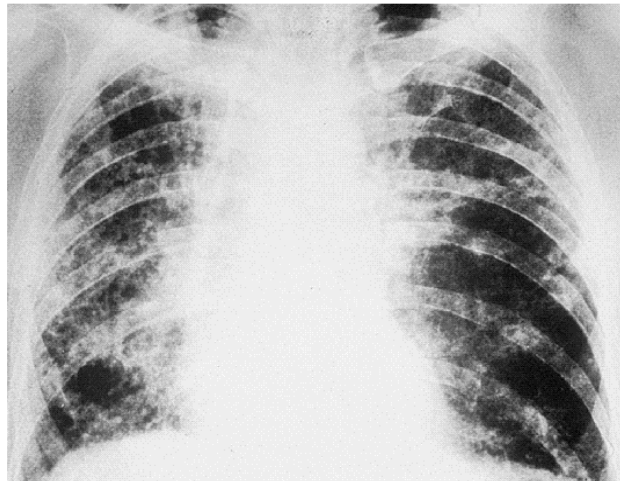


Fig. 3-8: Estado avanzado de infiltración. (Patrón en panal de abeja).

SIGNOS RADIOLOGICOS

- ♦ Imagen radiopaca heterogenea (debido a que los alvéolos continúan aireados).
- ♦ Engrosamiento del tejido intersticial alrededor de los vasos sanguíneos, bronquios y paredes alveolares.
- ♦ Al inicio una fina imagen reticular y sombras más toscas (franjas) en casos avanzados. (Fig. 3-9)

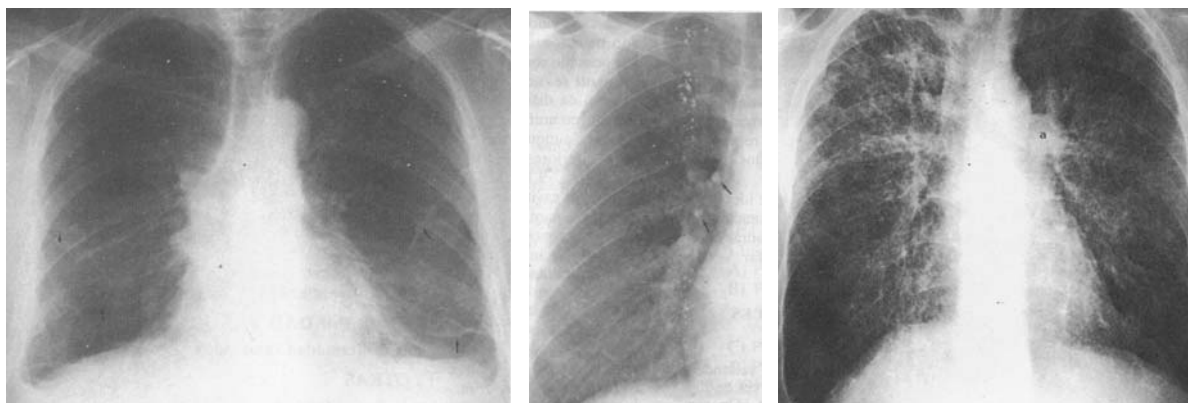


Fig. 3-9: *Izq.* Patrón reticular. *Centro.* Patrón nodular. *Der.* Patrón reticulonodular de infiltración.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Imagen hiperdensa distribuida a manera de copos de algodón.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL (Ver cuadro al final del sumario)

- ♦ Consolidación.
- ♦ Edema pulmonar intersticial.

CONDENSACIÓN O CONSOLIDACIÓN PULMONAR

Es la solidificación del pulmón debida a la sustitución del aire alveolar por sustancias extrañas como líquido, exudado sanguíneo, etc.

Debido a que es un proceso de sustitución el volumen pulmonar no cambia.

TIPOS DE CONDENSACIÓN

Según su localización puede ser segmentaria, lobar o total y según su causa puede ser inflamatoria, hemorrágica o neoplásica.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

- ♦ Imagen radiopaca homogénea (debido al compromiso de los alvéolos).
- ♦ Broncograma aéreo (signo patognomónico), que es la interfase entre la sustancia extraña dentro del alvéolo (radiopaca) y el aire acumulado en los bronquios (radiolúcida).
- ♦ Límites bien definidos, los cuales terminan bruscamente en una cisura o en la pared costal.
- ♦ Las sombras vasculares se encuentran oscurecidas o borradas.
- ♦ El diafragma no se eleva en ninguno de los dos campos pulmonares.
- ♦ No hay desplazamiento mediastinal en la inspiración, sin embargo, en la espiración el mediastino puede desplazarse un poco hacia el lado opuesto (debido a que cuando el alvéolo está lleno de líquido no puede retraerse totalmente en la espiración, obligando a las estructuras adyacentes – mediastino – a desviarse hacia el lado contrario). (**Fig. 3-10**)

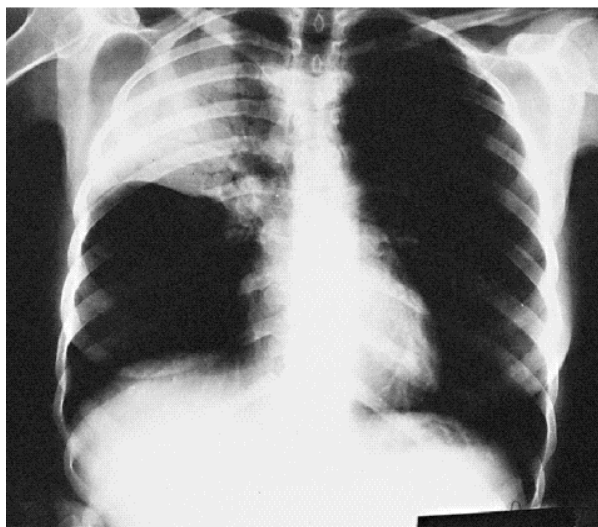


Fig. 3-10: Condensación en campo pulmonar derecho (nótese el borde bien definido).

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Imagen hiperdensa homogénea y signos muy claros de broncograma aéreo. (Fig. 3-11)

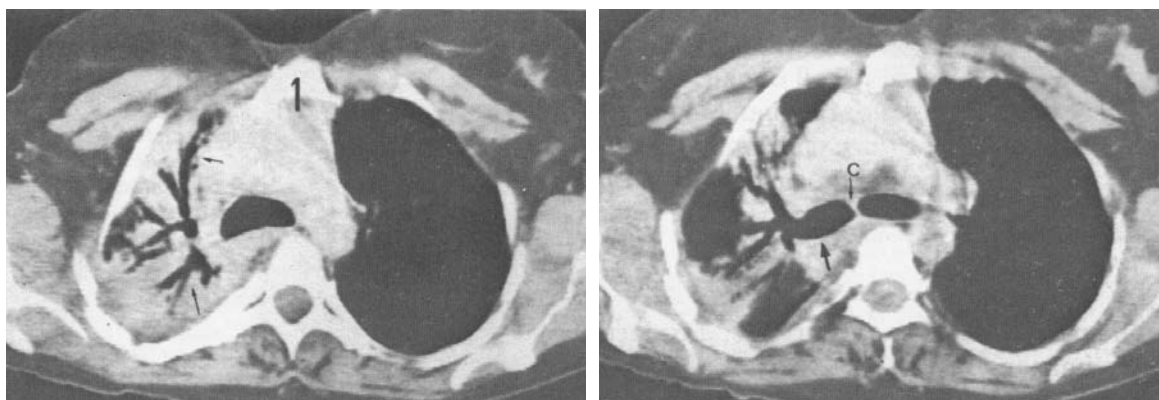


Fig. 3-11: Izq. y Der. Broncograma aéreo a nivel pulmonar derecho .

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL (Ver cuadro al final del sumario)

- ♦ Infiltración.
- ♦ Derrame pleural.
- ♦ Atelectasia.
- ♦ Carcinoma pulmonar.

CAVITACIÓN PULMONAR

Es una zona definida donde hay pérdida del parénquima pulmonar, limitada por una pared y rellena de líquido, aire o ambos.

Los factores que predisponen a la formación de cavidades son:

- **Tejido elástico**, que si se rompe se retrae formando una cavidad.
- **Presión negativa intrapleurar.**
- **Permeabilidad de los bronquios**, mientras una cavidad llena de aire no este conectada a un bronquio, el aire se reabsorbe y la cavidad desaparece.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

- ♦ Localización, puede ser en cualquier parte del pulmón, pero son más frecuentes en la periferia.
- ♦ Ausencia de vasos sanguíneos (debido a ausencia de parénquima pulmonar). (**Fig. 3-12**)
- ♦ Según su contenido:
 - Llena (radiopaca, poco visible).
 - Semillena (hay presencia tanto de líquido como de aire, por lo que puede visualizarse el denominado nivel hidroaéreo).
 - Vacía (en caso de estar llena solo de aire, se observa una imagen radiolúcida).
- ♦ Según sus paredes:
 - Borde fino.
 - Borde grueso.
- ♦ Según su forma:
 - Redondas.
 - Ovais.
 - En hoja de trébol.

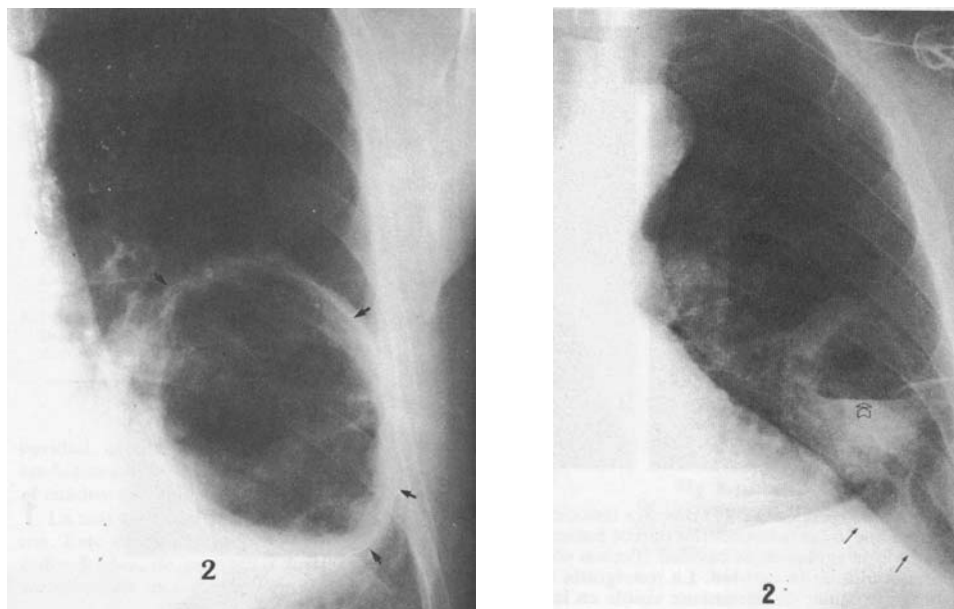


Fig. 3-12: *Izq.* Cavidad pulmonar en lóbulo inferior izquierdo. *Der.* Nivel hidroaéreo en cavidad del lóbulo inferior izquierdo .

Es importante manifestar que debido a que las cavidades llenas son poco visibles, se pueden realizar dos maniobras para visualizarlas en la Rx de tórax:

- ♦ Pidiendo al paciente que tosa y expectore con el fin de que algo de ese contenido se expulse y la cavidad pueda verse por la imagen radiolúcida que deja.

- ♦ Haciendo una radiografía más penetrada (con más voltaje).

La cavidad producida por la tuberculosis pulmonar se localiza en los ápices pulmonares debido a que en este lugar la presión de oxígeno es más alta. (Fig. 3-13)



Fig. 3-13: Cavidad tuberculosa en ápice pulmonar derecho.

En caso de que una cavidad posea un borde muy fino, puede llegar a confundirse con un quiste.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Imagen redondeada hipodensa rodeada de un borde hiperdenso y desprovista totalmente de vasos sanguíneos.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL (Ver cuadro al final del sumario)

- ♦ Neumotórax tabicado.
- ♦ Carcinoma cavitado.

CALCIFICACIÓN PULMONAR

Es la acumulación de calcio en el tejido pulmonar.

Es importante reconocer una calcificación pulmonar debido a dos factores:

- ♦ Identifica un tumor como maligno o benigno (el tumor benigno presenta calcificación).
- ♦ Indica la presencia de un proceso inflamatorio que se ha curado y que ha sido de larga duración.

TIPOS DE CALCIFICACIONES EN EL TÓRAX

Calcificaciones fisiológicas

- ♦ A partir de los 25 años empieza la calcificación del primer cartílago costal.
- ♦ En los ancianos se observa la calcificación de los cartílagos traqueales, costales y bronquiales.
- ♦ En los ancianos se observa la calcificación del arco aórtico.

Calcificaciones patológicas

- ♦ **Calcificaciones pulmonares.-** El tubérculo de Ghon es una calcificación que se encuentra sobre todo debajo de la clavícula derecha y es producida por la primoinfección del *Mycobacterium tuberculosis*.
Un tapón mucoso (broncolitiasis) puede también calcificarse produciendo atelectasia distal que se observa como una sombra triangular radiopaca de vértice superior en el ángulo cardiofrénico.
- ♦ **Calcificaciones pleurales.-** La pleura visceral es la que con mayor frecuencia se calcifica.
- ♦ **Calcificaciones mediastínicas.-** Sobre todo de los ganglios linfáticos hiliares por procesos infecciosos crónicos (tuberculosis).
- ♦ **Calcificaciones de la pared torácica.-** Debidas a callos de fractura costal, osteomas y osteocondromas, cisticercosis, calcificaciones mamarias (adenoma mamario).

SIGNOS RADIOLÓGICOS

- ♦ Imagen intensamente radiopaca, grosera e irregular. (Fig. 3-14)

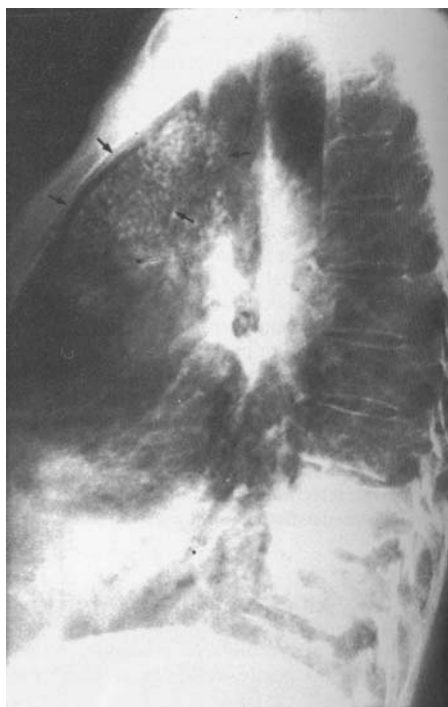


Fig. 3-14: Calcificación a nivel del hilio pulmonar derecho (Rx lateral).

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Hay que pedir siempre la denominada ventana ósea, que nos permite observar de una mejor manera el calcio (por oscurecimiento de las estructuras adyacentes). La imagen es intensamente hiperdensa.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL (Ver cuadro al final del sumario)

- ♦ La imagen es característica de tal forma que no es necesario el diagnóstico diferencial con las patologías en estudio.

BRONQUIECTASIAS

Es la dilatación anormal e irreversible de los bronquios, los cuales en la mayoría de los casos sufren periódicamente infección.

TIPOS DE BRONQUIECTASIA

Consideraremos en nuestro estudio cuatro tipos de bronquiectasia, a pesar de que no todos ellos son visibles mediante radiografía pero sí a través del empleo de la Tomografía Axial Computarizada.

Cilíndricas

En las que no hay pérdida del paralelismo de la pared bronquial, se observan sobre todo en los bronquios de mayor tamaño, incluso afectando toda la extensión del bronquio.

Varicosas

Son tortuosas y se encuentran en los sitios de debilidad de un cartílago bronquial.

Saculares

Son verdaderos sacos bronquiales rodeados de una gran infiltración, produciendo un engrosamiento de la pared de la bronquiectasia.

Quísticas

Se producen cuando la pared de las bronquiectasias saculares se hace fina simulando un quiste.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

- ♦ Dependen del grado de infiltración, fibrosis y atelectasia que sufra la bronquiectasia.
- ♦ Solo son visibles en Rx simple de tórax las bronquiectasias de tipo sacular – quístico –, mientras que la TAC es sensible para todos los tipos.
- ♦ La imagen típica es radiopaca en caso de que el bronquio esté lleno de líquido o secreción (signo del dedo enguantado) y radiolúcida en caso de no estarlo.
- ♦ La localización más frecuente es a nivel de los lóbulos inferiores (el segmento superior del lóbulo inferior casi está indemne de sufrir bronquiectasia). (**Fig. 3-15**)

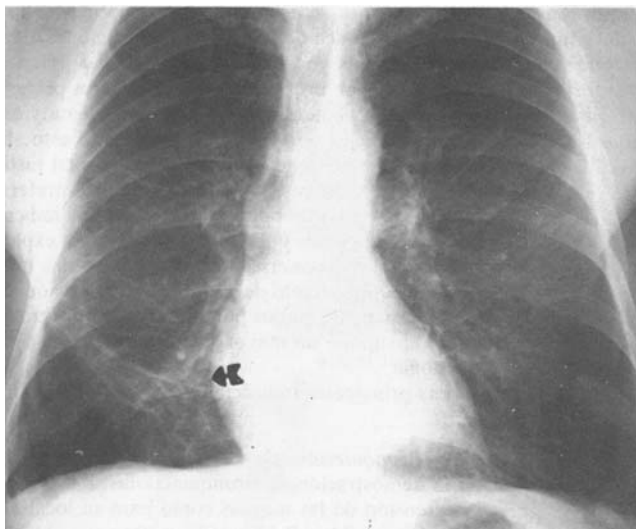


Fig. 3-15: Bronquiectasia a nivel del segmento basal medial del lóbulo inferior derecho (flecha).

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Imagen típica en panal de abeja (hipodensa en el centro rodeada de bordes hiperdensos). En las bronquiectasias saculares es frecuente encontrar el signo de nido de paloma. Antes del apareamiento de la TAC se usaba la denominada broncografía. **(Fig. 3-16)**

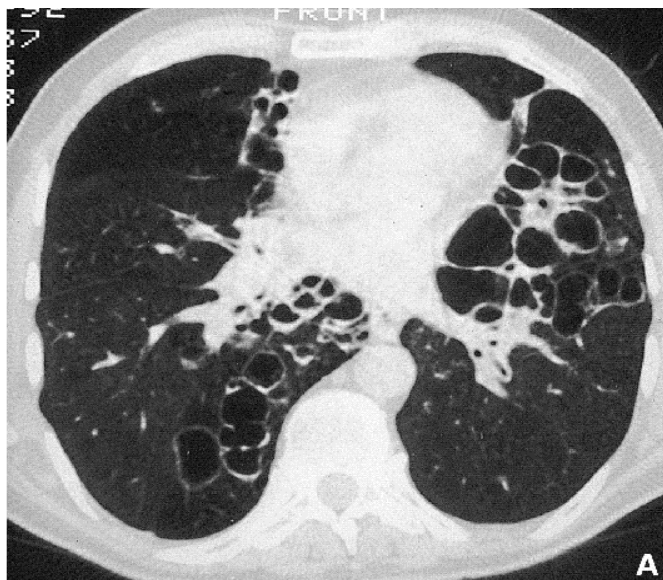


Fig. 3-16: Bronquiectasia en ambos campos pulmonares (nótese la imagen típica en panal de abeja).

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL (Ver cuadro al final del sumario)

- ♦ La imagen es característica de tal forma que no es necesario el diagnóstico diferencial con las patologías en estudio.

EDEMA PULMONAR

Es la acumulación anormal de líquido en el tejido intersticial (edema pulmonar intersticial), que luego puede acumularse en el interior de los alvéolos (edema pulmonar alveolar).

Dicha acumulación es producida por la alteración de uno o más de los siguientes factores:

- Presión hidrostática dentro de los vasos sanguíneos.
- Presión coloidosmótica (dependiente de las proteínas).
- Permeabilidad de la pared vascular.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

Edema intersticial

- ♦ Engrosamiento del tejido intersticial (que normalmente no se ve), dando una imagen radiopaca con borramiento de las paredes de los vasos sanguíneos.
- ♦ Radiopacidad a nivel de los hilos pulmonares y que luego se dirige hacia fuera a manera de abanico.

Edema alveolar

- ♦ Proporciona una imagen radiopaca a nivel del centro de los campos pulmonares que junto al “abanico” formado por el edema intersticial da la apariencia de alas de mariposa.
- ♦ Generalmente es bilateral, aunque puede ser unilateral.
- ♦ Se observan las líneas de Kerley B, que son líneas cortas (2 cm de longitud), horizontales, localizadas en el seno costodiafragmático y que se dirigen desde la pared pleural hacia el centro del pulmón; y líneas de Kerley A, que son líneas más gruesas y largas (6 cm de longitud), que se localizan en cualquier parte del pulmón (sobre todo en el espacio retroesternal en Rx lateral), y que se dirigen oblicuamente hacia el hilio.
- ♦ Puede haber broncograma aéreo (ya que el edema alveolar es un tipo de consolidación).

(Fig. 3-17)



Fig. 3-17: *Edema pulmonar intersticio – alveolar bilateral (imagen en alas de mariposa).*

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Imagen hiperdensa en alas de mariposa, generalmente bilateral.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL (Ver cuadro al final del sumario)

Edema intersticial

- ♦ Infiltración (en caso de sospechar un edema pulmonar hay que hacer una placa en decúbito; si el líquido cambia de lugar, es edema pulmonar).

Edema alveolar

- ♦ Consolidación.
- ♦ Atelectasia.

DERRAME PLEURAL

Es la presencia de una cantidad excesiva de líquido en la cavidad pleural, ya sea sangre (hemotórax), pus (piotórax) o linfa (quilotórax).

SIGNOS RADIOLÓGICOS

- ♦ Borramiento del ángulo costodiafrágico posterolateral (con 100 ml de líquido) y lateral (con 200 ml de líquido), lo cual lo diferencia de la condensación que nunca borra dicho ángulo. A medida que el derrame va avanzando hacia arriba se lo observa como una línea de concavidad superior llamada línea de DIAUMOASEAU.
- ♦ Opacidad localizada (en caso de derrame pleural tabicado) o completa (en caso de derrame pleural masivo).
- ♦ Desviación del mediastino hacia el lado opuesto y aumento de los espacios intercostales.
- ♦ Desviación de la tráquea hacia el lado opuesto.
- ♦ Diafragma plano o invertido.
- ♦ Aumento del hemitórax comprometido
- ♦ Ausencia de broncograma aéreo (diferencia con consolidación).
- ♦ El ultrasonido se puede aplicar (sobre todo a los niños), debido al buen paso de este a través de líquido. (Fig. 3-18)

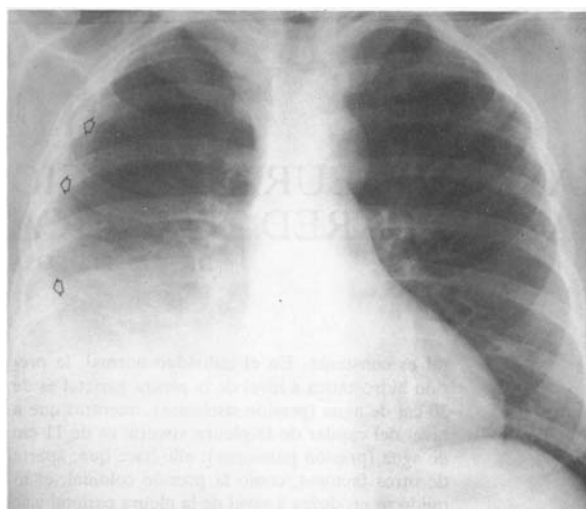


Fig. 3-18: Derrame pleural derecho. Nótese el aumento de los espacios intercostales en el lado afectado y la línea de Diaumoaseau.

Importante:

Hay un tipo especial de derrame denominado subpulmonar en donde el líquido (75 ml) se acumula entre el diafragma y la base pulmonar, cuando este tipo de derrame se da en el lado derecho origina una seudoelevación del diafragma, mientras que cuando se da en el lado izquierdo origina un aumento en la distancia entre la burbuja gástrica y la base pulmonar, mayor a 2 cm.

La placa en decúbito lateral sirve para ver pequeños derrames y para saber si el derrame es libre o tabicado. (Fig. 3-19)

En caso de sospechar un derrame pleural, una indicación fundamental es la placa lateral de tórax.

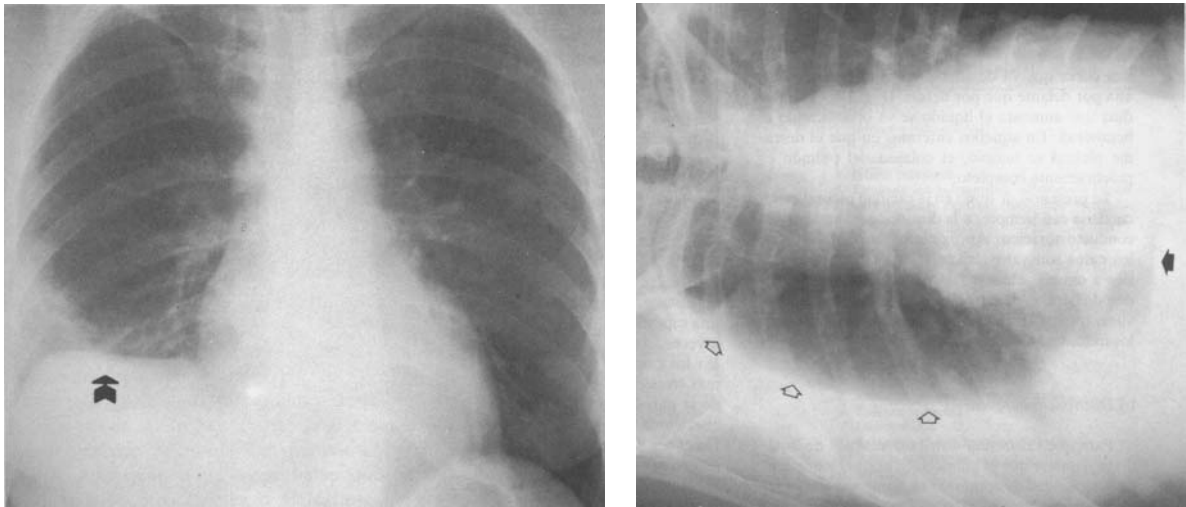


Fig. 3-19: *Izq.* Derrame subpulmonar derecho. Nótese la seudoelevación del diafragma. *Der.* Mismo paciente en decúbito lateral derecho, para comprobar si el derrame es libre o tabicado.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Imagen hiperdensa, homogénea, cóncavo convexa, pegada al segmento posterior de las costillas, que se dirige desde las bases pulmonares hacia los ápices. Además la TAC permite discriminar el contenido del derrame (debido a los números Hounsfield), cosa que no puede hacerse con la radiografía.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL (Ver cuadro al final del sumario)

- ♦ Condensación
- ♦ Atelectasia.
- ♦ Fibrosis pulmonar (ésta produce también borramiento del ángulo costodiafragmático, pero aquí el borde es bastante irregular).

NEUMOTÓRAX

Es la acumulación de aire o gas en la cavidad pleural, produciendo la desaparición de la presión negativa.

TIPOS DE NEUMOTÓRAX

- **Espontáneo.-** Que puede ser primario o secundario.
- **Traumático.-** Que puede ser abierto o cerrado.
- **Iatrogénico.-** En casos de punciones pleurales mal realizadas.
- **Terapéutico.-** Que se usaba antes para el tratamiento de la tuberculosis pulmonar.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

- ♦ Imagen radiolúcida, desprovista de vasos sanguíneos y localizada sobre todo en la región apical.
- ♦ Bandeleta radiopaca, que corresponde a la pleura visceral.
- ♦ Retracción del pulmón afecto hacia el hilio pulmonar (que de acuerdo a su intensidad puede ser marginal, moderada o masiva). (**Fig. 3-20**)
- ♦ Redistribución vascular, evidenciada por los vasos prominentes en el pulmón opuesto.
 - ♦ Desviación del mediastino hacia el lado contrario solo en espiración, en caso de neumotórax de mediana magnitud y hacia el lado contrario en las dos fases de la respiración, en caso de neumotórax de gran magnitud.
 - ♦ Descenso o inversión del diafragma en el lado afecto.



Fig. 3-20: Neumotórax masivo. Obsérvese la ausencia de vasos sanguíneos y la gran retracción pulmonar.

Importante:

En caso de que el neumotórax sea pequeño, se debe realizar una placa en espiración (debido a que si la tomamos en inspiración el aire normal que entra puede confundirse con un neumotórax), para observar una semiluna radiolúcida en la parte externa del ápex pulmonar.

Puede haber un neumotórax tabicado o enquistado que se produce por rotura de una cavidad tuberculosa o de una bulla.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Imagen hipodensa, totalmente desprovista de vasos sanguíneos mas retracción pulmonar hacia el hilio.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL (Ver cuadro al final del sumario)

- ♦ Enfisema.
- ♦ Cavitación.

HIDRONEUMOTÓRAX

Es la acumulación tanto de aire como de líquido en la cavidad pleural, dando origen a un nivel hidroaéreo característico.

Sus signos radiológicos son similares al neumotórax, añadiéndose solamente el denominado nivel hidroaéreo. (**Fig. 3-21**)

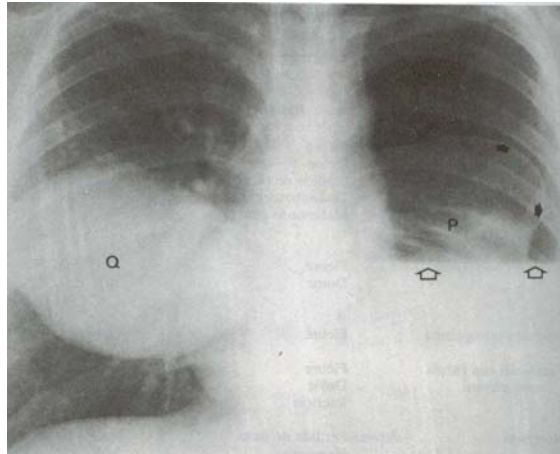


Fig. 3-21: Hidroneumotórax con un claro nivel hidroaéreo en el campo pulmonar izquierdo.

CARCINOMA PULMONAR

Es el desarrollo de un crecimiento neoplásico generalmente maligno, primario o secundario en el pulmón o en sus estructuras adyacentes.

Existen cuatro tipos histológicos de neoplasia pulmonar:

- Carcinoma epidermioide.
- Carcinoma de células pequeñas.
- Carcinoma de células grandes.
- Adenocarcinoma

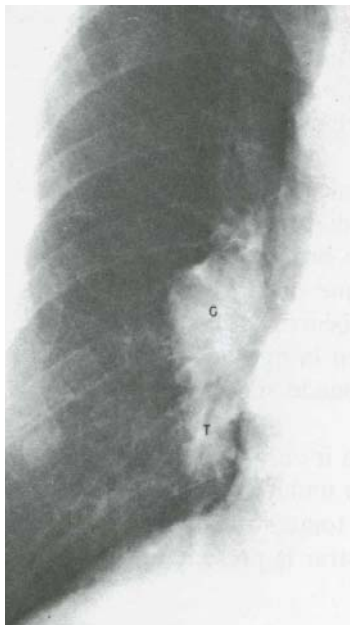


Fig. 3-22: Carcinoma central en el pulmón derecho. Obsérvese el contorno irregular.

CLASIFICACIÓN

De acuerdo a su localización:

Carcinoma central

- ♦ Es la localización más frecuente de todas (75 %).
- ♦ Crece a partir de la pared bronquial hacia adentro de su luz (más frecuentemente) o hacia fuera.
- ♦ Produce un agrandamiento de la sombra hiliar.
- ♦ Ejemplo de esta localización es el carcinoma epidermioide. **(Fig. 3-22)**

Carcinoma periférico:

- ♦ Se produce en un 25%.
- ♦ Su localización más frecuente es en la periferia de los ápices pulmonares.
- ♦ Tiene un crecimiento lento.
- ♦ Ejemplo de esta localización es el tumor de Pancoast, que es más frecuente en el lado derecho, produciendo además destrucción ósea (primeras costillas y primeras vértebras). **(Fig. 3-23)**

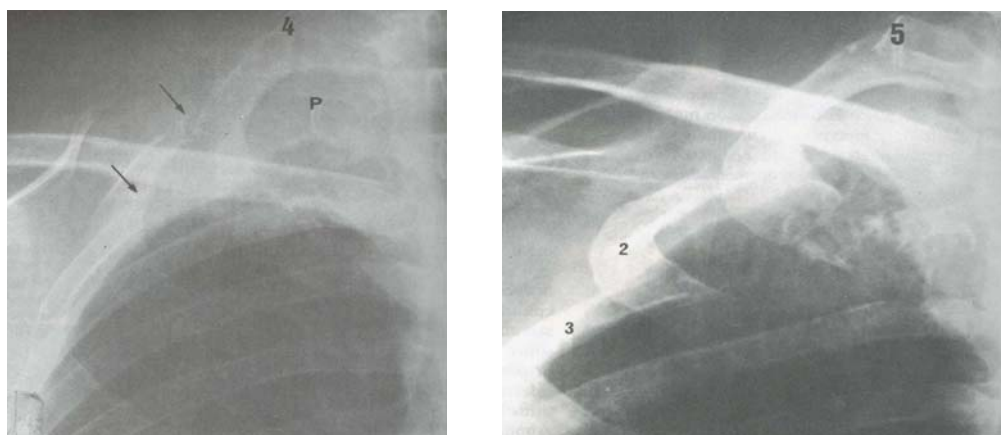


Fig. 3-23: Izq. y Der. Tumor de Pancoast a nivel del ápice pulmonar. Se puede observar la destrucción costal en la figura de la derecha.

De acuerdo a su origen:

Primarios

Son por lo general únicos y unilaterales, aunque puede haber excepciones.

Secundarios o metastásicos

Pueden ser de tres tipos:

- **Metástasis nodular**, que se presenta como nódulos radiopacos de contorno definido, de diferente diámetro (diferencia con patrón nodular de infiltración), bilaterales, localizados en campos medio – basales, originando el patrón en bala de cañón.
- **Metástasis linfangítica**, se presenta como bandas radiopacas, gruesas, bilaterales, que parten del hilio hacia la periferia y que a veces se intercalan con pequeñas nodulaciones radiopacas, dando origen a un patrón reticulonodular de infiltración.
- **Metástasis condensativa o neumónica**, que se presenta como una imagen radiopaca y homogénea.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

- ♦ Imagen radiopaca uniforme, de contorno circunscrito (benigno) o espiculado y lobulado (maligno).
- ♦ Localización más frecuente: segmento anterior del lóbulo superior derecho.
- ♦ En caso de que se detecte una neoplasia, hay que buscar calcio (signo de benignidad) que suele localizarse en la periferia de la masa tumoral. Para esto es recomendable la ventana ósea en la TAC, mas un seguimiento radiológico adecuado.
- ♦ Puede producirse parálisis diafragmática unilateral, debida al compromiso del nervio frénico por tumores mediastínicos.
- ♦ En Rx simple suele producirse la invaginación pleural desde la periferia hacia adentro, originando las denominadas líneas de FLESCHNER, que son un signo de malignidad.
- ♦ En caso de que un tumor presente cavitación (signo de malignidad) nos da a entender que posee un crecimiento muy agresivo, produciéndose esta cavidad debido a la necrosis producida por el crecimiento exagerado (su vascularización queda atrás). (**Fig. 3-24**)

- ♦ Otro parámetro importante es el signo del rabo de cometa (signo de malignidad), que se observa sobre todo en TAC y que se dirige desde el hilio hacia el tumor (correspondiendo al paquete vascular tumoral).
- ♦ Además no debe olvidarse siempre inspeccionar los ganglios linfáticos a nivel hilar con el fin de encontrar calcificaciones anormales.

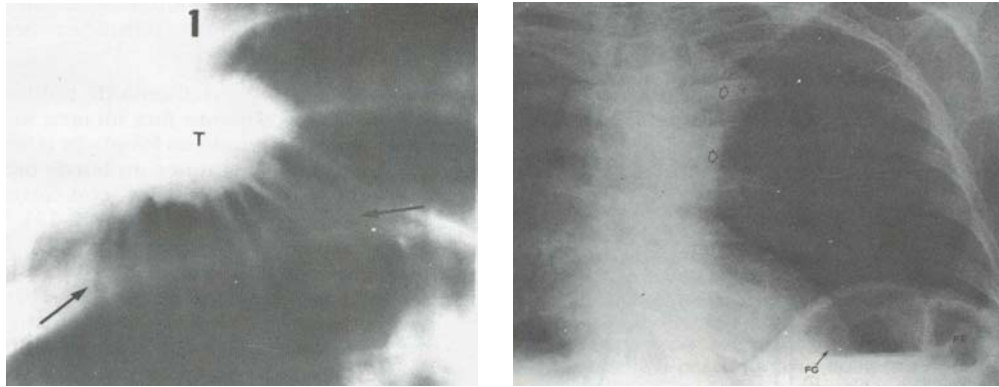


Fig. 3-24: *Izq.* Contorno espiculado característico del carcinoma pulmonar. *Der.* Parálisis diafragmática secundaria a compresión del frénico por un tumor mediastínico.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Imagen hiperdensa de contorno regular (benigno) o irregular (maligno), que puede acompañarse de líneas de FLESIKNER, cavitación o signo del rabo de cometa, además de destrucción ósea (vértebras y costillas por tumor de Pancoast).
- ♦ Calcificación (signo de benignidad), que se observa pidiendo una ventana ósea. (**Fig. 3-25**)

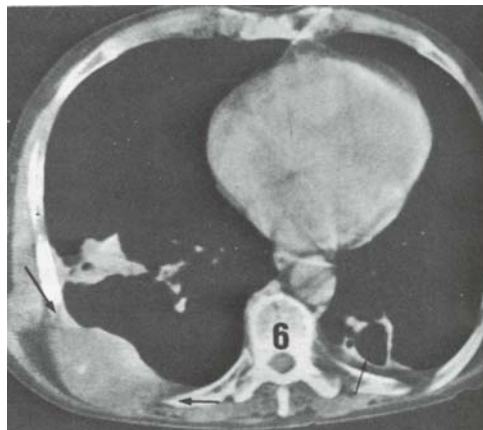


Fig. 3-25: Destrucción del segmento posterior de las costillas derechas (flechas), secundaria a la invasión de un tumor de Pancoast.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL (Ver cuadro al final del sumario)

- ♦ Condensación.
- ♦ Cavitación.
- ♦ Derrame pleural tabicado.
- ♦ Atelectasia.

CUADRO DIFERENCIAL ENTRE IMÁGENES RADIOPACAS DEL TÓRAX

	Atelectasia	Consolidación	Derrame pleural	Carcinoma	Edema	Infiltración	Calcificación
Aspecto	Homógeno, segmentaria o lobar	Homógeno, termina bruscamente en las cisuras o pared costal	Homógeno, va desde abajo hacia arriba. Línea de Diaumoiseau	Homógeno, contornos espiculados (maligno) o circunscritos (benigno)	Heterógeno, imagen en alas de mariposa	Heterógeno, imagen en copos de algodón (TAC)	Homógeno, imagen intensamente radiopaca
Mediastino	Desviado al mismo lado	Normal	Desviado al lado opuesto	—	—	—	—
Tráquea	Desviada al mismo lado	Normal	Desviada al lado opuesto	—	—	—	—
Espacios intercostales	Estrechos	Normales	Aumentados	—	Aumentados	—	—
Diafragma	Retraído en el mismo lado	Normal	Plano o invertido	Puede estar paralizado	—	—	—
Vasos	Apelotonados	Borrados u oscurecidos	Borrados	—	Borrados	Tejido que los rodea engrosado	—
Ángulo cardiofrénico	—	Normal	Borrado	—	—	—	—
Pulmón opuesto	Enfisematoso	—	—	—	Generalmente es bilateral	—	—
Nivel hidroaéreo	—	—	Presente	—	—	—	—
Broncograma aéreo	—	Presente	Ausente	—	Presente en edema alveolar	—	—
Volumen pulmonar	Disminuido	Normal	Aumentado	—	—	—	—

CUADRO DIFERENCIAL ENTRE IMÁGENES RADIOLÚCIDAS DEL TÓRAX

	Enfisema	Cavitación	Bronquiectasia	Neumotórax
Vasos	Nítidos	Ausentes	—	Ausentes
Mediastino	Desviado al lado opuesto	—	—	Desviado al lado opuesto
Espacios intercostales	Amplios	—	—	Amplios
Tráquea	Desviada al lado opuesto	—	—	Desviada al lado opuesto
Diafragma	Descendido en el lado de la lesión	—	—	Descendido o invertido
Volumen pulmonar	Aumentado	—	—	Retraído en el lado de la lesión
Pulmón opuesto	—	—	—	Vasos sanguíneos tortuosos por redistribución vascular
Nivel hidroaéreo	—	Presente en cavidad semillena	—	Presente cuando existe hidroneumotórax
Localización	Lobar o total	Periferia pulmonar	Lóbulo inferior	Periferia pulmonar

IMAGENOLOGÍA CARDIACA

Sumario

4

SILUETA CARDIOVASCULAR

Para evaluar la silueta cardiovascular se usa la técnica radiológica denominada telerradiografía (ver antes), la cual se debe realizar en buena inspiración (esto quiere decir que el diafragma se encuentre por debajo del sexto arco costal).

La anatomía radiológica cardíaca se estudia basándose en perfiles (bordes, ya sea derecho – izquierdo o anterior – posterior) y cavidades (aurículas y ventrículos).

PERFILES

Son cuatro las proyecciones empleadas para estudio de los perfiles de la silueta cardiovascular

- Telerradiografía posteroanterior.
- Radiografía lateral izquierda.
- Radiografía oblicua posterior izquierda.
- Radiografía oblicua posterior derecha.

TELERRADIOGRAFÍA POSTEROANTERIOR

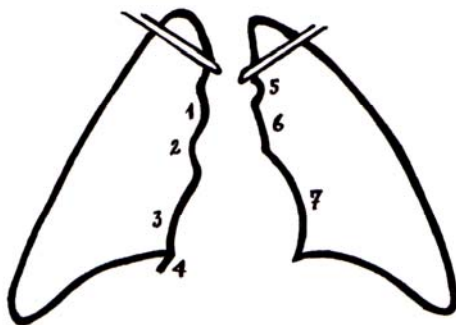


Fig. 4-1: Perfiles en telerradiografía Post-Ant.

Perfil derecho

1. Arco del tronco venoso braquiocefálico derecho.
2. Arco de la vena cava superior.
3. Arco de la aurícula derecha.
4. Arco de la vena cava inferior.

Perfil izquierdo

5. Arco del botón aórtico.
6. Arco del tronco de la arteria pulmonar.
7. Arco del ventrículo izquierdo. (Fig. 4-1 y 4-2)

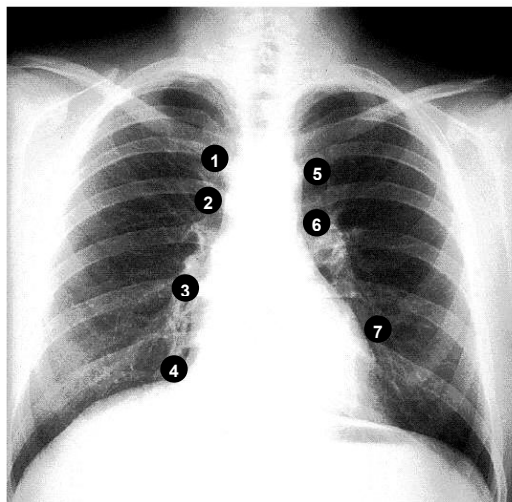


Fig. 4-2: Telerradiografía Posteroanterior.

RADIOGRAFÍA LATERAL IZQUIERDA

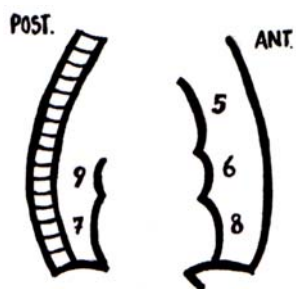


Fig. 4-3: Perfiles en Rx LI.

Perfil anterior

- 5. Arco del cayado aórtico.
- 6. Arco del tronco de la arteria pulmonar.
- 8. Arco del ventrículo derecho.

Perfil posterior

- 7. Arco del ventrículo izquierdo.
- 9. Arco de la aurícula izquierda. (Fig. 4-3 y 4-4)

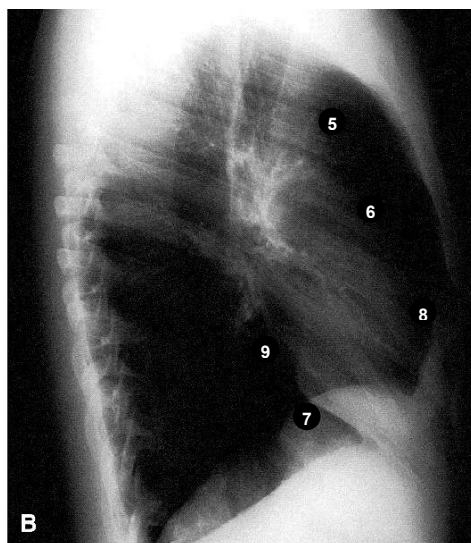
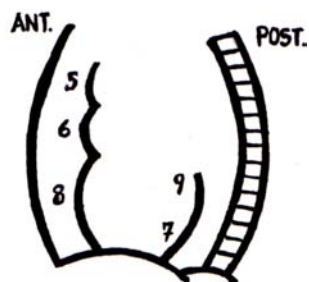


Fig. 4-4: Radiografía lateral izquierda.

RADIOGRAFÍA OBLICUA POSTERIOR IZQUIERDA



Perfil anterior

- 5. Arco del cayado aórtico.
- 6. Arco del tronco de la arteria pulmonar.
- 8. Arco del ventrículo derecho.

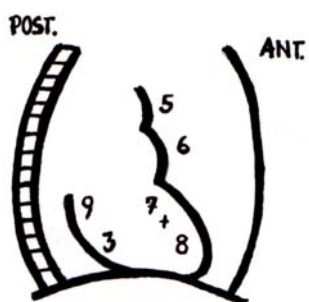
Perfil posterior

- 7. Arco del ventrículo izquierdo.

- 9. Arco de la aurícula izquierda. (Fig. 4-5 y 4-7)

Fig. 4-5: Perfiles en Rx OPI.

RADIOGRAFÍA OBLICUA POSTERIOR DERECHA



Perfil anterior

- 5. Arco del cayado aórtico.
- 6. Arco del tronco de la arteria pulmonar.
- 7. Arco del ventrículo izquierdo.
- 8. Arco del ventrículo derecho.

Perfil posterior

- 9. Arco de la aurícula izquierda.

- 3. Arco de la aurícula derecha. (Fig. 4-6 y 4-8)

Fig. 4-6: Perfiles en Rx OPD.

No hay que olvidar que la posición oblicua posterior derecha, se debe realizar con contraste baritado en esófago ya que en las personas obesas y en las mujeres (por superposición de la glándula mamaria) no se puede delimitar bien el perfil posterior. En este caso, normalmente la trayectoria del esófago debe ser recta salvo una pequeña muesca que le hace la aorta ascendente (fisiológica).

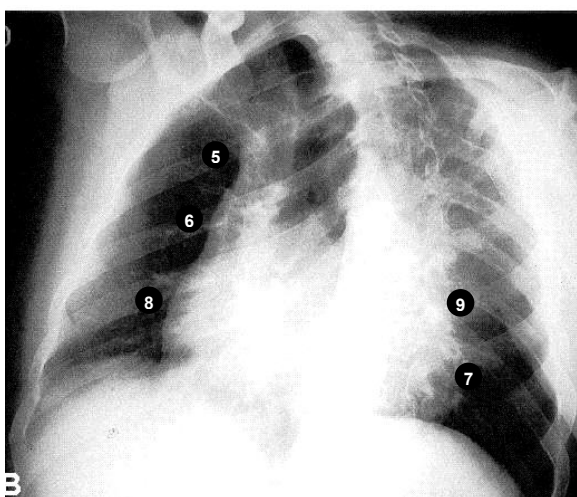


Fig. 4-7: Radiografía oblicua posterior izquierda.

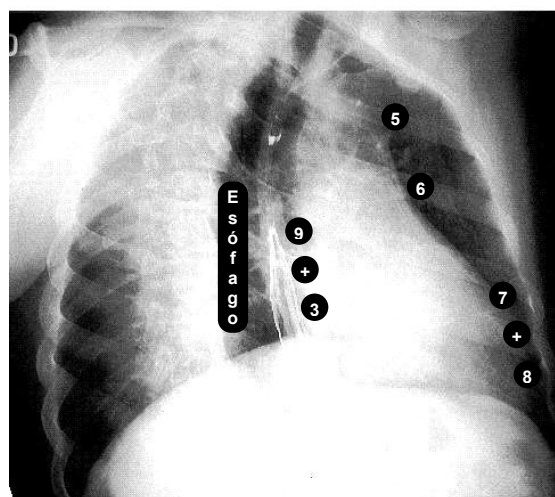


Fig. 4-8: Radiografía oblicua posterior derecha.

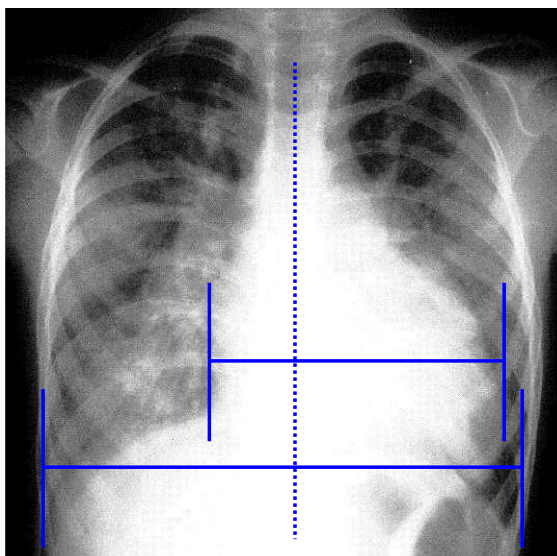


Fig. 4-9: Índice cardiotorácico.

ÍNDICE CARDIOTORÁCICO

Es una constante que se obtiene dividiendo el diámetro cardíaco máximo (se obtiene midiendo de un lado a otro, horizontalmente, los extremos más sobresalientes de la silueta cardíaca) entre el diámetro torácico máximo (se obtiene midiendo de un lado a otro, horizontalmente, la zona más ancha del tórax, por dentro de las costillas y por encima del diafragma). (Fig. 4-9)

El valor normal en los adultos es menor o hasta 0,50 y en los recién nacidos, menor o hasta 0,55. Otra forma de valorarlo es sabiendo que el diámetro cardíaco máximo debe ser igual o menor a la mitad izquierda del diámetro torácico máximo.

Los casos en donde existe aumento aparente del tamaño cardíaco son:

- Una telerradiografía tomada en espiración.
- Ascitis o embarazo, en donde existe una elevación del diafragma.
- Una placa tomada a menor distancia (estándar de tórax).

Cabe recalcar también que por ningún motivo se puede valorar de una forma correcta el índice cardiotorácico en un paciente al que se le haya tomado una Rx en posición decúbito dorsal (pcte. encamado), ya que el tubo de Rx no sube más de 1,20 m. y por que en esa posición el diafragma asciende por encima del sexto arco costal.

CAVIDADES

Para el estudio radiológico de las cavidades cardíacas se emplean igualmente las mismas proyecciones utilizadas en los perfiles de la silueta cardiovascular, es decir, la telerradiografía posteroanterior, radiografía lateral izquierda, oblicua posterior izquierda y oblicua posterior derecha, las cuales se emplean de acuerdo a la cavidad que se investigue.

En posteroanterior se observa	→ la aurícula derecha y el ventrículo izquierdo .
En lateral izquierda se observa	→ el ventrículo derecho y el izquierdo más la aurícula izquierda (pequeña parte).
En oblicua posterior izq. se observa	→ el ventrículo derecho y el izquierdo más la aurícula izquierda (pequeña parte)
En oblicua posterior der. se observa	→ el ventrículo derecho y la aurícula izquierda más el ventrículo izquierdo y la aurícula derecha (pequeña parte).

Importante:

La dilatación de las cavidades cardíacas produce aumento del índice cardiotorácico (cardiomegalia), en cambio la hipertrofia de la pared de las cavidades no lo produce, en este caso se usa la ecocardiografía que valora:

- Pared de las cavidades.
- Tabique interventricular.
- Funcionamiento valvular. (Fig. 4-10)

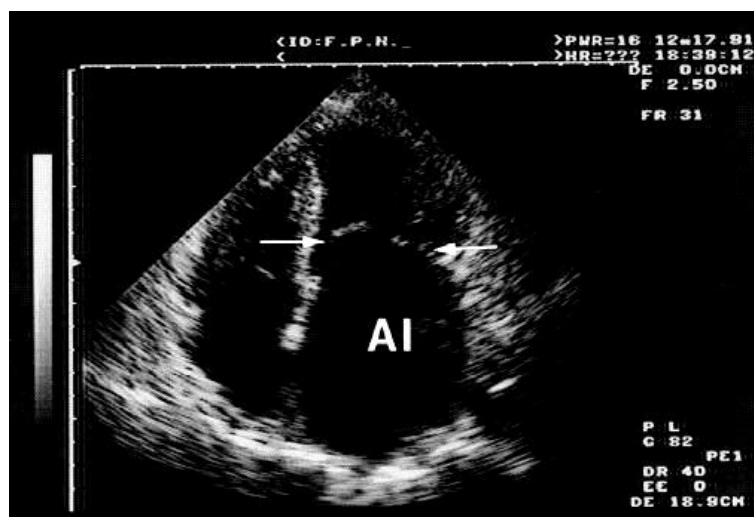


Fig. 4-10: Ecocardiografía. Nótese el engrosamiento de las paredes de la aurícula izquierda (AI) de las válvulas y la dilatación auricular.

MEJORES POSICIONES PARA VALORAR CAVIDADES

Aurícula derecha	➔ Telerradiografía posteroanterior.
Aurícula izquierda	➔ Oblicua posterior derecha con contraste esofágico.
Ventrículo derecho	➔ Lateral izquierda, oblicua posterior izquierda.
Ventrículo izquierdo	➔ Posteroanterior, lateral izquierda y oblicua posterior izquierda.

DILATACIÓN ANORMAL DE CAVIDADES CARDIACAS

DILATACIÓN DE LA AURÍCULA IZQUIERDA

En posteroanterior:

- ♦ Doble contorno a nivel del arco de la aurícula derecha (tercer arco), en el perfil derecho.
- ♦ Un tercer arco accesorio por debajo del arco de la arteria pulmonar en el perfil izquierdo.
- ♦ Elevación del bronquio izquierdo, visible con una Rx más penetrada.

En oblicua posterior derecha:

- ♦ Desviación del esófago contrastado hacia atrás y a la derecha en el perfil posterior.

DILATACIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO

En posteroanterior:

- ♦ Aumento de la convexidad del arco inferior (tercer arco) del perfil izquierdo y hundimiento de la punta del corazón en el diafragma (esto en caso de dilatación del cono de entrada, ya que si se dilata el cono de salida, la punta del corazón en cambio se eleva). (Fig. 4-11)

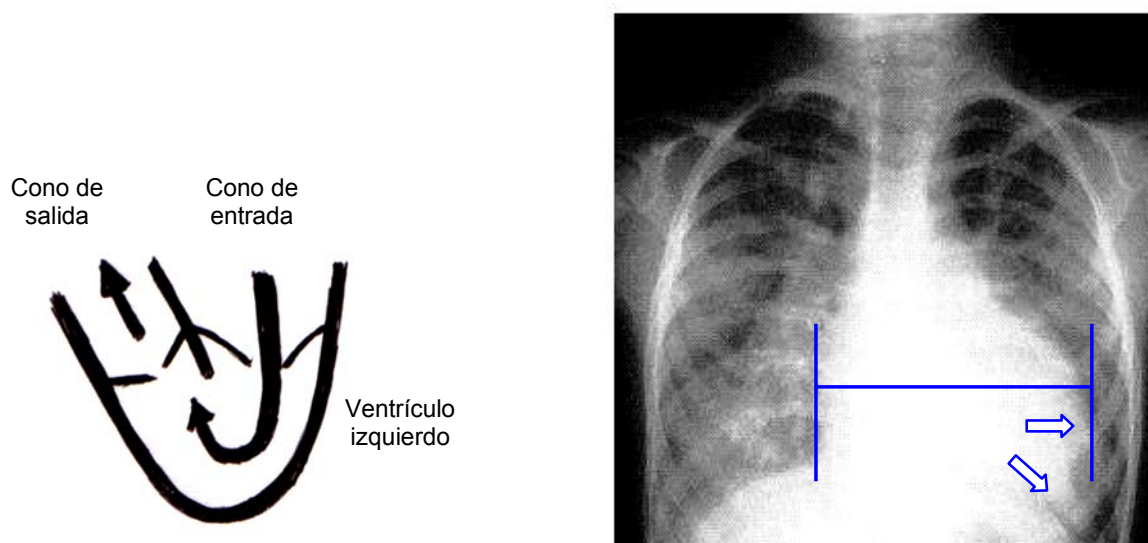


Fig. 4-11: *Izq.* Esquema del ventrículo izquierdo mostrando el cono de entrada y salida. *Der.* Telerradiografía posteroanterior donde se observa elevación de la punta del corazón con aumento del índice cardiorácico.

En oblicua posterior izquierda y lateral izquierda:

- ♦ Borramiento del espacio claro (radiolúcido) retrocardíaco.

DILATACIÓN DEL VENTRÍCULO DERECHO

En posteroanterior:

- ♦ Se observa una elevación de la punta del corazón (pero en menor grado que la dilatación del cono de salida del ventrículo izquierdo), acompañada de una ligera convexidad en el arco inferior (tercer arco) del perfil izquierdo.

En lateral izquierda y oblicua posterior izquierda:

- ♦ Borramiento del espacio claro (radiolúcido) retroesternal.

DILATACIÓN DE LA AURÍCULA DERECHA

En posteroanterior:

- ♦ Aumento de la convexidad en el tercer arco del perfil derecho.

ALTERACIONES VALVULARES CARDIACAS

A este respecto, se produce alteración de la silueta cardíaca cuando existe:

- Incremento en la resistencia.
- Incremento en el volumen.

ESTENOSIS MITRAL (Aplicable a estenosis tricuspídea con la orientación adecuada)

- ♦ Dilatación auricular izquierda por **incremento en la resistencia**, que le hace la válvula estenosada y también **por incremento en el volumen** que es el que le llega por las venas pulmonares.

- ♦ Ventrículo izquierdo de tamaño normal o incluso pequeño.
- ♦ Rotación del corazón hacia la derecha con desenrollamiento del pedículo vascular.

INSUFICIENCIA MITRAL (Aplicable a insuficiencia tricuspídea con la orientación adecuada)

- ♦ Dilatación auricular izquierda por **incremento del volumen** que le viene por reflujo desde el ventrículo izquierdo en la sístole y el que le viene de las venas pulmonares en la diástole.
- ♦ Dilatación del cono de entrada del ventrículo izquierdo por **incremento del volumen** que llega desde la aurícula izquierda ya sobrecargada.
- ♦ Rotación del corazón hacia la derecha con desenrollamiento del pedículo vascular.

ESTENOSIS SIGMOIDEA AÓRTICA (Aplicable a estenosis pulmonar con la orientación adecuada)

- ♦ No hay dilatación sino hipertrofia del ventrículo izquierdo por **incremento de la resistencia**, con el fin de aumentar la fuerza de contracción y vencer la estenosis. Por lo tanto, como solo hay hipertrofia, la silueta cardiaca no cambia y no hay aumento del índice cardiotorácico.
- ♦ Hay dilatación solo de la aorta ascendente vista en posteroanterior.

INSUFICIENCIA SIGMOIDEA AÓRTICA (Aplicable a insuficiencia pulmonar con la orientación adecuada)

- ♦ Dilatación del ventrículo izquierdo por **incremento del volumen** que ingresa desde la aurícula izquierda y el que le viene por el reflujo a partir de la aorta.
- ♦ Dilatación de todo el cayado aórtico, visto en posteroanterior. (Fig. 4-12)

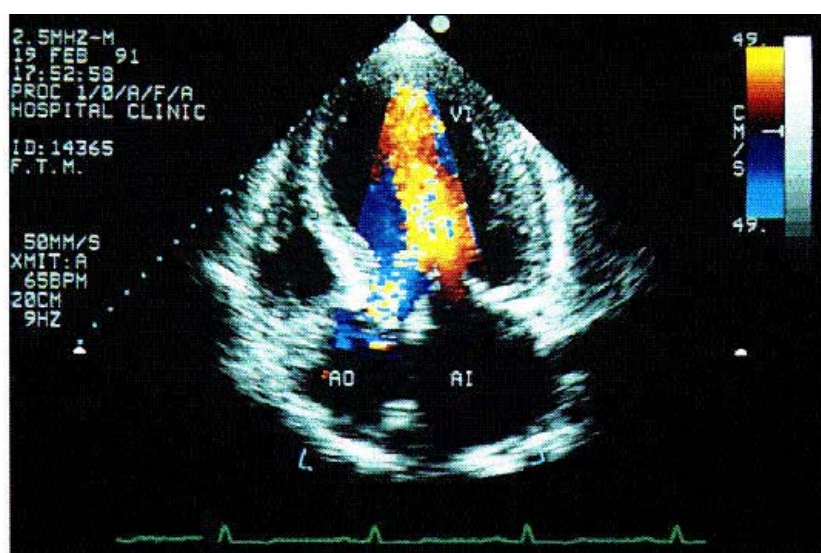


Fig. 4-12: Doopler Duplex Color. Insuficiencia aórtica. Nótese el reflujo en patrón de mosaico.

Importante:

- ♦ Cuando hay dilatación de las cavidades derechas, el corazón rota hacia la izquierda y el pedículo vascular se enrolla, observándose más estrecho.
- ♦ Cuando hay dilatación de las cavidades izquierdas, el corazón rota hacia la derecha y el pedículo vascular se desenrolla, observándose más ancho.
- ♦ Cuando hay dilatación tanto de cavidades derechas como izquierdas, el corazón no rota y el pedículo vascular no se altera.
- ♦ La imagen “en zapato sueco” es típica de la dilatación del cono de salida del ventrículo izquierdo, donde la punta del corazón se eleva mucho más que en la dilatación del ventrículo derecho. Si es que en una telerradiografía posteroanterior dudamos sobre esto, debemos pedir una lateral izquierda u oblicua posterior izquierda para descartar dilatación ventricular derecha o izquierda.
- ♦ El espacio claro (radiolúcido) retrocardíaco, está formado por el ventrículo izquierdo, la columna vertebral y el diafragma, se observa en lateral izquierda y oblicua posterior izquierda y se borra cuando existe dilatación del ventrículo izquierdo.
- ♦ El espacio claro (radiolúcido) retroesternal, se observa en lateral izquierda y oblicua posterior izquierda y se borra cuando existe dilatación del ventrículo derecho.
- ♦ En las personas de edad avanzada, el arco de la vena cava superior (segundo arco) del perfil derecho, da la apariencia de estar aumentado de tamaño, correspondiendo esto a la curvatura de la aorta ascendente que se encuentra ampliada.
- ♦ Los segmentos de la aorta en el tórax son: aorta ascendente, cayado aórtico, botón aórtico (que corresponde a la unión del cayado con la aorta torácica), aorta torácica. El botón aórtico está aumentado de tamaño en las personas de edad avanzada y cuando lo vemos demasiado grande, hay que pensar en un aneurisma, que se puede detectar con TAC o angiografía.

DILATACIÓN DE CAVIDADES CARDIACAS IZQUIERDAS
(Aplicable a cavidades derechas)

La dilatación de...	En la...	Se produce por...
Aurícula izquierda	Estenosis mitral	Aumento de la resistencia y del volumen
Aurícula izquierda	Insuficiencia mitral	Aumento del volumen
Ventrículo izquierdo (cono de entrada)	Insuficiencia mitral	Aumento del volumen
Ventrículo izquierdo	Insuficiencia sigmoidea aórtica	Aumento del volumen

DIAGNÓSTICO POR IMAGEN EN ABDOMEN

Sumario

5

ESTUDIO IMAGENOLÓGICO DEL ABDOMEN

En el estudio del abdomen es donde mejor se complementan todas las técnicas de diagnóstico imagenológico (Rx, TAC, US e incluso la Resonancia Magnética).

En el abdomen se va a utilizar tanto la Rx simple como la contrastada (el contraste puede administrarse por vía oral o parenteral).

TÉCNICAS RADIOLÓGICAS

- Rx simple o contrastada anteroposterior en decúbito dorsal. (Fig. 5-1)
- Rx simple o contrastada en bipedestación.
- Rx en decúbito dorsal con rayo horizontal.
- Rx en decúbito lateral izquierdo con rayo horizontal.
- Es importante complementar siempre con una Rx estándar de tórax.

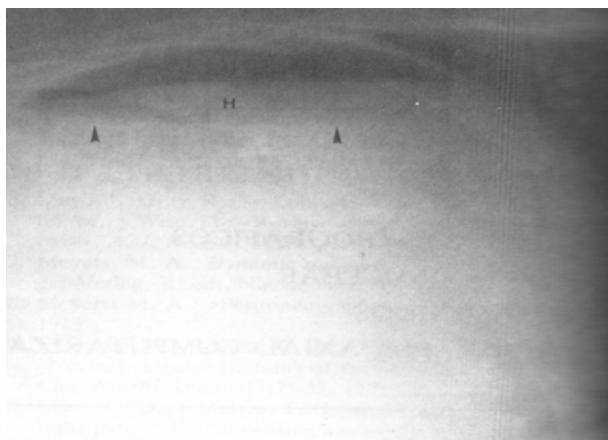
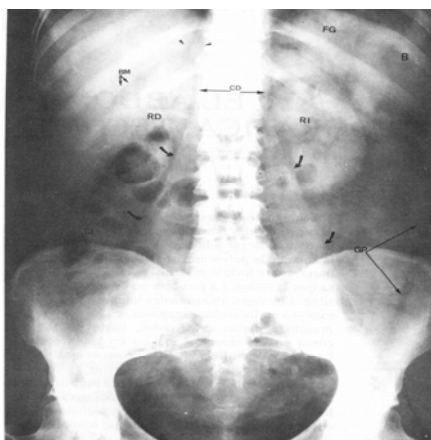


Fig. 5-1: *Izq.* Rx simple de abdomen anteroposterior en decúbito dorsal. *Der.* Rx en decúbito lateral izquierdo con rayo horizontal.

Rx simple de abdomen

Es importante tener en cuenta la división regional del abdomen, pues en cada zona se localizan diferentes estructuras. A continuación se describirá cada una de estas regiones y los elementos que allí se proyectan:

- **Hipocondrio derecho**
 - Hígado: Área radiopaca, homogénea, en forma de semiluna, en su borde superior relacionada con el hemidiafragma derecho y en su borde inferior con la vesícula biliar y el reborde costal anterior.
 - Vesícula biliar: Localizada en la parte media del borde inferior del hígado.
 - Bulbo duodenal: En relación con el hígado y la vesícula biliar.
 - Riñón derecho – glándula suprarrenal: Se observan como formaciones radiopacas.
- **Hipocondrio izquierdo**
 - Bazo: Es una formación radiopaca ubicada en la zona superior del hipocondrio izquierdo.
 - Riñón izquierdo: Se observa radiopaco con una orientación hacia fuera y hacia abajo (siguiendo el borde externo del psoas) igual que en el riñón derecho.
- **Epigastrio**
 - Estómago: En el que se observa una formación radiolúcida que corresponde al gas de la cámara estomacal (burbuja gástrica).
- **Flanco derecho**
 - Ángulo hepático del colon.
 - Colon ascendente.
- **Flanco izquierdo**
 - Ángulo esplénico del colon.
 - Colon descendente.
- **Mesogastrio**
 - Páncreas: Al nivel de L1 – L2, normalmente no visible en Rx simple de abdomen.
 - Ángulo duodeno yeyunal: Al nivel de L2 – L3.
 - Colon transversal.
- **Fosa iliaca derecha**
 - Ciego.
 - Segmento distal del íleo.
 - Apéndice.
- **Fosa iliaca izquierda**
 - Sigma.
- **Hueco pelviano:**
 - Vejiga – recto.
 - Próstata en los varones: Que se observa por detrás de la sínfisis del pubis y que normalmente no se ve.

Importante:

- ♦ En Rx de abdomen deben reconocerse dos elementos: *primero* la presencia de los músculos psoas, que tienen forma piramidal, densidad de agua y que se los distingue gracias a que la grasa que los rodea es más radiolúcida, produciendo una diferencia de

contraste. Estos músculos van desde L1 hasta el hueso iliaco; y *segundo* las formaciones radiolúcidas que corresponden a las asas intestinales, éstas poseen poco gas en su interior (más el colon que las asas intestinales). Las asas colónicas y las asas intestinales se las diferencia en base a varios parámetros:

- Las asas colónicas se encuentran en la periferia abdominal mientras que las asas intestinales en el centro.
 - Las asas intestinales se las observa paralelas mientras que las colónicas a manera de arco periférico.
 - Las asas intestinales dilatadas tienen un borde más circunscrito (en diente de sierra) en cambio las asas colónicas tienen un contorno más amplio con formaciones redondeadas radiolúcidas que corresponden a las haustras.
 - Las válvulas conniventes en las asas intestinales se las ve pasando de un borde a otro, mientras que las válvulas conniventes de las asas colónicas no lo hacen.
- ♦ Cuando la vejiga está llena, se proyecta como una imagen radiopaca y redondeada en el hueco pelviano.
 - ♦ Cuando la ampolla rectal está llena de gas, a veces se proyecta sobre la vejiga como una imagen radiolúcida, que puede confundirse con un tumor.
 - ♦ En condiciones normales, la próstata no se ve en Rx simple de abdomen.
 - ♦ El borde interno de los riñones sigue el contorno del borde externo de los músculos psoas. Con el fin de ubicar a los riñones en una Rx simple de abdomen, debemos buscar al nivel de la última costilla.
 - ♦ En una Rx de pie las asas intestinales tienden a caer y la parte baja del abdomen se hace más radiopaca, apreciándose un ligero nivel hidroaéreo. También el aire que se encuentra en el estómago (cámara gástrica) se acerca más a la columna vertebral, mientras que el ángulo esplénico del colon se hace más periférico.
 - ♦ En la mayoría de los casos ocurre que el ángulo esplénico del colon es más alto que el ángulo hepático.
 - ♦ En una Rx contrastada de abdomen el yeyuno y el íleon se diferencian porque el primero tiene válvulas conniventes más gruesas y más circunscritas (estrechas) que el último.
 - ♦ Los vasos sanguíneos abdominales no se ven, salvo en personas mayores en las que se puede apreciar placas calcificadas.
 - ♦ En conclusión, para leer una Rx de abdomen siempre hay que tener en cuenta:
 - Distribución de las estructuras anatómicas en los diferentes cuadrantes.
 - Identificación de los músculos psoas y presencia de aire en asas intestinales y colónicas.
 - Estructuras óseas (costillas, vértebras, huesos iliacos).

Rx contrastada de abdomen

En caso de que sea difícil identificar una patología con Rx simple de abdomen, se solicita la Rx contrastada de abdomen. Los contrastes pueden ser administrados por vía oral o parenteral.

Las patologías que no captan contraste pueden ser de origen congénito o pueden corresponder a patologías inactivas.

Las patologías que captan contraste son de dos tipos: inflamatorio o tumoral.

Hay que recalcar que la administración parenteral de contraste se puede realizar en forma rápida (administración en bolo), con la finalidad de apreciar patologías vasculares como malformaciones arteriovenosas o aneurismas. El tiempo que tarda el contraste desde que es administrado hasta llegar a la patología es de 20 – 30 segundos.

TAC DE ABDOMEN

Es la técnica de mayor precisión en el estudio de abdomen. Con el fin de no realizar una cantidad excesiva de cortes (los cortes tomográficos son de 10 mm de grosor con espacio de 10 mm entre sí), se pide lo siguiente:

- **TAC de abdomen superior:** Para ver hígado, riñón, bazo, páncreas, etc.
- **TAC de abdomen inferior:** Para ver hueco pelviano
- **TAC de abdomen total.**

Hígado

Se observa pegado a la pared costal, tiene forma semilunar, con una densidad de + 20 a + 40 UH, e isodenso con el bazo. En su borde inferior encontramos a la vesícula biliar, piriforme, con una densidad de +15 UH.

Mediante la TAC de abdomen podemos determinar la segmentación hepática:

- **Lóbulo izquierdo.**
- **Lóbulo cuadrado.**
- **Lóbulo caudado;** o lóbulo redondo, se encuentra cerca del hilio y está separado del lóbulo izquierdo por el ligamento redondo
- **Lóbulo derecho;** en algunas ocasiones este lóbulo se desarrolla en exceso sin ser patológico, lo que se denomina lóbulo accesorio o de Riedel.

Páncreas

Tiene una forma de gusano, localizado en la región central. Normalmente tiene un contorno ligeramente festoneado y a medida que se envejece se infiltra de grasa y su contorno se hace más festoneado y flácido.

Aorta

Que se encuentra por delante de la columna vertebral y se la observa como una formación hiperdensa y redonda.

Riñones

A cada lado de la columna vertebral, con una región hiperdensa periférica (corteza renal) y una hipodensa central (médula renal).

Psoas

A cada lado de la columna vertebral en los cortes más inferiores. Constituyen un parámetro anatómico importante en la valoración de la normalidad de la placa tomográfica.

ULTRASONIDO DE ABDOMEN

Los cortes fundamentales hechos con los transductores al nivel de abdomen son:

- **Subcostal.-** Por debajo de las costillas.
- **Intercostal.-** A través del espacio intercostal, para observar hígado y vías biliares.
- **Longitudinal o paraesternal derecho.**

Con el fin de explorar riñones, la mejor técnica es colocando al paciente en posición decúbito ventral y colocando el transductor en la región lumbar al nivel de las últimas costillas a cada lado de la columna vertebral.

Para realizar la exploración de cavidad pelviana se debe realizar un corte transversal pelviano o longitudinal pelviano (ecografía transabdominal), ya sea en el hombre o en la mujer a nivel del hipogastrio.

En la mujer existe otra técnica denominada transvaginal, que debe realizarse bajo determinadas circunstancias (proporciona información más detallada), pero que tiene sus limitaciones tales como que no se puede hacer en una mujer virgen, en una mujer con problemas inflamatorios o sangrado o en una embarazada con problemas de aborto.

Para la investigación pelviana en los hombres se realiza la ecografía transabdominal y para investigar problemas de próstata la ecografía transrectal.

Importante:

- ♦ En cualquier lado que observemos grasa abdominal esta se verá blanca (refringente) y sin sombra acústica posterior.
- ♦ Cuando hacemos un corte intercostal solo vemos un segmento del diafragma (trayecto superior) mientras que en el corte longitudinal el diafragma no se observa.
- ♦ En condiciones normales el bazo no se observa en ninguno de los cortes con el paciente en decúbito dorsal, salvo casos de esplenomegalia. Para ver el bazo debemos colocar al paciente en decúbito lateral derecho.
- ♦ Se puede emplear dos tipos de transductores: sectoriales (los más usados) o lineales.
- ♦ Todo cálculo observado con ultrasonido genera la denominada sombra acústica (sonoluciente).

Hígado

- ♦ Para ver hígado usamos el corte subcostal en donde observamos al diafragma (su parte superior, lateral e inferior) como una línea refringente brillante.
- ♦ Otro parámetro que se debe observar dentro del hígado son los vasos hepáticos y los vasos porta, los cuales se diferencian porque los primeros tienen pared fina, distribución en abanico y un calibre que va creciendo a medida que se acerca a su desembocadura en la vena cava inferior, mientras que los segundos tienen pared gruesa, REFRINGENTE (por mayor cantidad de colágeno), disposición horizontal e igual calibre entre sí.
- ♦ Los conductos biliares intrahepáticos normalmente no se ven, excepto cuando están dilatados.
- ♦ El calibre normal del colédoco en el ultrasonido es de hasta 4 mm, mientras que en la Rx de abdomen puede ser de hasta 10 mm.
- ♦ A nivel del hilio hepático se observa una estructura oval, sonoluciente que corresponde a la vesícula biliar.

Riñón

Se lo observa por debajo del hígado, como una estructura ovoidea de 8 a 9 cm de longitud con una porción periférica gruesa de baja sonoridad (corteza) y una porción central refringente, brillante (médula). En la porción central del riñón se encuentra la pelvis y los cálices renales. Con el fin de una mejor exploración el paciente debe ser colocado en decúbito ventral.

Páncreas

Situado en la parte central del abdomen superior, es una formación alargada de baja sonoridad que se encuentra por delante de la aorta al nivel de la emergencia de la arteria mesentérica superior.

Se observa de un color gris en las personas jóvenes, mientras que en las personas de edad se lo ve más refringente (más blanco), reducido de tamaño y de contornos más festoneados debido a la infiltración grasa.

Bazo

Se investiga con un corte intercostal en el hipocondrio izquierdo. Es isosonoro con el hígado. Se debe investigar colocando al paciente en decúbito lateral derecho.

Glándulas suprarrenales

Se observan sobre el riñón como formaciones triangulares muy pequeñas e hiposonoras.

Asas intestinales

Se ven como elementos reverberantes por el contenido de aire que poseen, por eso el ultrasonido no es recomendable para investigarlas, salvo el caso que estén llenas de líquidos. El apéndice en condiciones normales no se ve con ultrasonido.

IMAGENOLOGÍA DIGESTIVA Y PERITONEAL

Sumario

6

DISTENSIÓN DEL INTESTINO DELGADO

La acumulación excesiva de gas en el interior del tracto gastrointestinal, puede originarse por aumento de su ingestión o por obstáculo de su absorción o tránsito.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

Se puede encontrar una imagen característica dependiendo de la causa de la distensión:

- Por obstrucción (íleo obstructivo o mecánico).
- Por parálisis (íleo paralítico o reflejo). (**Fig. 6-1**)

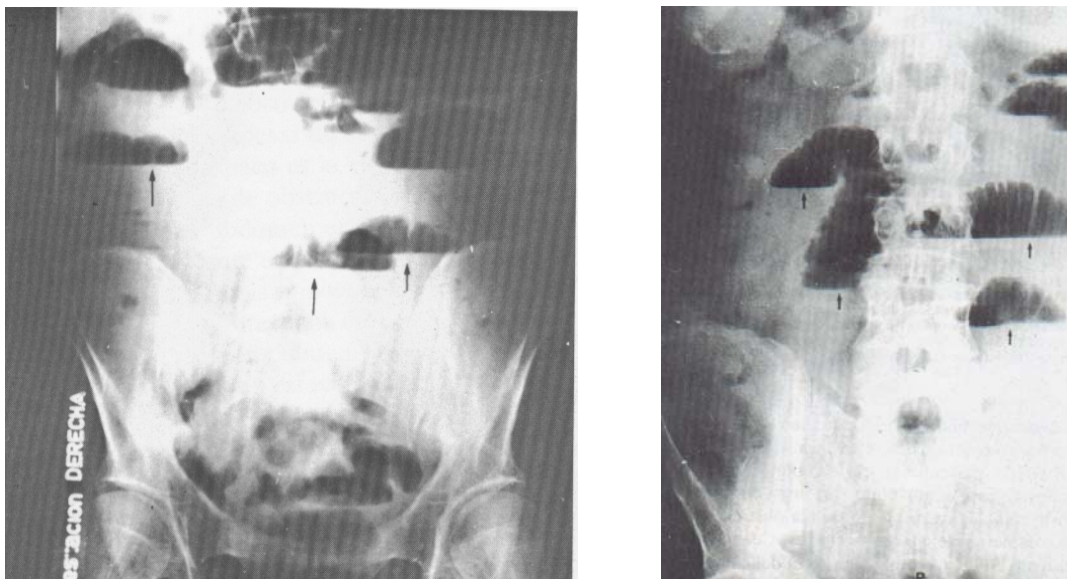


Fig. 6-1: *Izg.* Íleo paralítico. Nótese los niveles hidroaéreos al mismo nivel. *Der.* Íleo mecánico. Nótese los niveles hidroaéreos a diferentes niveles.

Rx simple en decúbito dorsal

- ♦ Se observan asas intestinales de gran calibre, dilatadas (radiolúcidas), llenas de líquido o de gas.
- ♦ La pared de las asas del intestino delgado se engruesa debido a la fuerza de la distensión y si se unen a otra pared engrosada forman un borde más grueso (edema interasa).
- ♦ Las diferencias entre una asa intestinal dilatada y una colónica dilatada son las siguientes:
 - Las asas colónicas se encuentran en la periferia abdominal mientras que las asas intestinales en el centro.
 - Las asas intestinales se las observa paralelas mientras que las colónicas a manera de arco periférico.
 - Las asas intestinales dilatadas tienen un borde más circunscrito (en diente de sierra) en cambio las asas colónicas tienen un contorno más amplio con formaciones redondeadas radiolúcidas que corresponden a las haustras.
 - Las válvulas conniventes en las asas intestinales se las ve pasando de un borde a otro, mientras que las válvulas conniventes de las asas colónicas no lo hacen.
 - Edema interasa en el caso del intestino delgado. (Fig. 6-2)
- ♦ Cuando los niveles hidroaéreos se encuentran al mismo nivel en el intestino hablamos de un íleo paralítico, mientras que si estos se ubican a diferentes niveles se trata de un íleo mecánico.

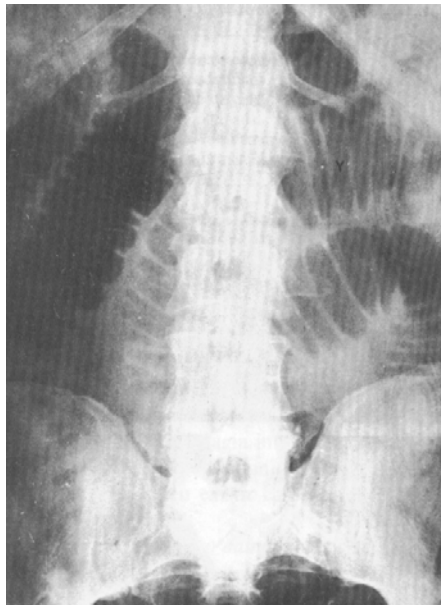


Fig. 6-2: Distensión intestinal. Nótese las válvulas conniventes que cruzan de un lado a otro en las asas del intestino delgado.

Rx simple en decúbito lateral izquierdo o de pie

- ♦ En estas posiciones las asas intestinales se distribuyen a manera de horquillas (imagen en “U” invertida”, y debido a que poseen líquido y aire forman niveles hidroaéreos. La razón por la cual se acumula líquido es la hipersecreción secundaria a la hipermotilidad intestinal (fase de lucha).

- ♦ Cuando se produce un íleo mecánico los niveles hidroaéreos se encuentran a diferentes alturas a lo largo del intestino originando lo que se denomina patrón en escalera. En cambio cuando se produce un íleo paralítico los niveles hidroaéreos se encuentran a la misma altura.
- ♦ Entre más niveles hidroaéreos haya, la lesión será más distal; mientras que si existen pocos niveles hidroaéreos la lesión es más proximal.
- ♦ Otro parámetro que nos permite identificar si se trata de un íleo paralítico u obstructivo es que en el primero vamos a observar gas a nivel del colon, mientras que en el segundo no (signo del marco colónico vacío).
- ♦ Hay que tener presente el tiempo transcurrido desde el inicio de la obstrucción hasta el momento en que se hace el examen radiográfico, ya que si ha transcurrido demasiado tiempo un íleo obstructivo puede convertirse en paralítico.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ No es el método de elección, debido a que no nos permite valorar el grado de distensión intestinal.
- ♦ Sirve para ver la causa de la obstrucción o las complicaciones que pueden desarrollarse.

SIGNOS EN EL US

La ecografía en tiempo real es el método complementario más importante para poder valorar obstrucción intestinal. Su empleo permite visualizar la presencia o ausencia de los siguientes signos:

- ♦ Acumulación de líquido en el intestino.
- ♦ Aumento de tamaño de la luz intestinal.
- ♦ Valorar el peristaltismo (identificando si es que se trata de una parálisis o una obstrucción).
- ♦ Engrosamiento edematoso de la pared.
- ♦ Masas.
- ♦ Ascitis acompañante.
- ♦ Complicaciones tales como apendicitis perforada.

Importante:

- ♦ El colon y el intestino delgado distales a la obstrucción se vacían de gas y de heces entre las 24 y 48 horas del comienzo de la misma, por lo que la ausencia de gas más allá de la obstrucción indica que esta ya tiene cierto tiempo de evolución.
- ♦ Cuando se producen burbujas de aire dentro de la colección gaseosa, estas pueden quedar atrapadas en el líquido, produciéndose una serie de imágenes de pequeño tamaño que se han denominado en collar de cuentas o perlas.
- ♦ En la ecografía, la proyección de los pliegues de Kerckring en contenido líquido, vistos con mayor frecuencia en el yeyuno, constituyen el denominado signo del teclado. Así mismo cuando estos pliegues se cortan tangencialmente en una asa explorada con un corte longitudinal se observa la denominada imagen en escalera.
- ♦ Una contraindicación en la investigación de distensión abdominal es el uso del contraste baritado, ya que este tiende a petrificarse agravando así un proceso obstructivo.
- ♦ Una forma clínica de corroborar el diagnóstico de distensión intestinal es auscultando y verificando el aumento de ruidos hidroaéreos debido a la hipermotilidad del intestino.

COLECCIONES LÍQUIDAS INTRAPERITONEALES – ASCITIS –

Las causas más frecuentes, que determinan la presencia de colecciones líquidas en el interior del peritoneo son:

- Ascitis
 - Patología inflamatoria del peritoneo.
 - Éstasis venoso (cirrosis – 30% – , fallo del corazón derecho – 10 % –).
 - Carcinoma peritoneal (50 %).
 - Hipoproteinemia.
 - Otras causas (10%).
 - Hemorragia en el interior de la cavidad peritoneal.
- A continuación describiremos los signos radiológicos, en la TAC y US de la ascitis.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

Rx simple en decúbito dorsal

- ♦ Borramiento del contorno de los músculos psoas, del borde hepático y renal debido a la infiltración de agua en la grasa, desapareciendo así la diferencia de contraste.
- ♦ Borramiento de las correderas parietocólicas.
- ♦ Separación de las asas intestinales que cuelgan en el medio líquido (signo del racimo de uvas).

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Se observa como un área de baja densidad a manera de bandeleta que rodea las vísceras intraperitoneales con valores de atenuación de 5 a 20 UH.
- ♦ El hígado es una de las vísceras más comprometidas por la ascitis, en cuyo caso se lo observa separado de la pared costal derecha. (**Fig. 6-3**)
- ♦ Una de las ventajas de la TAC es que nos permite saber el contenido de la ascitis (líquido seroso, sangre, etc.) debido a los valores de atenuación.

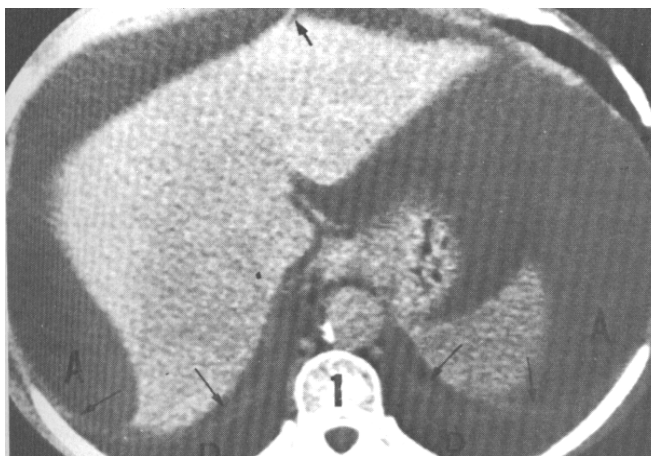


Fig. 6-3: Ascitis. Nótese la separación del hígado de la pared costal.

SIGNOS EN EL US

Es el método de elección para valorar la ascitis, permitiéndonos observar líquido incluso en pequeñas cantidades.

- ♦ Área sonoluciente.
- ♦ En cantidades pequeñas (30 ml) se puede apreciar el líquido por detrás del riñón y por debajo del reborde hepático (espacio de Morisson, que queda entre el hígado y el riñón derecho).
- ♦ Con grandes volúmenes de líquido se observa las asas intestinales que flotan libres.
- ♦ Hay presencia de líquido en el hueco pelviano.
- ♦ En muchas ocasiones puede establecerse la causa de la ascitis.

COLECCIÓN PATOLÓGICA DE GAS INTRAPERITONEAL – NEUMOPERITONEO –

Consiste en la presencia de gas intraperitoneal libre o aire libre en cavidad peritoneal

- La causa más frecuente de neumoperitoneo espontáneo es la perforación de una víscera hueca (por úlcera duodenal o gástrica perforada).
- La causa más frecuente de neumoperitoneo secundario es la postquirúrgica.
- A través del tracto genital femenino (acto sexual, cunnilingus).

Entre un 10 y 35% de las perforaciones no cursan con aire libre intraperitoneal, de allí que es recomendable que el paciente espere un tiempo (10 minutos), ya sea en decúbito lateral izquierdo o de pie antes de tomar la placa.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

El gas siempre se acumula en el punto más elevado del abdomen, por lo que las posiciones ideales son de pie, en decúbito lateral izquierdo y decúbito dorsal con rayo horizontal.

- ♦ En la posición de pie el aire libre intraperitoneal tiende a acumularse entre el hígado y el diafragma observándose como una bandeleta radiolúcida. La desventaja de esta posición es que este aire puede también acumularse en el lado izquierdo confundiendo con la cámara gástrica. (Fig. 6-4)

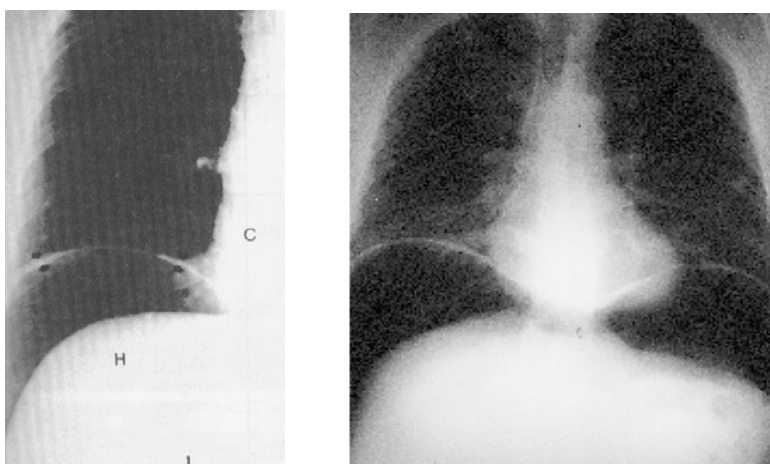


Fig. 6-4: Izq y Der. Neumoperitoneo. Obsérvese la bandeleta radiolúcida entre el diafragma y el hígado (Posición de pie).

- ♦ La posición decúbito lateral izquierdo con rayo horizontal es la ideal para su valoración (no se toma en decúbito lateral derecho porque las asas del colon en el lado izquierdo pueden confundirse con el aire libre intraperitoneal). (Fig. 6-5)

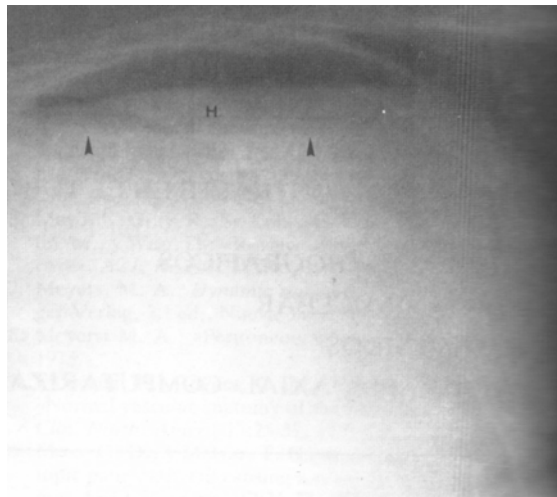


Fig. 6-5: *Neumoperitoneo. Obsérvese la bandeleta radiolúcida entre el hígado y la pared costal (Decúbito lateral izquierdo con rayo horizontal).*

- ♦ En caso de que el paciente no se pueda movilizar se toma una Rx en decúbito dorsal con rayo horizontal para ver la acumulación de aire debajo de la pared anterior del abdomen.
- ♦ El signo de Chilaiditi es la insinuación de una porción del colon entre el hígado y el diafragma, originando una imagen radiolúcida que se diferencia del neumoperitoneo por la presencia de las haustras.
- ♦ Cuando existe un gran volumen de aire libre intraperitoneal se sospecha de lesión en el colon, pero cuando se trata de pequeños volúmenes se considera que puede originarse del intestino o incluso del estómago o del duodeno.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ No es el método de elección ya que el aire libre intraperitoneal puede confundirse con el aire que se encuentra dentro de las asas intestinales.
- ♦ La posición más recomendable es la de decúbito lateral izquierdo. Se observa una imagen hipoatenuante entre el hígado y la pared costal, que se diferencia de la ascitis porque la primera (aire) es una imagen mucho más oscura que la segunda (líquido).

SIGNOS EN EL US

- ♦ Tampoco es la técnica de elección para evaluar neumoperitoneo (el aire es un mal medio físico para el ultrasonido), pero sí para sus complicaciones o causas.

IMAGENOLOGÍA EN HÍGADO Y VESÍCULA

Sumario



HÍGADO Y VÍAS BILIARES

Uno de los primeros objetivos es la valoración del tamaño hepático. El aumento del tamaño del hígado (hepatomegalia) se puede detectar con Rx, TAC y US, mientras que la disminución de su tamaño solo se la puede valorar con TAC y US).

RX SIMPLE DE ABDOMEN

- ♦ En ella el hígado no va a ser visualizado nítidamente, ya que tiene la misma densidad que la de los tejidos extrahepáticos, observándose simplemente como una sombra radiopaca en el cuadrante superior derecho.
- ♦ En caso de existir hepatomegalia, a más de observar el incremento de dicha zona densa y homogénea, vamos a percibir el desplazamiento del colon (especialmente de su ángulo hepático que se desplazará hacia abajo) y de la cámara gástrica que se encontrará un poco desviada hacia la izquierda.
- ♦ Con Rx simple de abdomen las vías biliares no se observan, sino con el empleo de medios de contraste. El colédoco en Rx de abdomen tiene un diámetro mínimo de 6 mm y máximo de 10 mm.
- ♦ La radiografía no puede detectar la disminución del tamaño hepático.

TAC

- ♦ En la TAC se observa el hígado como una formación semilunar, homogénea, isodensa con el bazo (ver antes).
- ♦ La TAC constituye el método más sensible para valorar la hepatomegalia.
- ♦ Los conductos biliares intrahepáticos normalmente no se ven, excepto cuando se encuentran dilatados (imagen hipodensa).
- ♦ A través de este método se ha dividido al hígado en lóbulo derecho, izquierdo, caudado y cuadrado (ver antes segmentación hepática en la TAC). (**Fig. 7-1**)

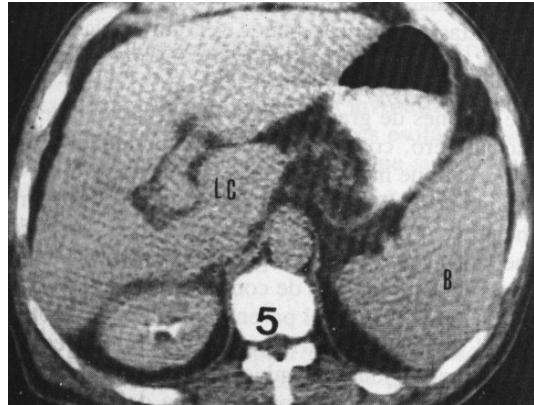


Fig. 7-1: Obsérvese la segmentación hepática normal. Lóbulos hepáticos derecho, izquierdo, cuadrado, y caudado (LC).

ULTRASONIDO

- ♦ Otro parámetro que se debe observar dentro del hígado son los vasos hepáticos y los vasos porta, los cuales se diferencian porque los primeros tienen pared fina, distribución en abanico y un calibre que va creciendo a medida que se acerca a su desembocadura en la vena cava inferior, mientras que los segundos tienen pared gruesa, REFRINGENTE (por mayor cantidad de colágeno), disposición horizontal e igual calibre entre sí.
- ♦ El sistema de vasos hepáticos está constituido por el vaso hepático izquierdo, medio y derecho, que se observan como tres bandas sonolucientes que se dirigen desde el tejido hepático hacia la vena cava inferior. (**Fig. 7-2**)
- ♦ En condiciones normales los conductos biliares intrahepáticos no se ven, salvo que se encuentren dilatados. Se los observa paralelos y muy aglomerados a nivel del hilio hepático. (**Fig. 7-3**)
- ♦ Por otro lado la hepatomegalia por ultrasonido se puede valorar indirectamente cuando, a través de los cortes, observamos que el hígado se encuentra mucho más abajo del reborde costal.
- ♦ Con US el diámetro del colédoco antes de los 40 años es de 4 mm, antes de los 60 años es de 6 mm y a los 80 o más años de edad es de 8 mm.

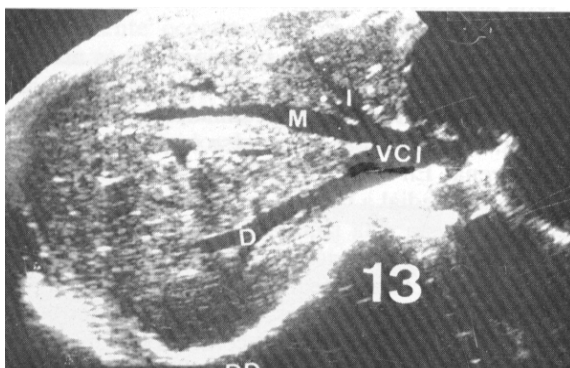


Fig. 7-2: Obsérvese la disposición de los vasos hepáticos derecho (D), medio (M) e izquierdo (I) y la vena cava inferior (VCI).



Fig. 7-3: Nótese la dilatación de los conductos biliares intrahepáticos (flechas).

CIRROSIS HEPÁTICA

La cirrosis hepática es la disminución anormal del tamaño del hígado acompañada de acumulación de tejido fibroso. Puede ser localizada (lobar) o generalizada (total).

En la Rx simple de abdomen, tal como lo vimos anteriormente no se detecta la disminución en el tamaño del hígado (en este caso la densidad del hígado se mantiene normal) por lo tanto, el US y la TAC se constituyen en los métodos de elección. Por otro lado hay que mencionar que casi todos los casos de cirrosis hepática se acompañan de hipertensión portal y ascitis.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Disminución del tamaño hepático.
- ♦ Densidad hepática normal homogénea (aunque puede estar un poco aumentada).
- ♦ Contorno hepático muy festoneado y ondulado.
- ♦ Imagen hipodensa, gris que separa el hígado de la pared costal y que corresponde a la ascitis acompañante.

SIGNOS EN EL US

- ♦ Disminución del tamaño hepático.
- ♦ Aumento de la sonoridad hepática (hiperrefringencia) debido a la fibrosis.
- ♦ Contorno bastante festoneado.
- ♦ Debido a la fibrosis el calibre de los vasos sanguíneos (porta y hepáticos) disminuye, siendo imposible identificar sus características (ver antes).
- ♦ Presencia de una gran área de sonolucencia alrededor del hígado con proyección hacia la cavidad abdominal que corresponde a la presencia de líquido (ascitis acompañante).

OTRAS PATOLOGÍAS HEPÁTICAS

ESTEATOSIS HEPÁTICA

Otra de las alteraciones hepáticas que no se puede pasar por alto es la esteatosis o hígado graso (infiltración grasa del hígado) que se presenta sobre todo en pacientes alcohólicos y desnutridos (niños).

La imagen en TAC es de un hígado hipodenso (en comparación con la densidad del bazo) y aumentado de tamaño, con los **vasos sanguíneos muy notables**. En US se observa un hígado hipersonoro, blanco (por la infiltración grasa) con los vasos sanguíneos muy acentuados.

METÁSTASIS HEPÁTICAS

La imagen en TAC es redondeada de paredes hiperdensas y centro hipodenso con presencia de una umbilicación hiperdensa central, que las diferencia de los quistes.

En US se observa una imagen redondeada, hiposonora (que corresponde a la necrosis producida porque el tumor deja atrás la vascularización) de paredes refringentes y de diferentes diámetros.

Las metástasis hepáticas originadas desde el colon o de un carcinoma de mama se observan como formaciones nodulares, redondas, hipodensas de diferente diámetro.

En algunos casos las metástasis hepáticas pueden unirse entre sí formando cavidades de mayor tamaño, es a esto lo que se denomina metástasis confluyente.

ABCESOS HEPÁTICOS

La imagen típica de un absceso hepático en TAC simple de abdomen es hipodensa (pudiéndose confundir con quistes hepáticos) pero al inyectar contraste intravenoso yodado la periferia del absceso lo capta (por aumento de la permeabilidad capilar) observándose como una bandeleta hiperdensa alrededor de dicho absceso.

En caso de que se presente un gran absceso hepático en el lóbulo derecho este puede incluso confundirse con un derrame pleural.

En US se observa un área hiposónica o sonoluciente con borde irregular y desflecado.

QUISTES HEPÁTICOS

La imagen en TAC es redondeada, hipodensa, homogénea que no capta contraste (diferencia con absceso) y que no presenta umbilicación central (diferencia con metástasis).

En US se observa una imagen sonoluciente de bordes muy nítidos.

COLECISTITIS AGUDA

Es la inflamación aguda de la vesícula biliar producida en el 90% de los casos por un cálculo impactado en el cuello de la vesícula. Esto lleva a una distensión inflamatoria e infección (más frecuente por *E. coli*) de la misma.

El 85% de las colecistitis aguda cede espontáneamente siendo su complicación más importante la perforación de la vesícula biliar hacia el intestino, peritoneo o tejidos pericolecistíticos.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

Rx simple de abdomen

Este método no es de mucha utilidad en la valoración de la colecistitis litiasica debido a que la mayoría de dichos cálculos observados en la vesícula se forman por la precipitación del colesterol (radiolúcido). Los signos radiológicos están dados por rasgos indirectos más que por hallazgos específicos.

- ♦ Demostración de uno o varios cálculos (con estructura geométrica o crecimiento en capas) en el cuadrante superior derecho. En Rx simple se observan radiolúcidos o radiopacos (aunque solo el 10 a 20% de los cálculos tienen el suficiente contenido cálcico como para ser vistos radiológicamente) y en caso de estar cerca de la columna vertebral pueden simular cálculos renales o calcificaciones pancreáticas.
- ♦ Distensión limitada del duodeno.
- ♦ Distensión limitada del colon.

Rx contrastada de abdomen

Dicha exploración prácticamente ha sido reemplazada actualmente por el US en tiempo real (método de elección). Sin embargo merece mencionar las principales técnicas de exploración con contraste:

- **Colecistografía oral.-** En la cual se administra contraste en cápsula oral 14 horas antes del examen y luego se realizan radiografías en posición de pie y decúbito dorsal. Está contraindicada en caso de una bilirrubina indirecta mayor de 2 a 5 mg %
- **Colangiografía intravenosa.-** en la cual se administra contraste IV y se procede a realizar radiografías cada 20 minutos. Está contraindicada en las personas con antecedentes alérgicos al contraste.
- **Colangiografía operatoria.-** Este examen se lo realiza en el momento de la cirugía de las vías biliares administrando directamente el contraste e investigando de esta forma el pasaje del mismo al duodeno. Sirve para valorar la presencia de cálculos residuales.
- **Colangiografía por Khert o con tubo en "T".-** También llamada colangiografía postoperatoria. Sirve para el control de vías biliares (cálculos residuales) en las cuales se deja una sonda abierta hacia el colédoco a través de la cual se administra el contraste.
- **Colangiografía transparietohepática con aguja de Chiba.-** En la cual se emplea una aguja muy fina que atraviesa el espacio intercostal lateral (al nivel de la línea medio axilar) hasta puncionar un colangiolo. Luego se administra el contraste. Se usa en caso de que los otros métodos antes mencionados hayan sido ineficaces.
- **Colangiografía retrógrada endoscópica.-** Se realiza por medio de un endoscopio que se introduce por la boca hasta llegar al duodeno. Allí se identifica el esfínter de Oddi y se inyecta el medio de contraste para visualizar tanto el colédoco como el conducto pancreático. Sirve para diagnosticar coledocolitiasis y es un procedimiento obligado previo a la cirugía de vías biliares.

SIGNOS EN EL US

Es el método de elección en la valoración de la colecistitis aguda. Los signos típicos son:

- ♦ Imagen sonoluciente oval o piriforme que corresponde a la vesícula biliar normal.
- ♦ Pared vesicular engrosada con imagen en doble contorno (contorno externo sonoluciente) debido al edema de la pared. (Fig. 7-4)
- ♦ Imagen refringente en el interior de la vesícula que proyecta sombra acústica posterior y que corresponde a cálculo biliar. (Fig. 7-5)
- ♦ Presencia de sedimento ecogénico en la luz vesicular que corresponde al espesamiento de la bilis (barro biliar o arenilla biliar). (Fig. 7-6)
- ♦ Pequeñas colecciones líquidas perivesiculares.

En caso de una vesícula normal, corresponde al primer literal; vesícula con cálculo (colecistitis) corresponde a los tres primeros literales y vesícula inflamada corresponde a todos los literales.

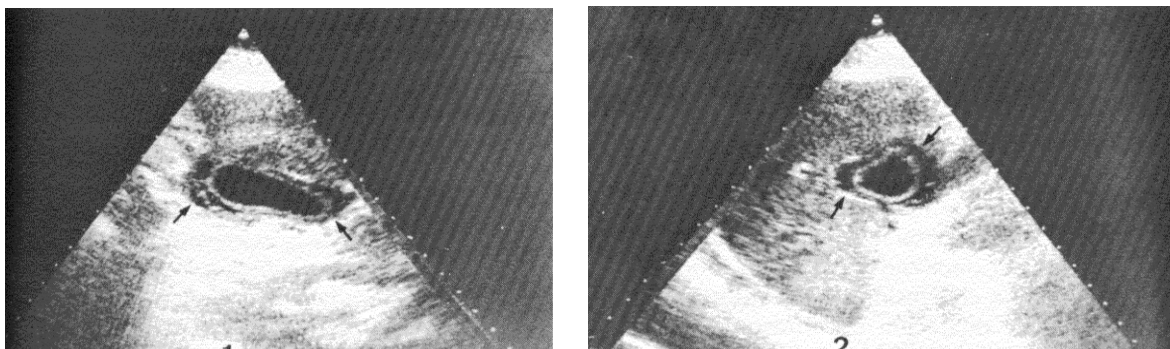


Fig. 7-4: Izq. y Der. Signo del doble contorno (flechas) en una vesícula inflamada (colecistitis) vista en ultrasonido.

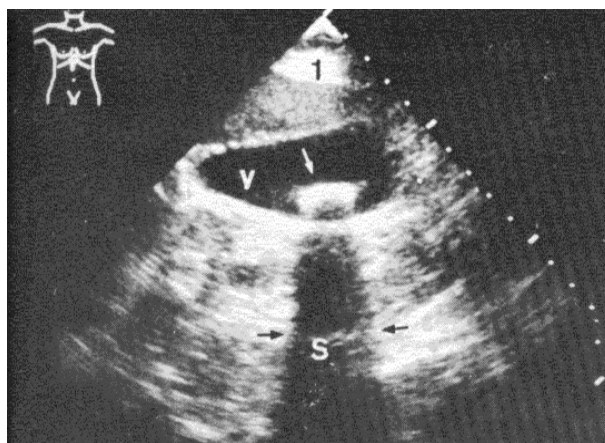


Fig. 7-5: Cálculo en el interior de la vesícula biliar (flecha blanca) que proyecta sombra acústica posterior (S).

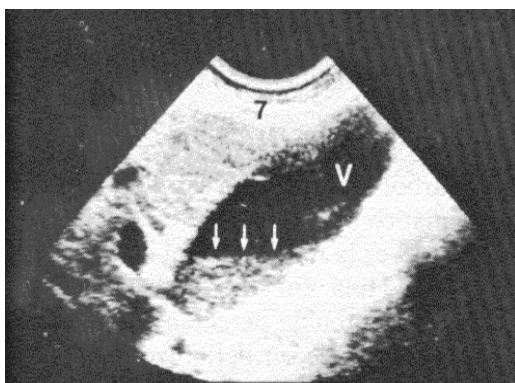


Fig. 7-6: **Izq.** Barro o arenilla biliar (flechas) depositada en el fondo de la vesícula biliar. **Der.** Arenilla o barro biliar. Nótese la distribución con el cambio de posición.

Importante:

- ♦ A medida que el proceso agudo evoluciona, la vesícula empieza a impregnarse de calcio observándose como calcificaciones dispersas por toda la pared de la misma. Cuando estas calcificaciones confluyen, toda la pared de la vesícula biliar se observa calcificada, originando la llamada vesícula calcárea, en porcelana o lechada de cal. (**Fig. 7-7**)
- ♦ El cálculo biliar se observa:
 - **En Rx:** Imagen radiolúcida
 - **En US:** Imagen refringente con sombra acústica posterior.
 - **En TAC:** Imagen hiperdensa o hiperatenuante.
- ♦ Cuando un cálculo obstruye el conducto cístico o se encuentra dentro de la vesícula nos encontramos frente a una colelitiasis. Estos cálculos se forman por la precipitación de cristales de colesterol debido a una alteración en la relación entre sales biliares, pigmentos biliares y colesterol. Uno de los principales síntomas de la colelitiasis es el dolor intermitente que se puede irradiar al dorso, zona interescapulovertebral y hombro derecho, aunque también suele haber escalofríos, fiebre e ictericia. Una de las principales complicaciones de la colelitiasis es la colecistitis aguda (ver antes).
- ♦ En un 10% de los casos el cálculo se enclava a cualquier nivel del trayecto del colédoco produciendo la denominada colédocolitiasis, que se manifiesta principalmente con ictericia y dolor. Una de sus principales complicaciones es la pancreatitis.



Fig. 7-7: *Vesícula en porcelana o lechada de cal. Obsérvese la pared calcificada.*

IMAGENOLOGÍA PANCREÁTICA

Sumario

8

PANCREATITIS

Las dos entidades patológicas que más frecuentemente afectan al páncreas son:

- Pancreatitis aguda.
- Cáncer de páncreas.

Las causas más frecuentes de pancreatitis son:

- **Pancreatitis de origen biliar (75%)** .- En caso de que un cálculo se enclave en la ampolla de Vater, obstruyendo tanto el colédoco como el conducto de Wirsung.
- **Pancreatitis de origen alcohólico.**- En este caso el exceso de alcohol produce estimulación gástrica y mucho apetito y al comer demasiado se va a producir edema alrededor del conducto de Wirsung, produciéndose una obstrucción en la salida de las enzimas pancreáticas, liberándose éstas hacia el tejido pancreático e inflamándolo.

Otras causas menos frecuentes son:

- **Traumática.**- Se produce generalmente en personas que reciben golpes fuertes a nivel del epigastrio (boxeadores).
- **Postquirúrgica.**- Producida por cirugías al nivel de vías biliares.

Aparte de las imágenes, para el diagnóstico existen las pruebas de laboratorio, tales como niveles sanguíneos de amilasa y lipasa. La amilasa se eleva en una pancreatitis y persiste durante unas 48 horas para luego empezar a declinar su nivel; se la considera una enzima muy sensible pero no específica para pancreatitis (en la apendicitis también se eleva la amilasa). En estos casos las lipasas también se elevan.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

- ♦ En general las técnicas por imagen ayudan a evaluar la pancreatitis y sus complicaciones, sus inicios, su estado evolutivo, la severidad, la respuesta al tratamiento y su pronóstico.
- ♦ Los signos radiológicos pueden o no estar presentes y si lo están, corresponder a otra patología.

- ♦ Siempre es importante complementar el estudio de la pancreatitis con una Rx estándar de tórax, con el fin de buscar elevaciones diafragmáticas anormales o derrame pleural (más frecuentemente izquierdo).
- ♦ A través de la radiografía se observan las alteraciones de las asas intestinales y de su contenido gaseoso (ya que el páncreas tiene relación con la transcavidad de los epiplones y a través del hiato de Winslow, con la cavidad peritoneal).
- ♦ El páncreas también se relaciona con el mesenterio y con el mesocolon transversal.
- ♦ En conclusión todas estas relaciones van a originar signos radiológicos que no siempre van a ser específicos.

Rx simple de abdomen

Lo que podemos observar son signos indirectos de pancreatitis (ya que el páncreas normalmente no se ve en Rx):

- ♦ *Atonía duodenal.*- En decúbito lateral izquierdo y decúbito dorsal. Es el signo radiológico más confiable.
- ♦ *Distensión del intestino delgado y grueso.*- Que forman asas en horquillas con niveles hidroaéreos.
- ♦ *Signo del halo en los riñones.*- Que se produce cuando las enzimas pancreáticas licúan la grasa perirrenal.
- ♦ *Asa centinela.*- Que corresponde a un asa del intestino delgado distendida a nivel del abdomen superior.
- ♦ *Signo del colon cortado (cut off).*- Que se produce por distensión del colon transversal, con terminación abrupta a nivel del ángulo esplénico.
- ♦ *Burbujas de gas intestinal.*

En casos raros puede haber migración de las enzimas pancreáticas a través del torrente sanguíneo hacia sitios como la médula ósea donde puede verse signos de osteomielitis.

El derrame pleural (sobre todo izquierdo) debido a la continuidad del proceso inflamatorio a través de la pleura, puede ayudarnos a identificar una pancreatitis.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Es el método más valioso para evaluar la pancreatitis, su estado, complicaciones, recuperación y si es que está o no respondiendo al tratamiento. Se la indica en casos de que haya:
 - Imposibilidad de delimitar el páncreas por ultrasonido.
 - Cuando exista progresión de la pancreatitis.
 - Cuando se sospeche hemorragia o formación de abscesos.
 - Cuando exista la sospecha de diseminación mediastínica.

Lo que nos permite evaluar de una manera correcta la pancreatitis es lo siguiente:

- ♦ Que la TAC sea de buena calidad con administración adecuada de contraste, para este caso la TAC contrastada tiene dos fases: la primera que se llama TAC en bolo (se inyecta al paciente 50 ml de medio de contraste en 1 o 1 ½ minutos, esto hace que el páncreas se impregne de contraste excepto las zonas necróticas).
- ♦ Alteración de la densidad, que nos permite ver si el páncreas se pigmenta por completo o hay zonas que no se pigmentan.
- ♦ Dilatación del conducto de Wirsung, que normalmente mide 2 mm. de diámetro y que se dilata cuando se obstruye.
- ♦ Características morfológicas de la cabeza, cuerpo y cola.

- ♦ Contorno, ya sea difuso, normal, hipoatenuante (que quiere decir que la enzima está rebasando hacia el otro lado).
- ♦ Edema peripancreático con colecciones de líquido.

En función de la severidad, de la respuesta al tratamiento y del pronóstico de la pancreatitis se han ideado una serie de clasificaciones para encasillarla desde el punto de vista tomográfico. Así tenemos el **sistema de gradación de Balthazar**:

- a. Páncreas normal.
- b. Aumento difuso o focal del páncreas, dilatación del conducto pancreático y focos líquidos (lagunas hipodensas). (**Fig. 8-1**)
- c. A + B + edema peripancreático.
- d. Colección única de líquido o flemón.
- e. Dos o más colecciones líquidas mas presencia de gas.

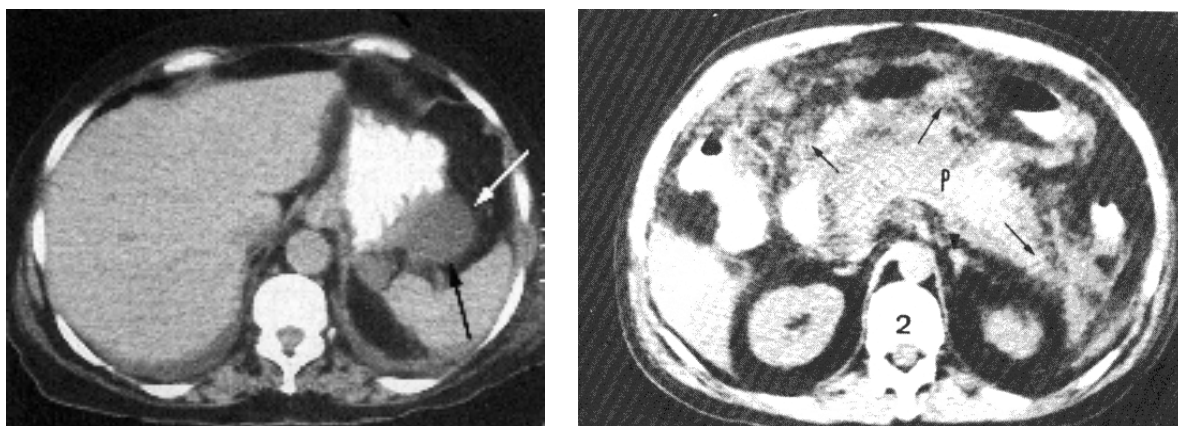


Fig. 8-1: Izq. y Der. Pancreatitis Aguda. Nótese el contorno mal delimitado del páncreas (flechas).

Un dato interesante visto en la TAC es que la recuperación de la pancreatitis esta dada por la formación de imágenes pseudoquísticas que se ven como imágenes redondeadas, grandes bien delimitadas e hipodensas.

Estos pseudoquistes pueden en ocasiones complicarse.

SIGNOS EN EL US

Evalúa a la pancreatitis de una forma más rápida y en función de su tamaño, contorno y ecogenicidad. Tiene sus limitaciones, sobre todo en personas muy obesas y cuando el colon tiene demasiado gas o heces, haciendo difícil la observación del páncreas.

Otra de las limitaciones es que los US no pueden determinar el tipo de líquido alrededor o en el páncreas (si es sangre, o enzimas pancreáticas destructivas). Además la pancreatitis puede confundirse con la colecistitis o una perforación de úlcera duodenal, impidiendo en este último caso la evaluación y tratamiento inmediato (la perforación de úlcera no puede esperar, en cambio la pancreatitis sí).

Según los grados de severidad y la respuesta al tratamiento la pancreatitis se clasifica en:

- **Grado 1:** Pancreatitis aguda edematosa.
- **Grado 2:** Pancreatitis necrotizante parcial.
- **Grado 3:** Pancreatitis necrotizante total

Pancreatitis aguda edematosa (Grado 1)

- ♦ Aumento de tamaño pancreático ya sea local o general.
- ♦ Límites confusos, imprecisos pero aun visibles.
- ♦ Disminución de la ecogenicidad, debido al edema. (Fig. 8-2)
- ♦ Atonía duodenal, observándose el duodeno en semiluna, debido a que está lleno de líquido.

Pancreatitis necrotizante parcial y total (Grado 2 y 3)

- ♦ Aumento del tamaño pancreático.
- ♦ Imposibilidad de precisar el contorno (diseminación más alta de los límites pancreáticos).
- ♦ Líquido o sólido, lagunas sonolucientes en la glándula que pueden ser una o varias, ya sea en una zona o en todo el páncreas. (Fig. 8-3)
- ♦ Derrame pleural y ascitis.
- ♦ Presencia de gas, que se ve como burbujas en forma algodonosa.

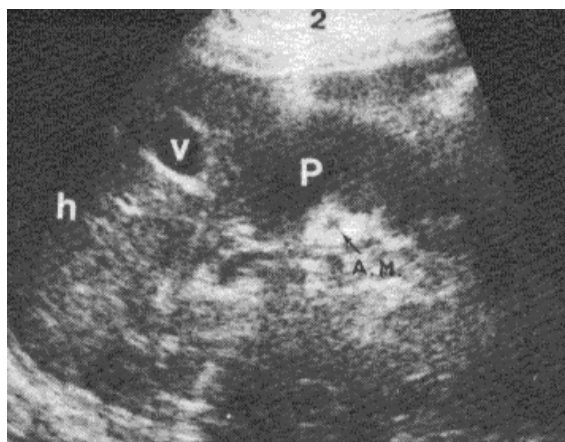


Fig. 8-2: Nótese la disminución de la ecogenicidad en un páncreas inflamado (pancreatitis).

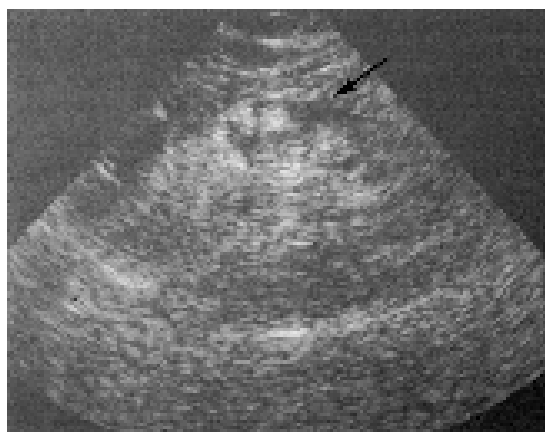
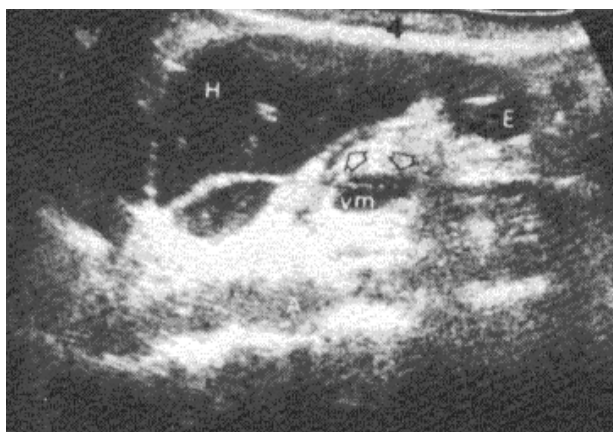


Fig. 8-3: *Izq.* Nótese el aumento del tamaño pancreático y las colecciones líquidas peripancreáticas. *Der.* Páncreas de bordes imprecisos y zonas sonolucientes en su interior.

RADIOLOGÍA CONTRASTADA DEL TUBO DIGESTIVO

Sumario



GENERALIDADES

Dentro de las técnicas radiológicas con contraste que se usan a cualquier nivel del tubo digestivo tenemos:

- Serie esófagoduodenal.
- Tránsito intestinal.
- Colon por enema o enema baritado del colon.

Cabe recalcar que cada una de las técnicas antes descritas pueden ser realizadas con el denominado doble contraste que consiste en la aplicación de bario mas aire al tubo digestivo.

SERIE ESOFAGOGASTRODUODENAL

Esta técnica consiste en el estudio radiológico contrastado del esófago, estómago y duodeno.

ESÓFAGO

Es un conducto cilíndrico que posee de 20 a 25 centímetros de longitud, y que en condiciones normales presenta tres estrechamientos anatómicos:

- Cricofaríngeo.
- Aórtico – bronquial.
- Hiatal o diafragmático.

Al nivel de su mucosa presenta pliegues muy finos y en número de tres, observados éstos sobre todo por endoscopia.

Las principales patologías que afectan al esófago son:

- Divertículos.
- Hernias.
- Cáncer.
- En raras ocasiones acalasia y/o inflamación secundaria a trauma abdominal.

DIVERTÍCULOS

Son dilataciones saculares que se encuentran no solo a nivel del esófago sino a cualquier altura del tubo digestivo. En el esófago pueden ser de dos categorías:

Divertículos por pulsión

Generalmente son de origen congénito; entre ellos se destaca el divertículo faringo – esofágico o de Zenker, en el cual la mucosa o submucosa esofágica se hernia a través de los agujeros vasculares e intersticios musculares. Su ubicación es en la pared posterior del esófago cervical. Una de sus principales complicaciones es la obstrucción esofágica debido a que cuando se hace crónico crece a manera de una funda llenándose de alimento y presionando la pared esofágica. (Fig. 9-1)

Divertículos por tracción

Se producen cuando todas las capas del esófago se hernian hacia fuera de la pared. Generalmente su ubicación es el esófago medio, ya que allí se encuentra el gran conglomerado de ganglios linfáticos hiliares, desde los cuales un proceso infeccioso (Tb pulmonar) puede englobar al esófago para luego retraerse y traccionar todas las capas esofágicas formando un divertículo. (Fig. 9-2)

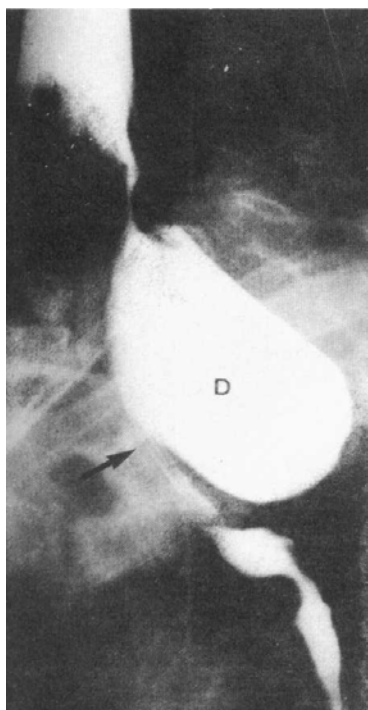


Fig. 9-1: Divertículo de Zenker o divertículo faringo – esofágico (Divertículo por pulsión)

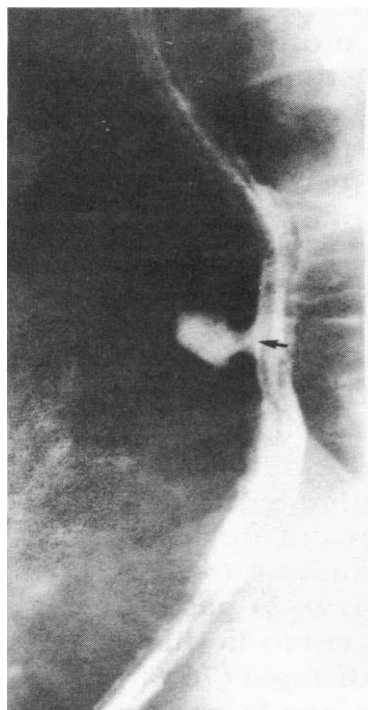


Fig. 9-2: Divertículo por tracción, del esófago medio secundario a Tb pulmonar.

HERNIAS

Existen tres variantes al nivel esofágico:

Hernia por deslizamiento

En la cual a través del hiato esofágico se hernia una porción de mucosa gástrica, produciendo un levantamiento de la parte terminal del esófago, originando una imagen en “coliflor” típica, que puede contener solo líquido gástrico o además aire (niveles hidroaéreos). (Fig. 9-3)

Cuando la hernia es amplia no hay problema en diagnosticarla, pero cuando esta es muy pequeña y no se la logra detectar es recomendable hacer dos maniobras:

- **Posición de Trendelenburg**, en donde vamos a colocar al paciente boca abajo con una inclinación de 30°.
- **Maniobra de Valsalva**, en la que se le pide al paciente, después de haber ingerido la papilla baritada, que realice una inspiración profunda y mantenga el aire comprimido, todo esto con el fin de que la hernia se pronuncie.

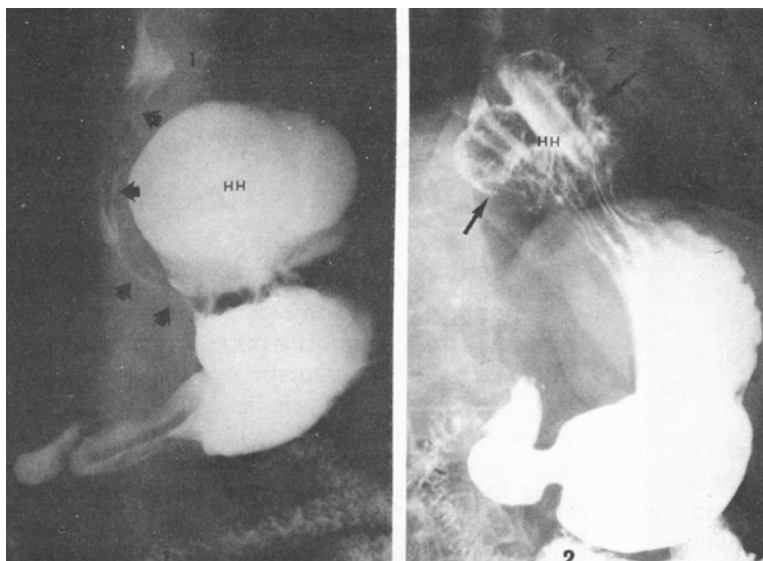


Fig. 9-3: *Izq. y Der. Hernia por deslizamiento. Obsérvese la imagen típica en coliflor en la figura del lado derecho.*

Importante:

- ♦ En ocasiones se produce una muesca o escotadura en la parte terminal del esófago por encima del diafragma que se denomina anillo de Schatzki (se evidencia solo con radiografía mas no con endoscopía) y que para muchos autores es un signo indirecto de hernia por deslizamiento.
- ♦ Otro de estos signos indirectos es la ampolla epifrénica (dilatación esofágica).

Hernias paraesofágicas

Son menos frecuentes que las anteriores. Se producen cuando parte del estómago y del esófago se insinúan a través de los agujeros vasculares o entre los fascículos musculares del diafragma a cada lado del esófago. Se observan como pequeños capuchones llenos de contraste a un costado del esófago.

Hernias por deslizamiento con esófago corto

En donde el esófago (disminuido de tamaño) tracciona al estómago hacia arriba a través del hiato esofágico. (Fig. 9-4)

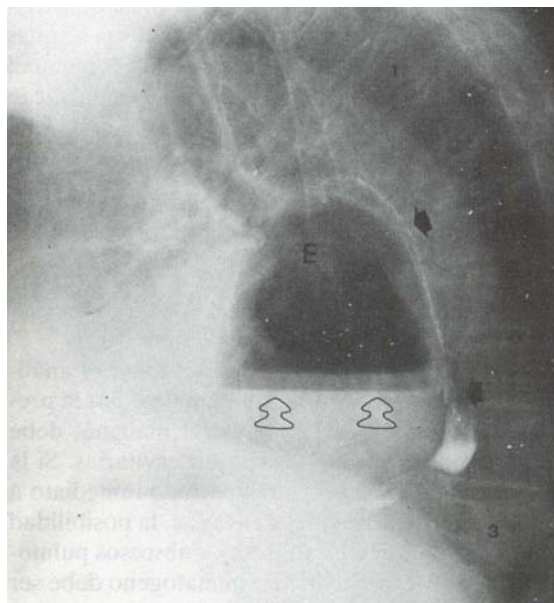


Fig. 9-4: *Hernia por deslizamiento con esófago corto. Nótase la presencia del estómago dentro de la cavidad torácica.*

CÁNCER

En general (y aplicándose ello a todo el tubo digestivo), existen tres variantes macroscópicas de carcinoma vistas en Rx de abdomen:

Carcinoma polipode o vegetante

El cual origina una imagen de sustracción (radiolúcida) con “defecto de relleno”. **(Fig. 9-5)**

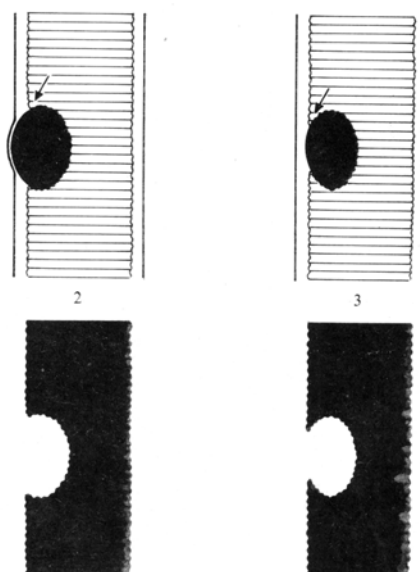


Fig. 9-5: *Defectos de relleno vistos en esófago baritado por lesión intraluminal.*

Carcinoma infiltrativo

El cual invade la pared intestinal volviéndola rígida y a veces irregular. Debido a que no hay peristalsis, la porción afectada se ve como un tubo muy regular (paredes lisas).

Carcinoma ulcerativo

El cual origina una imagen de adición que corresponde al nicho ulceroso enclavado en la mucosa y que puede sobresalir ampliamente del contorno de la pared (úlceras benignas) o ligeramente del contorno de la pared (úlceras malignas). (Fig. 9-6)

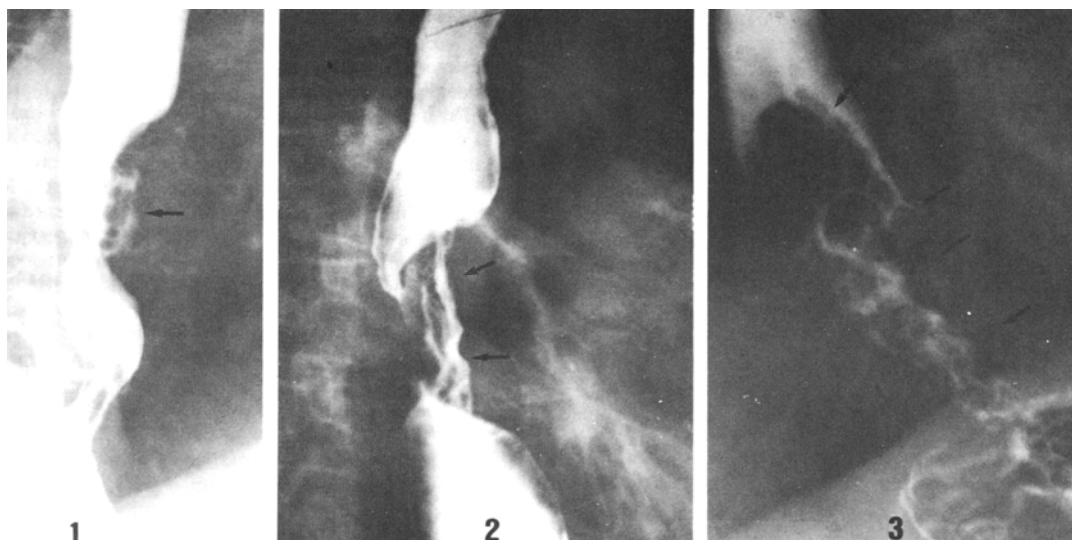


Fig. 9-6: Izq. Carcinoma ulcerativo. Centro. Carcinoma infiltrativo. Der. Carcinoma polipoide o vegetante.

ACALASIA

Es la dilatación esofágica (megaesófago) debida a una incoordinación (en el momento de la deglución) entre la contracción del esófago y la del cardias, haciendo que el primero se contraiga pero el segundo no se abra, impidiendo el vaciamiento esofágico hacia el estómago con la consiguiente dilatación. La técnica de elección para valorar la acalasia es la Rx estándar de tórax con esófago baritado. (Fig. 9-7)

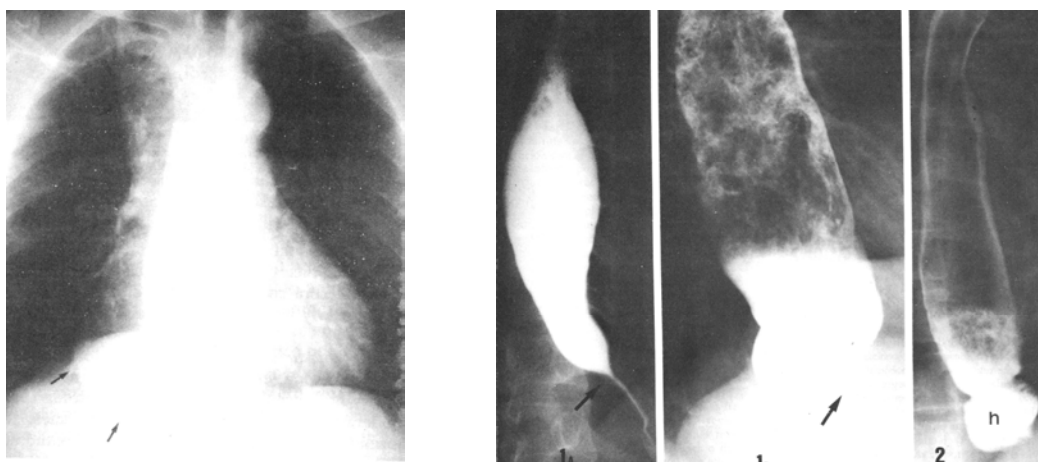


Fig. 9-7: Izq. Acalasia (dilatación esofágica), vista en Rx de Tórax. Der. Acalasia en esófago baritado.



Fig. 9-8: Nótese las vórices esofágicas

Importante:

- ♦ Una de las patologías menos frecuentes que afectan al esófago son las vórices esofágicas, las cuales en la mayoría de los casos, son diagnosticadas por el endoscopista. Mediante el empleo de una serie esofagogastroduodenal se las va a observar como imágenes tortuosas, radiolúcidas separadas por bandeletas radiopacas de contraste. Se producen sobre todo en pacientes cirróticos (por hipertensión portal) y su principal complicación es la rotura con sangrado. (**Fig. 9-8**)
- ♦ En algunas ocasiones el esófago genera una imagen en tirabuzón o sacacorcho, propia de alteraciones funcionales e inflamatorias.
- ♦ Hoy en día la endoscopia permite verificar (mejor que los Rx) la mucosa esofágica, excepto en casos de intolerancia o estrechamiento.
- ♦ A nivel del esófago se deben reconocer también los estrechamientos producidos por carcinoma de los producidos por ingesta de cáusticos (lo cual puede terminar en la realización de una aplosia de esófago).
- ♦ En personas de edad (por elongación del cayado aórtico) puede verse una muesca normal a más de las descritas anteriormente

ESTÓMAGO

Posee cinco elementos: Fondo gástrico, cuerpo, antro, cardias y píloro. Aunque el método de diagnóstico más usado en la actualidad para valorar estómago es la endoscopia, la Rx baritada también se usa para ciertos casos.

Posiciones en Rx contrastada de estómago

- **Decúbito dorsal.-** El antro se encuentra más cerca de la pared anterior y más arriba que el fondo, por tal motivo el aire se acumula en el antro y el contraste en el fondo. El estómago se encuentra enrollado.
- **Decúbito ventral.-** El fondo del estómago se encuentra más arriba que el antro, por lo cual el fondo se llena de aire y el antro de contraste. El estómago se encuentra enrollado. (**Fig. 9-9**)
- **Posición de pie.-** El contraste se acumula en el antro y el aire en el fondo gástrico. Aquí el estómago se desenrolla y cuelga.

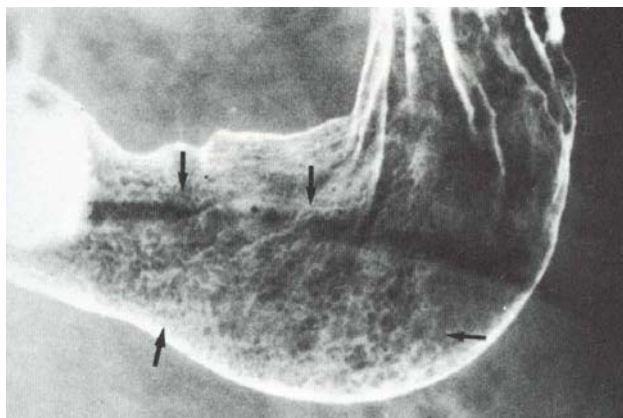


Fig. 9-9: Rx contrastada de estómago en posición decúbito ventral (Nótese el aire en el fondo y el contraste en el antro).

En resumen la posición ideal para valorar estómago no existe, ya que ella depende de la patología y del técnico que la busca.

Patrón mucoso del estómago

Los pliegues mucosos hacia la curvatura mayor son bien gruesos en cambio hacia la curvatura menor se hacen más finos. A nivel del cuerpo del estómago estos pliegues son verticales, mientras que en el antro se hacen más horizontales.

Las patologías que más afectan al estómago son las úlceras y el carcinoma gástrico.

ÚLCERAS GÁSTRICAS

Úlceras benignas

- ♦ Su localización es de preferencia en la curvatura menor.
- ♦ Se caracterizan por formar una excavación que sobresale del contorno gástrico llamada nicho. Este nicho ulceroso produce una muesca en forma de “ojal de camisa” al nivel de la base de la úlcera.
- ♦ Debido al proceso inflamatorio se produce un engrosamiento y constricción de la mucosa al nivel de la base de la úlcera que proyecta una imagen discretamente radiolúcida denominada línea de Hampton.
- ♦ Los pliegues mucosos se proyectan en forma radiada y sí llegan hasta el nicho.
- ♦ Estas úlceras suelen no llenarse de contraste. (Fig. 9-10)

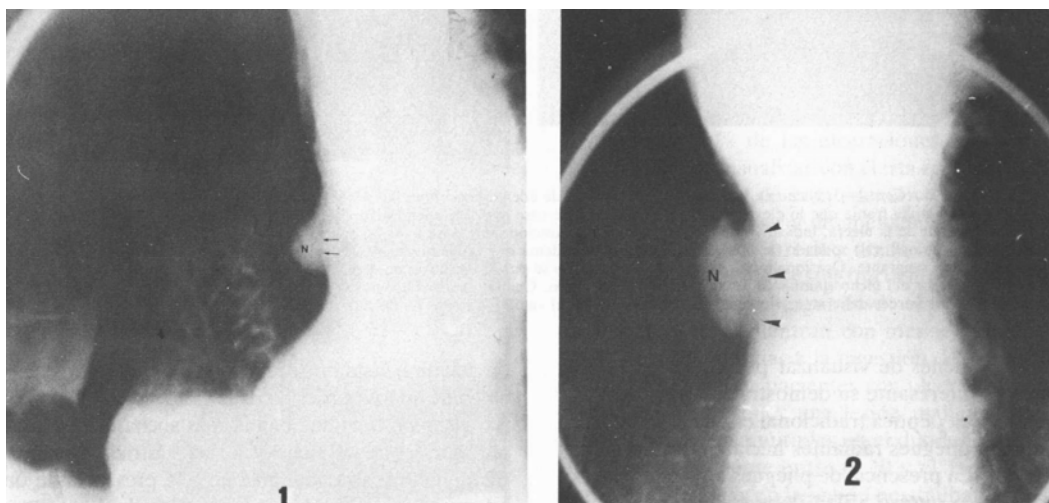


Fig. 9-10: Izq. y Der. Úlcera benigna a nivel del estómago. Nótese la línea de Hampton (puntas de flecha) y el signo de ojal de camisa.

Úlceras malignas

- ♦ Su localización es de preferencia en la curvatura mayor.
- ♦ Se caracterizan porque no sobresalen del contorno gástrico (se mantienen dentro de la mucosa gástrica).
- ♦ No encontramos la línea de Hampton ni el signo en ojal de camisa.
- ♦ Los pliegues mucosos tienen forma radiada pero no llegan hasta el nicho, constituyéndose ésta en la característica radiológica más importante que permite diferenciar una úlcera maligna de una benigna.
- ♦ En las cercanías del nicho maligno hay rigidez de la pared gástrica.

CARCINOMA GÁSTRICO

Sus variantes son:

- Ulcerativo.
- Infiltrativo.
- Polipoide o vegetante.

Características

- ♦ Produce defecto del relleno, es decir que todo el contraste no rellena el estómago y el carcinoma no lo capta, produciendo una imagen radiolúcida (esto sobre todo se da en el carcinoma polipoide).
- ♦ El sitio de predilección es la curvatura mayor del antro.
- ♦ Produce rigidez de la pared gástrica en el sitio donde se encuentra el tumor.
- ♦ Es importante anotar que en todo carcinoma gástrico hay que investigar metástasis, lo cual se puede realizar con la TAC.

DUODENO

Posee cuatro segmentos de los cuales el bulbo duodenal es el más importante desde el punto de vista radiológico (se encuentra después del estrechamiento pilórico).

Dentro de sus características anatómicas podemos anotar que sus válvulas conniventes son bastante gruesas y que a nivel de su segmento terminal (donde se convierte en yeyuno) se encurva originando el ángulo de Treitz.

ÚLCERAS DUODENALES

- ♦ Se asientan principalmente en las paredes anterior y posterior del bulbo duodenal y son más frecuentes que las úlceras gástricas benignas. Pueden localizarse también en la curvatura mayor, menor, paredes gástricas o en la base del duodeno.
- ♦ En sus inicios estas úlceras se las observa como una excavación que se llena de contraste, alrededor de la cual hay un halo radiolúcido producido por el edema circundante. (Fig. 9-11)

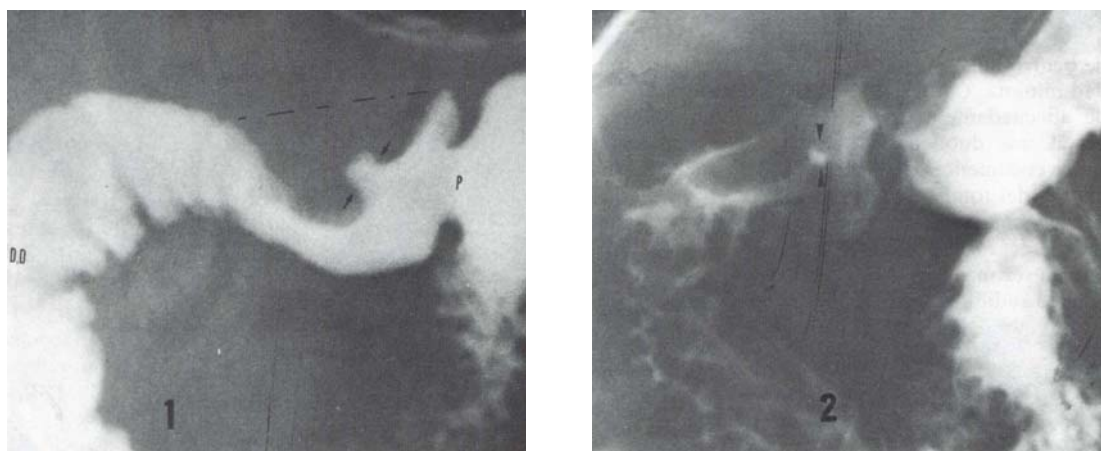


Fig. 9-11: Izq. y Der. Historia natural de la úlcera duodenal en fases iniciales.

- ♦ Cuando se cicatrizan (fenómeno de acordeón), estas úlceras van retrayendo su contorno hasta originar una imagen en hoja de trébol que corresponde a la deformación del bulbo duodenal (normalmente tiene forma de corazón) que a la vez puede producir estenosis duodenal y estrechez grave del duodeno siendo el único tratamiento la resección quirúrgica del segmento anómalo. (Fig. 9-12)
- ♦ En conclusión la localización de las úlceras duodenales es: 93% en el bulbo duodenal (bulbares), el 4% postbulbares y el 1% duodenal.
- ♦ Las principales complicaciones de las úlceras duodenales son la hemorragia, perforación, obstrucción y penetración al páncreas (produciendo pancreatitis).

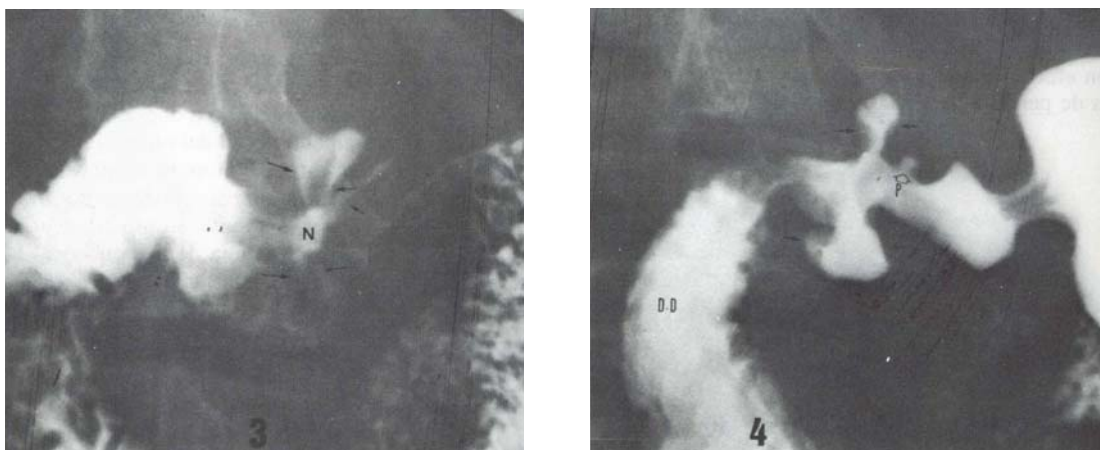


Fig. 9-12: Izq. y Der. Historia natural de la úlcera duodenal en fases más avanzadas.

TRÁNSITO INTESTINAL

La técnica radiográfica contrastada que se usa para el estudio del yeyuno e íleon, se llama tránsito intestinal. En esta se deben considerar tres parámetros:

- Tiempo de tránsito.
- Patrón mucoso.
- Calibre.

Tiempo de tránsito

Que es el tiempo que transcurre desde el momento en que se da la papilla baritada hasta que la cabeza de la columna de bario llega al ciego. Normalmente tarda entre una hora como mínimo y seis horas como máximo.

Patrón mucoso

Está dado por el aspecto de las válvulas conniventes, que en el yeyuno tienen la forma de “plumas de avestruz”, gruesas, con contornos aserrados y localizadas en el hipocondrio y flanco izquierdo, mientras que en el íleo son más delgadas, de contorno más liso y localizadas en la parte derecha. (Fig. 9-13)

Calibre

Normalmente el del yeyuno es de 3 centímetros mientras que el del íleon es de solamente 2 centímetros.



Fig. 9-13: Obsérvese el aspecto de “plumas de avestruz” de las válvulas conniventes del yeyuno.

ENEMA BARITADO DE COLON

El colon es un tubo de aproximadamente 150 centímetros de longitud por 3 a 8 centímetros de diámetro. Su investigación contrastada se la realiza de dos formas:

Colon por enema o enema baritado de colon

Que consiste en una dilución de sustancia baritada y agua.

Colon por enema con doble contraste

En la que se emplea una mezcla de aire y bario, donde el bario se localiza en la parte central del colon y el aire en los contornos. **(Fig. 9-14)**

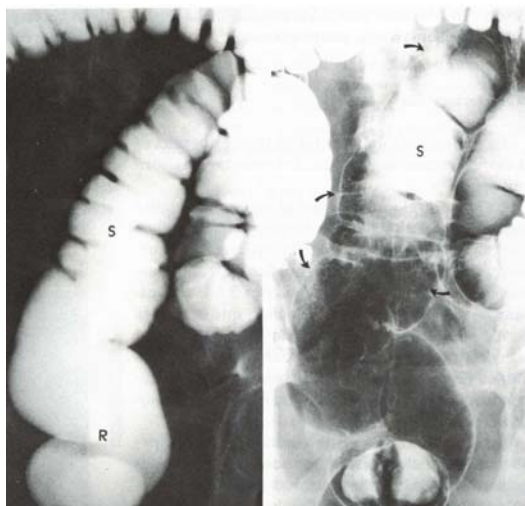


Fig. 9-14: Izq. Colon por enema. Der. Colon por enema con doble contraste.

Cabe recalcar que previo a la realización de estas técnicas se debe someter al paciente a una dieta a base de líquidos y a una limpieza del colon doce horas antes, con el fin de que las heces acumuladas no enmascaren cualquier tipo de patología.

Dentro de las patologías que afectan al colon tenemos:

ENFERMEDAD DE HIRCHSPRUNG O MEGACOLON

Consiste en el estrechamiento de un segmento colónico que como consecuencia lleva a una dilatación proximal del mismo. Puede ser congénita o adquirida; en la congénita hay ausencia local de plexos de Meissner y Auerbach, con lo cual el segmento se vuelve estrecho y rígido, mientras que la adquirida puede ser secundaria a enfermedad de Chagas. Por lo tanto el megacolon es secundario al estrechamiento producido por la enfermedad de Hirschsprung. (Fig. 9-15)

Importante:

- ♦ No hay que olvidar que el aumento del calibre del colon se denomina megacolon mientras que el aumento en su longitud, dolico Colon. En otros casos las dos alteraciones antes descritas se unen denominándose las dolicomegacolon.
- ♦ Las haustras a nivel del colon van desapareciendo gradualmente a partir del ciego, siendo muy pequeñas o casi invisibles en el colon descendente y sigma.

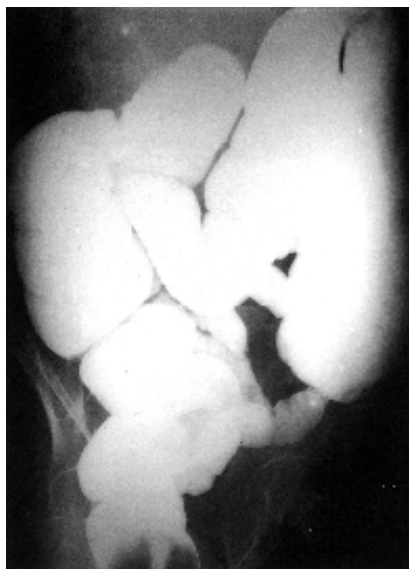


Fig. 9-15: Enfermedad de Hirschsprung o megacolon.

DIVERTÍCULOS

- ♦ Son formaciones saculares que se llenan de contraste y que son producto de la evaginación mucosa a través de pequeñas aberturas, particularmente las dejadas por el cruce de los vasos sanguíneos. Cuando se presentan en gran cantidad y sin complicaciones originan la denominada diverticulosis
- ♦ A nivel del colon se localizan sobre todo en el sigma y colon descendente.
- ♦ Son más frecuentes en personas estreñidas.

- ♦ Si es que llegan a inflamarse (diverticulitis), estos pueden perforarse y producir absesos pericolónicos. (Fig. 9-16)

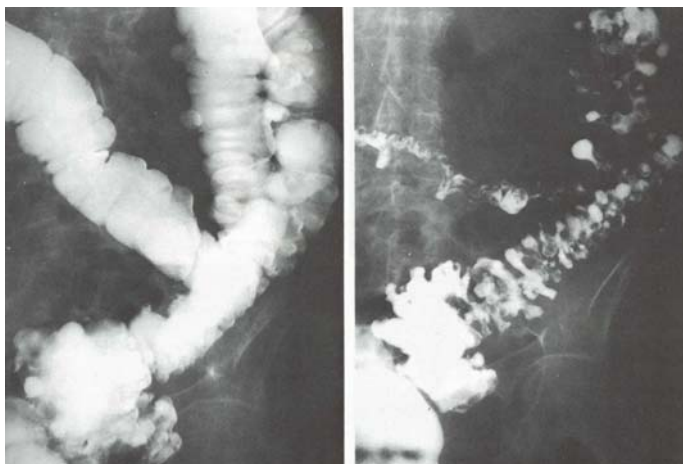


Fig. 9-16: *Izq. y Der. Diverticulosis cólica. Nótese la múltiples saculaciones en el contorno del colon.*

COLITIS INESPECÍFICA

- ♦ Es producida por bacterias.
- ♦ Al inicio se producen unas granulaciones en el colon, las cuales se las observa como pequeños defectos de relleno hacia la mucosa y hacia fuera de ella y que pueden localizarse en un segmento o en todo el colon. (Fig. 9-17)

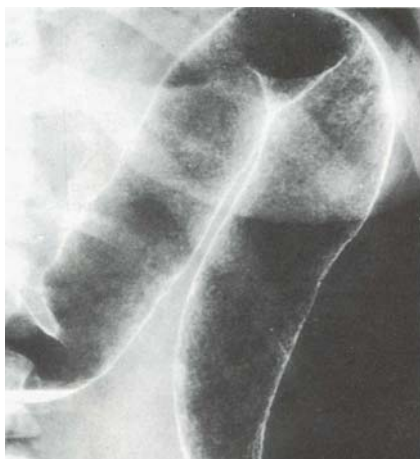


Fig. 9-17: *Colitis inespecífica en fase inicial. Nótese las finas granulaciones producto del proceso inflamatorio local.*

- ♦ En una segunda etapa y a medida que avanza el proceso, las granulaciones se hacen más notorias y prominentes, erosionando la mucosa y produciendo verdaderas saculaciones espiculadas a manera de dientes de sierra en el contorno del colon.
- ♦ En la tercera etapa debido al proceso inflamatorio y fibrótico, el colon se retrae y acorta a más de volverse rígido, con un aspecto tubular (disminuye de calibre) debido a la fibrosis e hipertrofia de la muscular.

COLITIS AMEBIANA

Presenta un cuadro muy similar a la colitis inespecífica, pero la diferencia estriba en que:

- ♦ Las ulceraciones son más espaciadas.
- ♦ Sobre todo son de asiento preferente en ciego y colon ascendente, mientras que las de la colitis inespecífica se asientan a nivel de todo el colon.

Se presenta con ulceraciones y saculaciones simulando también un contorno espiculado.

Cuando el proceso inflamatorio es muy intenso se produce una verdadera hipertrofia de la muscular con engrosamiento de la mucosa y edema.

A todo este proceso inflamatorio, edematoso y mucoso se lo conoce como **ameboma** que se lo localiza a nivel del ciego y que se caracteriza radiológicamente por un defecto de relleno a ese nivel (imagen radiolúcida triangular de contornos festoneados que también puede observarse con US como una imagen sonoluciente de contornos muy gruesos, irregulares y refringentes).

PÓLIPOS

- ♦ Pueden asentarse en cualquier lugar del colon.
- ♦ La técnica que nos permite detectarlos con mayor precisión es el colon por enema con doble contraste, en donde se observan como pequeños defectos de relleno (imagen radiolúcida), redondeados, de bordes lisos, con o sin pedículo y localizados en cualquiera de las paredes del colon.
- ♦ Se consideran entidades premalignas (algunos autores consideran al ameboma de esta misma manera). (Fig. 9-18)

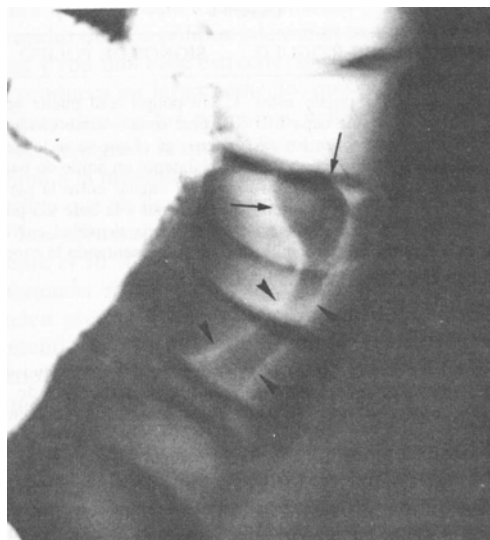


Fig. 9-18: Pólipo colónico. Obsérvese la imagen radiolúcida (defecto de relleno) pediculada.

- ♦ En función de ciertas características podemos determinar su malignidad o benignidad.
 - **Tamaño:** Un pólipo menor de 5 mm tiene una malignidad de apenas 1%, el de 1 a 2 cm tiene una malignidad de 10%, mientras que el de 2 o más cm tiene una malignidad del 20 al 40% (los pólipos de mayor tamaño tienden a asentar en el lado derecho, produciendo incluso un problema obstructivo).

- *Pedículo:* Entre más largo sea el pedículo de un pólipo, más benigno será este (ya que tarda en infiltrar la pared del colon).
 - *Ulceración:* En caso de que un pólipo presente ulceración en su superficie nos indica malignidad.
 - *Crecimiento:* Cualquier pólipo que tenga un crecimiento progresivamente rápido se lo considera maligno.
- ♦ Otra forma de diagnosticar un pólipo es a través de la endoscopia, la cual nos puede ayudar también en su tratamiento.

CÁNCER

Tal como enunciamos anteriormente, las variables macroscópicas de carcinoma son:

- Infiltrativo.
- Vegetante o polipoide.
- Ulcerativo.

El carcinoma polipoide puede confundirse con un pólipo, diferenciándose en que el pedículo del pólipo tiene una base mucho más fina que la del pedículo del carcinoma polipoide.

Muchos estudios actualmente afirman que los carcinomas del lado derecho tienen más tendencia al sangrado, mientras que los del lado izquierdo, a la obstrucción.

ENFERMEDAD DE CROHN

También llamada ileítis terminal, se asienta sobre todo en intestino delgado pero puede comprometer el colon. Se caracteriza por presentar úlceras, granulaciones y principalmente fístulas que pueden abrirse hacia el intestino delgado, colon, vejiga o vagina. (Fig. 9-19)

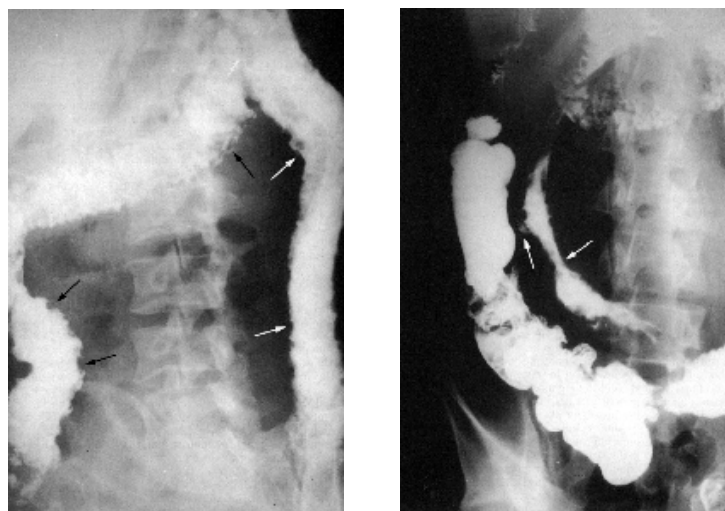


Fig. 9-19: Izq. y Der. Enfermedad de Crohn. Nótese las ulceraciones (izquierda) y la pérdida de las haustras (derecha).

Importante:

- ♦ Todas las radiografías contrastadas de colon se hacen en posición decúbito dorsal.
- ♦ La endoscopia no sirve para valorar el tiempo de tránsito intestinal pero sí para valorar el patrón mucoso a nivel del intestino delgado.

IMAGENOLOGÍA EN APARATO URINARIO

Sumario



RECuento ANATÓMICO

Los riñones están situados en el retroperitoneo a ambos lados de la columna vertebral. Su tamaño oscila entre 11 y 12 cm de longitud, 5 a 8 cm de ancho y 2,5 cm de espesor. La posición de ambos riñones es oblicua con el polo proximal más medial que los polos distales que se separan de la columna. El polo superior del riñón se localiza generalmente a la altura de la duodécima vértebra dorsal.

El riñón derecho puede ser medio centímetro más corto que el izquierdo y se visualiza ordinariamente uno o dos cm más abajo que el izquierdo. La observación del riñón se establece en el inicio del músculo psoas y a la altura de la última costilla que lo cruza en forma oblicua. En el borde medial de ambos riñones está situado el hilio renal, que comprende la pelvis renal, la arteria y las venas renales, linfáticos y plexos nerviosos. La irrigación se produce a través de las arterias que en la mayoría de los casos nacen entre la primera y segunda vértebra lumbar.

El recorrido de los uréteres se hace por encima del músculo psoas, en situación prácticamente paralela a la columna vertebral, hasta llegar a la pelvis menor donde se abren ligeramente hacia fuera, para luego entrar posteriormente en la vejiga, en los bardes laterales del trigono. Hay tres áreas normales de estrechamiento del uréter: en la unión ureteropélvica, en el punto donde el uréter cruza el promontorio sacro al pasar los vasos iliacos y el tercero a nivel de la unión uretrovesical.

RIÑONES Y URÉTERES

TÉCNICAS DE ESTUDIO

Abdomen simple

Es una exploración primordial en el estudio del aparato urinario, sobre todo porque su empleo permite identificar patologías (tales como los cálculos) que pueden quedar encubiertas con el uso de contraste.

Urograma excretorio (UE)

O pielograma descendente, el urograma excretorio es el mejor método para ver todo el sistema urinario, tanto riñones como uréteres la vejiga de y se complementa el estudio con ultrasonido en el que es difícil ver los uréteres pero muy útil para ver riñón. Consiste en la exploración por Rx mediante el empleo de una inyección de contraste hidrosoluble IV, según el peso con un promedio de 50 ml. A continuación se obtienen radiografías a los 5 minutos para visualizar el nefrograma y el inicio de la excreción del contraste; a los 10 minutos, donde el contraste inicia el llenado de la vejiga y luego una placa a los 25 minutos para observar todo el aparato urinario.

Se complementa con una Rx en posición de pie y finalmente una placa que se realiza una vez que el paciente ha orinado (placa postmiccional). (Fig. 10-1)



Fig. 10-1: Urograma excretorio.

TAC

Es un método muy útil, sobre todo para valorar los riñones, no así para los uréteres. Cuando se introduce contraste puede diferenciarse bien la corteza de la zona medular.

Ultrasonido

Con US solo los cálculos que están en la pelvis o en los cálices pueden ser detectados y no los que están en el uréter que únicamente muestran como signo indirecto dilatación pielocalicial.

ANOMALÍAS DEL RIÑÓN

Este tipo de anomalías tienen relación con el tamaño del riñón y la posición del mismo. Se pueden detectar con radiografía, y en muchas ocasiones son hallazgos. Algunas veces para ver este tipo de patologías se necesita solo urograma simple sin tener al paciente en pie y en otros casos es necesario que el paciente esté en pie.

Ectopia simple

Consiste en un cambio en la posición normal del riñón debido a una alteración durante su ascenso en el desarrollo fetal. Muchas veces en el proceso de ubicación final de los riñones éstos migran y se instalan muy arriba (casi en la región torácica), a esto se le ha denominado, riñones

torácicos. Esta situación puede ser uni o bilateral denominándose ectopia simple o bilateral respectivamente. La ectopia simple se caracteriza radiológicamente por la adaptación del uréter a la posición del riñón ectópico (el uréter es corto). La vascularización sale de la corteza baja o de los vasos ilíacos.

Ptosis renal

Igual que en caso anterior es un cambio en la posición normal del riñón pero su causa fundamental es una pérdida de los soportes anatómicos que lo mantienen fijo en su posición sin ser esta una patología congénita. El diagnóstico se lo realiza el momento que se efectúa el urograma excretorio donde se realiza una radiografía en posición de pie.

Es importante la distinguir las ectopias de la ptosis renal patologías que radiológicamente se diferencian porque en caso de existir ectopia renal, el riñón mantiene su posición ectópica, lo mismo que la distribución anatómica del uréter y los vasos tanto en placa en posición de pie como acostado lo que no ocurre en la ptosis renal, en la que si se toma una placa en decúbito, el riñón aparentemente se encuentra en su posición normal, mientras que si se toma una placa en posición de pie, el riñón o los riñones descienden o cambian de posición y el uréter se acoda.

Así si la placa es en posición de pie, en la ectopia renal el uréter es corto mientras que en la ptosis renal el uréter es largo y acodado.

ECTOPIA RENAL	PTOSIS RENAL
<ul style="list-style-type: none">♦ Riñón en posición anormal (baja generalmente).♦ Ureter corto.♦ Vasos renales que nacen de arterias abdominales bajas (aorta baja o ilíacas).	<ul style="list-style-type: none">♦ Riñón en posición anormal (baja especialmente en posición de pie).♦ Ureter de longitud normal y acodado.♦ Vasos renales de nacimiento normal cuya longitud se adapta a medida que el riñón cae.

Ectopia cruzada

Radiológicamente presenta las mismas características de la ectopia simple pero además riñón ectópico se sitúa en el lado contrario, cruzando la línea media.

Riñón en herradura

Es la unión de los polos (que generalmente son los distales abriéndose los proximales), a veces a través de parénquima y en otros casos del tejido conectivo. La imagen radiológica es aproximación de los polos distales en la línea media.

Hipoplasia renal

Se observa en niños o recién nacidos. Los riñones son pequeños por desarrollo incompleto.

ANOMALÍAS DE LA PELVIS RENAL Y DEL URÉTER

Pueden presentarse anomalías en los sistemas excretorios pielocalicial tales como dos pelvis, dos uréteres, tanto de un lado como de los dos lados.

Los uréteres pueden estar duplicados completamente en su trayecto a la vejiga o estar divididos en una parte del trayecto y desembocar en la vejiga en un solo conducto.

Duplicación pielica y ureteral

Las duplicaciones ureterales pueden ser completas o incompletas, unilaterales o bilaterales.

El sistema uretero pielocalicial bífido incompleto consiste en que en algunas situaciones, pueden existir dos pelvis y dos uréteres y estos uréteres pueden unirse y desembocar en un único conducto. Su importancia estriba en que a veces un uréter se enrolla alrededor del otro y produce un cuadro clínico similar a un cálculo, o puede comprimirlo de tal forma que impide que un uréter evacue. Ambos uréteres son funcionantes. (Fig. 10-2)



Fig. 10-2: Sistema pielocalicial bífido completo bilateral.

Megauréter

Consiste en un aumento del calibre del uréter y puede ser:

- **Congénito o primario.-** Se produce por ausencia de innervación, de tal forma que existe un uréter de gran calibre, dilatado, rígido pero no hay elongación.
- **Adquirido o secundario.-** Es de gran calibre, pero por mantener la innervación hace peristalsis y se ve acodaduras en el uréter (ondas peristálticas), de tal forma que su causa puede ser un cálculo que ocasione reflujo. Al examen radiológico al uréter se lo observa dilatado, elongado y tortuoso. (Fig. 10-3)



Fig. 10-3: Megauréter primario.

Ureterocele

Se trata de que a veces el uréter entra a la vejiga y allí hace una dilatación quística que se llena de contraste. Esta dilatación está separada por un halo radiolúcido. Por su morfología se la ha denominado como la imagen en “cabeza de cobra” y es importante saber reconocerla para no confundirla con un cálculo, del cual se diferencia porque el ureterocele solo lo vemos con contraste con halo radiolúcido lo que no ocurre con el cálculo que simplemente se observa con Rx simple. Generalmente se asocia a un orificio ureteral estenosado. (Fig. 10-4)



Fig. 10-4: Ureterocele izquierda. Obsérvese la imagen en “cabeza de cobra”.

Venas calcificadas o flebolitos

Hay que tener cuidado de no confundirlas con un cálculo pero la diferencia estriba en que el flebolito tiene en su centro una zona radiolúcida que no la tiene el cálculo.

CÁLCULOS RENALES Y URETERALES

La Rx simple de abdomen y el Urograma Excretorio son los métodos más importantes de diagnóstico por imagen. La TAC, permite observar los cálculos no radiopacos, que tienen unos valores de densidad mucho más altos que los tumores y coágulos sanguíneos. En el mismo sentido el US puede demostrar la existencia de cálculos no radiopacos, puesto que estos producen un patrón ecogénico muy denso, con una fuerte sombra acústica posterior que los diferencia de los tumores y los coágulos que no la producen y además se acompañan de uropatía obstructiva.

Cálculos renales

El urograma excretorio se constituye en el método de elección para la valoración de litiasis renal o ureteral. Los cálculos renales tienen diferentes formas, uno de ellas es el denominado cálculo coraliforme que son aquellos que se localizan en el sistema pielocalicial y toman la forma de este sistema. En otros casos tienen una forma redondeada, lisa o espiculada.

El dato más importante que aporta el **Urograma Excretorio** para el diagnóstico de cálculo renales, es la presencia del nefrograma por más tiempo de lo normal. Es preferible realizar una **Rx simple de abdomen** antes del urograma excretorio. (Fig. 10-5)

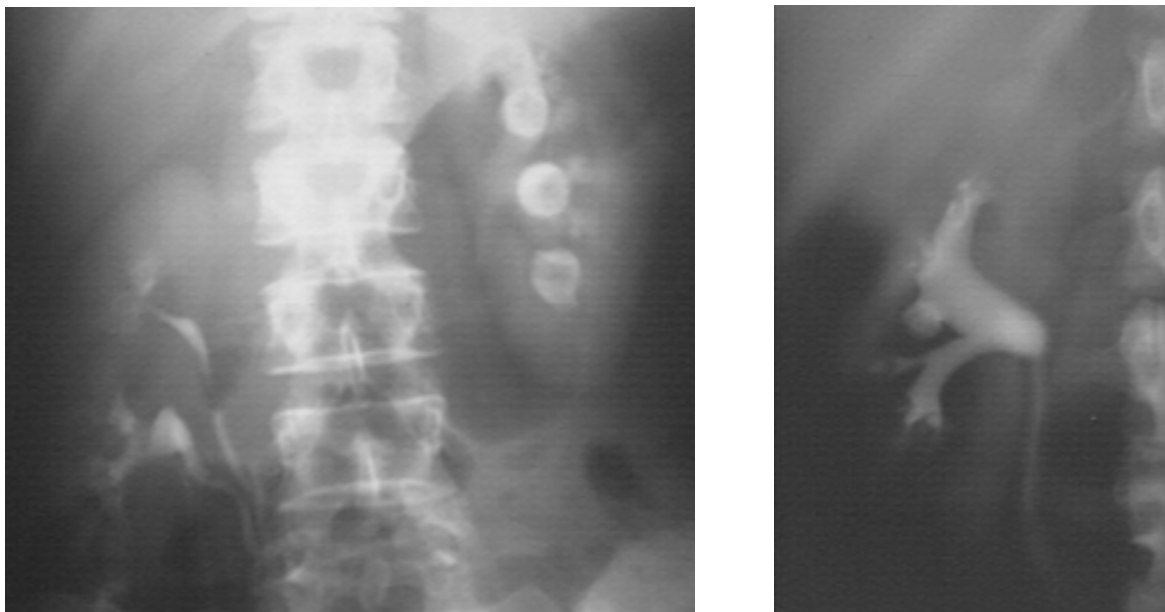


Fig. 10-5: *Izq.* Cálculos en riñón izquierdo. Nótese el retardo en el paso del contraste hacia el uréter. *Der.* Cálculo en riñón derecho.

La TAC no es la técnica de elección para la valoración de litiasis renal (un cálculo renal tiene aproximadamente 200 UH) pero sí para valorar las complicaciones de la misma. (Fig. 10-6)



Fig. 10-6: Cálculo en riñón izquierdo.

En US se observa una imagen refringente en el sistema pielocalicial (no olvidar que todo cálculo proyecta una imagen refringente con sombra acústica posterior). Sirve para verificar si es que existe o no filtración renal o cálculos no radiopacos (que no se hayan visto en Rx de abdomen) pero que sí proyectan sombra ecogénica posterior. Es importante señalar que con US solo se pueden observar los cálculos que se encuentran en la pelvis o en los cálices renales mientras que los que se encuentran en el uréter son muy difíciles de apreciar. (Fig. 10-7)

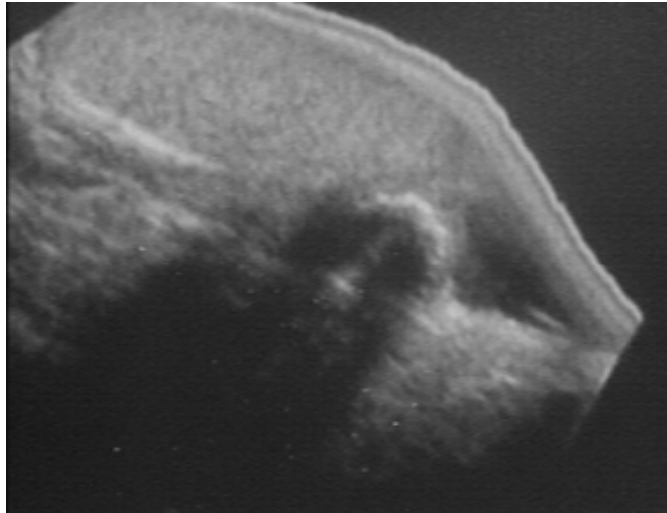


Fig. 10-7: *Cálculo renal. Obsérvese la sombra acústica posterior.*

Cálculos ureterales

Raramente se forman de una manera primaria en el uréter, procediendo habitualmente del riñón y pasando posteriormente al uréter. Los cálculos se sitúan en el uréter en las zonas de estrechamiento anatómico. Los cálculos mayores de un centímetro tienden a alojarse en el tercio proximal o medio mientras que los de tamaño inferior a medio centímetro suelen hacerlo en el tercio distal. Para que un cálculo sea visible debe ser de unos dos milímetros de tamaño y es importante la ausencia de gas y hueso que puedan ocultar su presencia.

En **Rx simple de abdomen** la inmensa mayoría de los cálculos ureterales son radiopacos.

El **Urograma Intravenoso** es la prueba más definitiva ante la sospecha de un cálculo ureteral posible. El hallazgo más común es la dilatación más o menos intensa del uréter situado por encima de la obstrucción, que generalmente no es completa. (**Fig. 10-8**)



Fig. 10-8: *Cálculo ureteral derecho. Nótese la dilatación proximal del uréter.*

Si la obstrucción es muy severa el nefrograma será denso y persistente y hay un retraso en la aparición de contraste a nivel del sistema pielocalicial. En ocasiones se requerirá controles radiológicos de hasta 24 horas para valorar de forma correcta el uréter con contraste.

La TAC no tiene muchos datos acumulados para determinar su importancia en el diagnóstico de cálculos.

El US puede demostrar la dilatación ureteral y del sistema pielocalicial y en raras ocasiones el cálculo en su interior.

HIDRONEFROSIS

Es ocasionada por una obstrucción (por cálculo u otra entidad). Se puede detectar empleando Rx (UE), TAC o US.

En **Urograma Excretorio** con placa muy retardada podremos ver el cálculo obstructivo (ya que al poco tiempo lo único que se observa es el nefrograma), que puede ser el causante de la hidronefrosis. Con esta placa retardada se ve la dilatación del sistema pielocalicial. (**Fig. 10-9**)

Con TAC observamos un riñón grande y una gran área hipoatenuante que configura a la pelvis y el sistema pielocalicial.

En US se observa gran dilatación del sistema pielocalicial con gran acumulación de líquidos (imagen sonoluciente).

Esta imagen con TAC y a veces en US nos puede hacer confundir con un quiste renal y la diferencia estriba en que en la hidronefrosis no son nodulaciones hipodensas o hiposonoras independientes sino que se comunican con la pelvis mientras que cuando existe un quiste renal las nodulaciones son independientes y no se comunican con la pelvis.



Fig. 10-9: Hidronefrosis con megauréter bilateral.

QUISTE RENAL

Son estructuras ocupantes de espacio del riñón o en el sistema colector. Antiguamente estos se estudiaban a través del urograma excretorio pero actualmente se lo hace gracias al empleo del

ultrasonido y TAC. Son formaciones saculares de localización en su mayoría en la corteza renal, pero también pueden estar en la región medular. Son unilobulares sin conexión con el sistema colector, de tamaño variable y con un contenido generalmente seroso.

En **Rx simple** suele existir una masa radiopaca relacionada con el contorno renal. Con contraste muestra una masa de contornos nítidos, de densidad homogénea que generalmente protruye fuera del contorno renal.

Con **TAC** los quistes también se observan redondos, hipodensos (densidad cercana al agua +10 o -10 UH), homogéneos y no se puede detectar la pared pues se confunde con el parénquima renal.

Con los **US** vamos a observar una imagen redonda u oval sonoluciente (por el líquido seroso) de contorno muy definido y liso. A veces el quiste puede complicarse con un sangrado, con hemorragia o puede infectarse pero en pequeño porcentaje.

Estos quistes pueden ser únicos o múltiples, uni o bilaterales, su tamaño varía de pequeño a grande. Cuando son grandes o múltiples pueden provocar trastornos renales. Se puede confundir con una hidronefrosis (ver hidronefrosis).

TUMORES RENALES

Igual que los quistes son considerados masas ocupantes. El más frecuente es el **hipernefroma**, maligno en el 90% de los casos. Se caracteriza por ser una masa que compromete el riñón y su contenido tiene diferentes densidades, muy hipo o hiperatenuantes. Pueden ser muy agresivos. Las metástasis a distancia de este tumor son frecuentes ocurriendo en pulmón, ganglios linfáticos, hígado, huesos y glándulas adrenales.

El **Urograma Intravenoso** muestra elongación del sistema colector en la zona de la masa que frecuentemente se acompaña de terminación anormal del cáliz correspondiente que está obliterado, estenosado o es de forma irregular. Puede haber compresión del resto de los cálices.

Con **TAC** la masa presenta valores cercanos al parénquima renal, menos denso o más denso. Con el medio de contraste se produce un realce de la masa. Mediante este método se puede establecer el estadiaje del carcinoma de riñón, según esto la clasificación es: **(Fig. 10-10)**

- *Estadiaje de Primer Grado.*- Corresponde a un carcinoma que está exclusivamente en el parénquima.
- *Estadiaje de Segundo Grado.*- El carcinoma está en el parénquima e invade grasa perirrenal sin rebasar la fascia renal.
- *Estadiaje de Tercer Grado.*- En esta etapa se dan tres modalidades:
 - Aparte del parénquima perirrenal invade a la vena cava inferior.
 - Puede comprometer a los ganglios linfáticos regionales.
 - Puede comprometer a la vena cava inferior y a los ganglios linfáticos regionales.
- *Estadiaje de Cuarto Grado.*- Esta etapa se caracteriza por:
 - Invasión a órganos vecinos.
 - Metástasis a distancia (por ejemplo, hígado)

Las metástasis más frecuentes que se pueden dar en el carcinoma renal son al hígado y al pulmón.

El **US** muestra una masa totalmente rellena de ecos internos que varían considerablemente. Aquellos que son muy vasculares tienen ecos fuertes, mientras que los hipovasculares son relativamente sonotransparentes.

Cabe mencionar aquí, el carcinoma de riñón en la infancia o tumor de Wilms, que presenta características muy importantes como:

- ♦ Es muy agresivo.
- ♦ Presenta un crecimiento rápido.
- ♦ Sus componentes son de diferentes densidades (hipo e hiperatenuante).

A veces podemos encontrar en el riñón tumores que presentan formaciones hiperdensas de atenuación cálcica lo que constituyen los teratomas, cuyas características son similares al tumor de Wilms pero hay una imagen hiperatenuante cálcica propia de los teratomas.

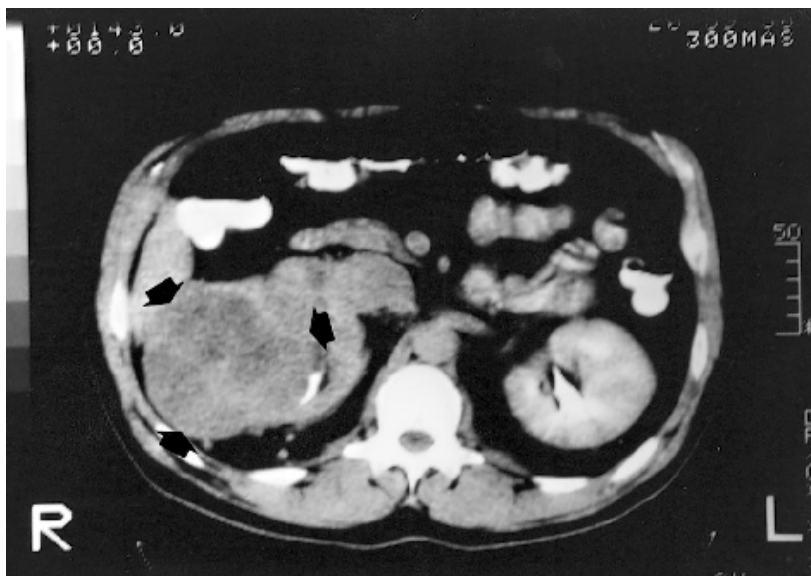


Fig. 10-10: Hipernefroma con estadiaje de tercer grado en riñón derecho.

VEJIGA

En los hombres la vejiga es redonda, en mujeres es oval. Actualmente el método más adecuado y práctico es la Cistoscopia. Se puede evaluar por tres métodos: UE, TAC y US.

El **Urograma Excretorio** sigue siendo uno de los mejores métodos para iniciar la investigación de vejiga pues en este método tenemos llenamiento de vejiga. Observamos a la vejiga con contornos nítidos y densidad homogénea.

El estudio de la vejiga se concluye con Rx postmiccional para determinar la cantidad de orina residual que puede ir desde mínimo, mediano o gran volumen, comparativo con la Rx de llenamiento de vejiga.

Cuando se lo realiza (el UE) es importante ejecutar a la par una **Rx simple de abdomen** para descartar la presencia de un cálculo vesical. **(Fig. 10-11)**

También se puede obtener estudio de vejiga por vía retrógrada, con el empleo de sondas ureterales.

En **TAC** la vejiga se observa de contorno regular, nítido, hipodenso de atenuación acuosa. Es el método por imagen que mejor permite la evaluación de la vejiga.

El **US** permite apreciar una gran área sonoluciente de contorno nítido, libre y también permite que se pueda determinar el volumen residual de la orina, comparando con la vejiga de llenamiento.



Fig. 10-11: Cálculos vesicales.

Importante:

- ♦ En los **carcinomas de vejiga** puede observarse un defecto de relleno como ocurre con todas las masas intraluminales, puede detectarse con UE o con US mientras que con TAC podemos evaluar con mayor precisión el grado o magnitud de la extensión del tumor, incluyendo la invasión a órganos vecinos e invasión linfática. Con US podemos observar una irregularidad en el contorno de la vejiga pues el sitio en que está implantado el tumor se vuelve irregular, deflecado la pared de la vejiga. (Fig. 10-12)



Fig. 10-12: Carcinoma de vejiga.

- ♦ En las mujeres, en especial las multíparas el útero (normal, tumores fibrosos o miomas) hace una impresión sobre la cúpula vesical (por el peso).

- ♦ Cuando se evalúa la vejiga lo hacemos aprovechando el UE, si hay agrandamiento, si su contorno es regular, definido.
- ♦ La evaluación del volumen residual es importante sobre todo en aquellos pacientes que tienen problemas de próstata, ya que puede haber casos con próstata de gran tamaño y poca retención o viceversa.
- ♦ En pacientes que tienen problemas de innervación de la vejiga, esta no se contrae completamente y hay gran residuo.
- ♦ Cuando la ampolla rectal es muy elongada puede hacer protusión hacia la vejiga creando una imagen característica que puede hacernos confundir con un tumor (en UE).
- ♦ Ayudados con la cistoscopia podemos evaluar la parte interna de la vejiga.

PRÓSTATA

HIPERPLASIA PROSTÁTICA

Consiste en un aumento del tamaño de la próstata. Antes se evaluaba con la cistografía (ya sea por urograma excretorio o por vía retrógrada se inyectaba contraste).

En **Urograma Excretorio** se observa como una imagen radiolúcida que está elevando el trigono vesical (que se observa radiopaco). (Fig. 10-13)



Fig. 10-13: Hiperplasia prostática. Nótese la elevación del trigono vesical.

Con **TAC** podemos evaluar la próstata, observándola detrás de la vejiga, como una imagen hiperdensa de contorno muy definido muy nítido.

El **US** es la técnica más empleada hoy en día para su investigación. Los parámetros que debemos valorar son: *Contorno, tamaño y ecogenicidad*. Se emplea la transabdominal y la transrectal.

- **Transabdominal:** Que puede ser longitudinal o transversal. Aplicamos el transductor en la región hipogástrica y se hace con vejiga llena.
- **Transrectal:** Que es de mayor aproximación y al igual que ocurre con la transvaginal tiene la ventaja de que puede hacerse sin vejiga llena.

Se observa como una imagen de baja refringencia, redonda que se proyecta hacia el interior de la vejiga, corresponde al agrandamiento o hiperplasia benigna de próstata, la misma que se caracteriza porque sus contornos son redondeados bien definidos o circunscritos. Cuando se trata de un carcinoma de próstata se observa una imagen similar pero su contorno es muy irregular y el parénquima prostático tiene diferente grado de sonoridad de tal forma que hay una zona muy refringente y otra de necrosis con sonoridad muy baja (crecimiento asimétrico).

Importante:

- ♦ En la evaluación de próstata siempre es importante la placa postmiccional para valorar el grado de retención urinaria ya que puede existir relación inversa y la retención puede llevar a reflujo vesicoureteral con predisposición a infecciones.
- ♦ El carcinoma de vejiga se diferencia de la hipertrofia prostática porque el primero generalmente no está en el cuello vesical, es de contorno irregular y consistencia heterogénea y clínicamente produce hematuria mientras que la hipertrofia prostática tiene características totalmente opuestas.

URETRA

Puede ser evaluada con cistoscopia pero muchas veces la patología que está en la uretra impide la investigación citoscópica de tal forma que una de sus contraindicaciones son los procesos infecciosos, uretritis agudas o las estrecheces (por procesos inflamatorios o traumáticos).

La técnica radiográfica empleada para su estudio, se denomina **Uretrocistografía retrógrada**, en la cual se le coloca al paciente una sonda de Foley en la uretra peniana y se llena un balón con agua para que no refluya, inyectándose luego el contraste hasta la vejiga. Se observa a la uretra con calibre homogéneo y contorno regular cuando está normal

A veces se puede utilizar la retrografía miccional pero no nos da muy buenos resultados porque el paciente en muchas ocasiones tiene vergüenza y no quiere orinar.

Los procesos inflamatorios causan retracción con estrechamiento de la uretra.

IMAGENOLOGÍA GINECOLÓGICA Y OBSTÉTRICA

Sumario

11

ESTUDIO GINECOLÓGICO

Antiguamente la investigación ginecológica se la hacía inyectando aire hacia la cavidad peritoneal lo que se conocía con el nombre de neumoperitoneo ginecológico o ginecografía. Actualmente la investigación se realiza por US

HISTEROSALPINGOGRAFÍA

Se usa para verificar la permeabilidad de las trompas. Esta técnica se hace rápidamente para disminuir la radiación.

Consiste en introducir contraste hidrosoluble en la cavidad uterina, el cual después va a pasar por las trompas y va a caer en la cavidad pelviana. Cuando cae nos encontramos ante un **Cote positivo** que indica que hay permeabilidad de las trompas. (Fig. 11-1)



Fig. 11-1: Cote positivo en histerosalpingografía.

Un método indirecto que nos indica permeabilidad de las trompas (Coté positivo) es que la paciente refiere dolor en el lado permeable, justo en el momento en que el contraste cae al peritoneo.

El Cote negativo puede ser por diferentes causas, esto es lo que se llama esterilidad secundaria porque a veces las trompas se obstruyen por mucosas y en otras ocasiones por procesos infecciosos o cuando se somete la mujer a un legrado uterino. Existe también el Coté alterno y se da en situaciones en que una trompa se halla obstruida y la otra libre.

La histerosalpingografía se puede realizar solo hasta diez días después del inicio del período menstrual excepto los días de la menstruación propiamente dichos.

Esto obedece a dos causas:

- ♦ A las diferentes etapas o fases por las que atraviesa el endometrio (fase proliferativa y fase progestacional).
- ♦ A un posible embarazo.

Por este método se pueden encontrar también fístulas de trompa a colon y en muchos casos puede servir incluso como tratamiento, debido a que hay situaciones en que las trompas obstruidas son causa de esterilidad y al realizar la técnica cesa la obstrucción.

También permite evaluar la forma del útero, que normalmente tiene una forma triangular con bordes casi rectos y consta de tres partes: cuerpo, cuello y cuernos.

Una de las anomalías más comunes es el útero bicornue que consiste en que el útero se halla dividido y esto es causa de esterilidad.

En resumen, se emplea la histerosalpingografía para:

- Determinar la permeabilidad de las trompas.
- Como tratamiento en el caso de esterilidad por obstrucción tubárica.
- Establecer la existencia de fístulas de trompa a colon.
- Valorar la forma, tamaño y contorno del útero.

Actualmente se hace la **Histerosonografía**, método similar al anterior, pero aquí se introduce líquido en la cavidad uterina y se controla el avance de este líquido hacia la cavidad pelviana con US. Este método requiere mucha experiencia, puesto que las trompas son elementos muy delgados y filiformes.

ESTUDIO OBSTÉTRICO

ECOGRAFÍA OBSTÉTRICA

Para la evaluación ginecológica sobre todo del útero se usa como método el US tranvaginal y transabdominal.

Se utilizan dos tipos de ecografía:

- **Ecografía transvaginal.-** La vejiga debe estar vacía.
- **Ecografía transabdominal.-** Sirve para visualizar el útero, se requiere vejiga llena lo que permite una percepción con ventana acústica (es decir la orina en la vejiga permite una mejor transmisión del sonido y también la vejiga llena abre las asas intestinales permitiendo que los intestinos llenos de aire no impidan la realización del examen). Esta técnica se puede realizar en cualquier fecha y en cualquier paciente, mientras la transvaginal tiene sus limitaciones, pues no se debe realizar en mujeres vírgenes, durante el ciclo menstrual o procesos infecciosos, a pesar de que esta última proporciona información más fidedigna porque el transductor está más cerca del útero.

Ecografía transabdominal- corte longitudinal

Observamos los siguientes elementos:

- Vejiga.
- Útero: De forma piriforme invertida
- Endometrio: Se observa como una formación refringente que se hace más gruesa cuando se acerca el período menstrual. En las mujeres nulíparas (vírgenes) es fino en la etapa descamativa (recuérdese que la mujer tiene dos etapas en su ciclo la etapa proliferativa y la descamativa). En la etapa proliferativa el endometrio suele ser grueso, así como también suele engrosarse en ciertas patologías, tales como hiperplasia endometrial y carcinoma. En la mujeres múltiparas el útero suele ser más grande y el endometrio más grueso. (Fig. 11-2)

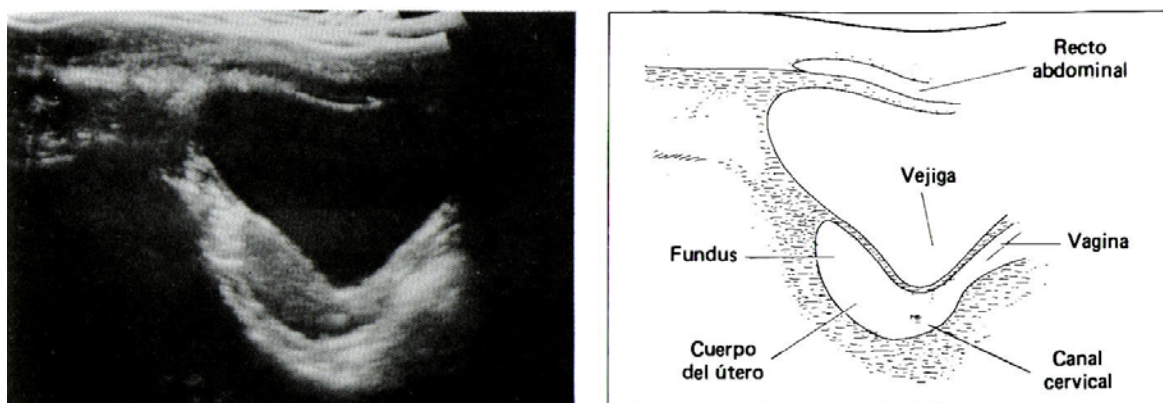


Fig. 11-2: Izq. y Der. Ecografía transabdominal en corte longitudinal. Obsérvese la imagen ecográfica y su representación esquemática.

EDAD EMBRIONARIA

- ♦ Es preciso diferenciar el período entre edad embrionaria y fetal, de la siguiente manera:
Edad embrionaria = Hasta las 10 semanas
Edad fetal = Después de las 10 semanas
- ♦ La concepción puede realizarse a nivel de las trompas o más allá de ellas.
- ♦ La mórula es la que penetra en el útero y se enclava en el endometrio donde forma una excavación.
- ♦ En el endometrio se empieza a desarrollar la vida cuya etapa inicial y su diagnóstico se lo hace por medio de la imagen del **saco gestacional**, éste tiene forma redondeada sonoluciente con un halo refringente brillante (éste constituye el primer indicio de embarazo por ultrasonido) que se lo observa a las 5 semanas. (Fig. 11-3 y 11-4)
- ♦ El halo refringente del saco gestacional representa al **corion** el cual se va a convertir en la futura placenta.
- ♦ El diámetro del saco gestacional se mide de borde interno a borde interno, este diámetro nos permite calcular el número de semanas de embarazo, la cual es dada por el equipo de US estos equipos dan la edad de gestación aproximada con una variación entre la primera y la quinta semana de una semana (Ej. 5 semanas +/- 1 semana). A medida que la gestación avanza el equipo da una variación de hasta 3 semanas (Ej. 30 semanas +/- 3 semanas). Cuando el saco gestacional no es completamente redondo (ya que puede ser alargado u oval), hay problemas en la medición ya que hay que hacer tres mediciones

(transversal, anteroposterior y longitudinal), y luego sacar un promedio. Este promedio nos dará la edad de embarazo.

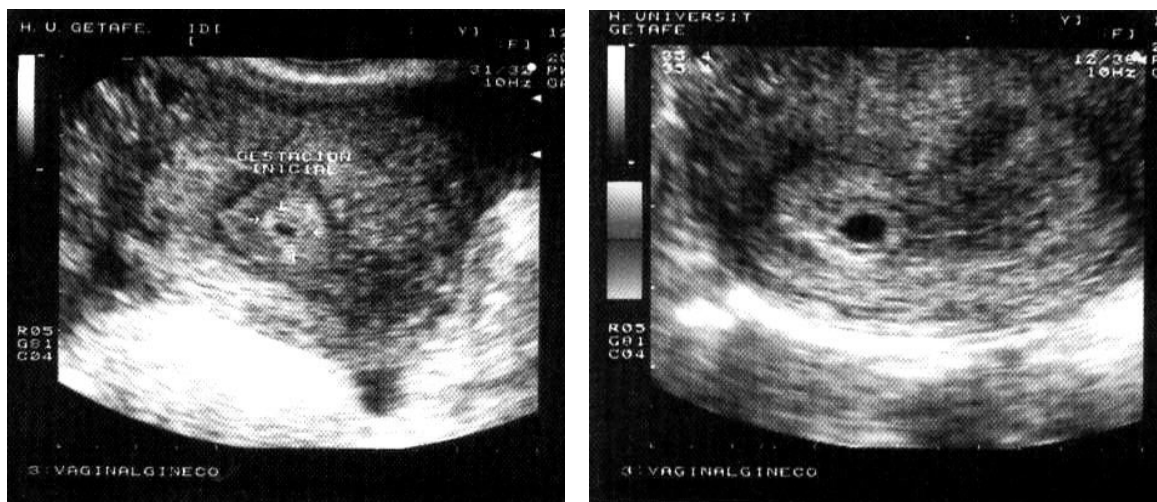


Fig. 11-3: Izq. y Der. Saco gestacional de 5 semanas en el espesor del endometrio con ecografía transvaginal. Obsérvese el centro sonoluciente y el halo refringente.

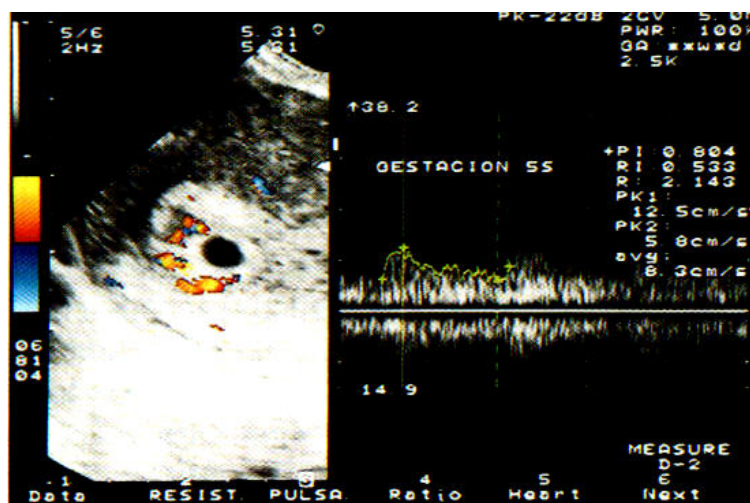


Fig. 11-4: Saco gestacional de 5 semanas. Con Doppler se visualiza la vascularización.

- ♦ La edad más fidedigna para controlar el inicio y el crecimiento y progresión del embarazo es entre las primeras semanas (5-10 semanas). Una vez conocido el tiempo de las primeras semanas de embarazo se sigue el control con el calendario, es decir que cuando se realiza el segundo control ecográfico la fecha que sigue teniendo vigencia es la fecha calendario anotada por la paciente, en caso de que el equipo proporcione una edad diferente (esto ocurre porque hay variaciones en la posición del producto y en la progresión del embarazo).
- ♦ A las 6 semanas se presenta un punto en el centro o a un costado del saco que es el **botón embrionario**. Cuando éste no se presenta entre la 6 y 8 semanas se indica una patología que se conoce con el nombre de saco anembrionario o huevo huero. (Fig. 11-5)



1. **Introduction**
 2. **Background**
 3. **Methodology**
 4. **Results**
 5. **Conclusion**
 6. **References**
 7. **Appendix**
 8. **Index**
 9. **Table of Contents**
 10. **Figure 1**
 11. **Figure 2**
 12. **Figure 3**
 13. **Figure 4**
 14. **Figure 5**
 15. **Figure 6**
 16. **Figure 7**
 17. **Figure 8**
 18. **Figure 9**
 19. **Figure 10**
 20. **Figure 11**
 21. **Figure 12**
 22. **Figure 13**
 23. **Figure 14**
 24. **Figure 15**
 25. **Figure 16**
 26. **Figure 17**
 27. **Figure 18**
 28. **Figure 19**
 29. **Figure 20**
 30. **Figure 21**
 31. **Figure 22**
 32. **Figure 23**
 33. **Figure 24**
 34. **Figure 25**
 35. **Figure 26**
 36. **Figure 27**
 37. **Figure 28**
 38. **Figure 29**
 39. **Figure 30**
 40. **Figure 31**
 41. **Figure 32**
 42. **Figure 33**
 43. **Figure 34**
 44. **Figure 35**
 45. **Figure 36**
 46. **Figure 37**
 47. **Figure 38**
 48. **Figure 39**
 49. **Figure 40**
 50. **Figure 41**
 51. **Figure 42**
 52. **Figure 43**
 53. **Figure 44**
 54. **Figure 45**
 55. **Figure 46**
 56. **Figure 47**
 57. **Figure 48**
 58. **Figure 49**
 59. **Figure 50**
 60. **Figure 51**
 61. **Figure 52**
 62. **Figure 53**
 63. **Figure 54**
 64. **Figure 55**
 65. **Figure 56**
 66. **Figure 57**
 67. **Figure 58**
 68. **Figure 59**
 69. **Figure 60**
 70. **Figure 61**
 71. **Figure 62**
 72. **Figure 63**
 73. **Figure 64**
 74. **Figure 65**
 75. **Figure 66**
 76. **Figure 67**
 77. **Figure 68**
 78. **Figure 69**
 79. **Figure 70**
 80. **Figure 71**
 81. **Figure 72**
 82. **Figure 73**
 83. **Figure 74**
 84. **Figure 75**
 85. **Figure 76**
 86. **Figure 77**
 87. **Figure 78**
 88. **Figure 79**
 89. **Figure 80**
 90. **Figure 81**
 91. **Figure 82**
 92. **Figure 83**
 93. **Figure 84**
 94. **Figure 85**
 95. **Figure 86**
 96. **Figure 87**
 97. **Figure 88**
 98. **Figure 89**
 99. **Figure 90**
 100. **Figure 91**
 101. **Figure 92**
 102. **Figure 93**
 103. **Figure 94**
 104. **Figure 95**
 105. **Figure 96**
 106. **Figure 97**
 107. **Figure 98**
 108. **Figure 99**
 109. **Figure 100**
 110. **Figure 101**
 111. **Figure 102**
 112. **Figure 103**
 113. **Figure 104**
 114. **Figure 105**
 115. **Figure 106**
 116. **Figure 107**
 117. **Figure 108**
 118. **Figure 109**
 119. **Figure 110**
 120. **Figure 111**
 121. **Figure 112**
 122. **Figure 113**
 123. **Figure 114**
 124. **Figure 115**
 125. **Figure 116**
 126. **Figure 117**
 127. **Figure 118**
 128. **Figure 119**
 129. **Figure 120**
 130. **Figure 121**
 131. **Figure 122**
 132. **Figure 123**
 133. **Figure 124**
 134. **Figure 125**
 135. **Figure 126**
 136. **Figure 127**
 137. **Figure 128**
 138. **Figure 129**
 139. **Figure 130**
 140. **Figure 131**
 141. **Figure 132**
 142. **Figure 133**
 143. **Figure 134**
 144. **Figure 135**
 145. **Figure 136**
 146. **Figure 137**
 147. **Figure 138**
 148. **Figure 139**
 149. **Figure 140**
 150. **Figure 141**
 151. **Figure 142**
 152. **Figure 143**
 153. **Figure 144**
 154. **Figure 145**
 155. **Figure 146**
 156. **Figure 147**
 157. **Figure 148**
 158. **Figure 149**
 159. **Figure 150**
 160. **Figure 151**
 161. **Figure 152**
 162. **Figure 153**
 163. **Figure 154**
 164. **Figure 155**
 165. **Figure 156**
 166. **Figure 157**
 167. **Figure 158**
 168. **Figure 159**
 169. **Figure 160**
 170. **Figure 161**
 171. **Figure 162**
 172. **Figure 163**
 173. **Figure 164**
 174. **Figure 165**
 175. **Figure 166**
 176. **Figure 167**
 177. **Figure 168**
 178. **Figure 169**
 179. **Figure 170**
 180. **Figure 171**
 181. **Figure 172**
 182. **Figure 173**
 183. **Figure 174**
 184. **Figure 175**
 185. **Figure 176**
 186. **Figure 177**
 187. **Figure 178**
 188. **Figure 179**
 189. **Figure 180**
 190. **Figure 181**
 191. **Figure 182**
 192. **Figure 183**
 193. **Figure 184**
 194. **Figure 185**
 195. **Figure 186**
 196. **Figure 187**
 197. **Figure 188**
 198. **Figure 189**
 199. **Figure 190**
 200. **Figure 191**
 201. **Figure 192**
 202. **Figure 193**
 203. **Figure 194**
 204. **Figure 195**
 205. **Figure 196**
 206. **Figure 197**
 207. **Figure 198**
 208. **Figure 199**
 209. **Figure 200**
 210. **Figure 201**
 211. **Figure 202**
 212. **Figure 203**
 213. **Figure 204**
 214. **Figure 205**
 215. **Figure 206**
 216. **Figure 207**
 217. **Figure 208**

1. *Journal of the American Medical Association*, 1997; 277: 1039-1043.



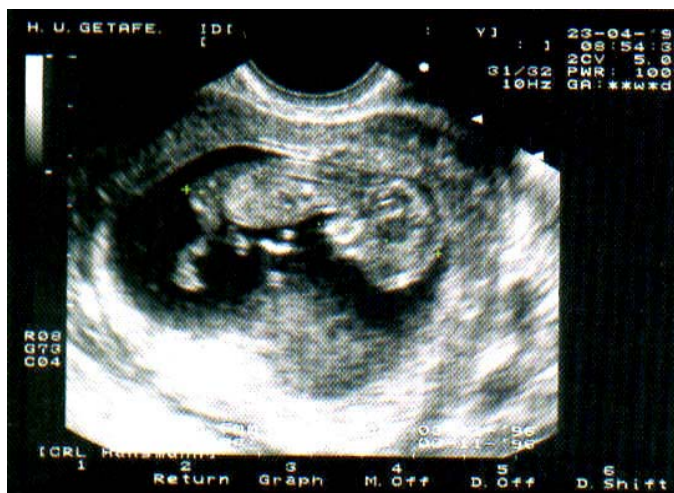


Fig. 11-7: Embrión de 12 semanas. Obsérvese los puntos a tener en cuenta para la medida de la longitud cefalo – nalga.

- ♦ En casos de existir un embarazo doble o múltiple, se observarán dos botones embrionarios, ya sea dentro de un solo saco o en saco gestacional individual. (Fig. 11-8)



Fig. 11-8: Gestación bicorial – biamniótica.

EDAD FETAL

Para calcularla hay que medir estos cuatro parámetros:

- Diámetro Biparietal. (Fig. 11-9)
- Perímetro Cefálico.
- Perímetro Abdominal. (Fig. 11-10)
- Longitud Femoral. (Fig. 11-11)

Parámetros de edad fetal

- ♦ Estos parámetros deben ser coincidentes con la edad gestacional con una variación de 1 a 2 días. De los cuatro parámetros por lo menos deben ser medidos dos, los cuales son el Diámetro Biparietal y la Longitud Femoral.

- ♦ Para medir el Diámetro Biparietal tenemos que ver el rafe medio, que nos indica que es el centro de la cabeza fetal, después medimos desde la tabla externa de un parietal a la tabla interna del otro parietal.

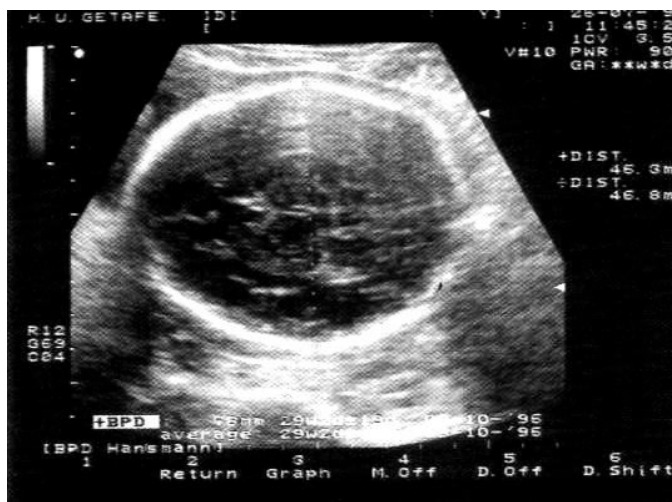


Fig. 11-9: Medida del diámetro biparietal a nivel de un corte medio que pasa por el tercer ventrículo y los tálamos.

- ♦ El Perímetro Cefálico se lo mide a partir de las 12 semanas, y su valor o medida tiene que ser coincidente con el Diámetro Biparietal.
- ♦ Los controles ecográficos deben realizarse como promedio tres veces en todo el período gestacional, salvo en que exista una indicación específica que recomiende aumentarlos, como problemas de vitalidad fetal o sangrado de la placenta.
- ♦ Los signos ecográficos que evidencian muerte fetal son:
 - Cabalgamiento de huesos del cráneo, a partir de las 12 semanas.
 - Ausencia de latidos.
 - Ausencia de movimientos.
 - Disminución en el volumen del líquido amniótico.

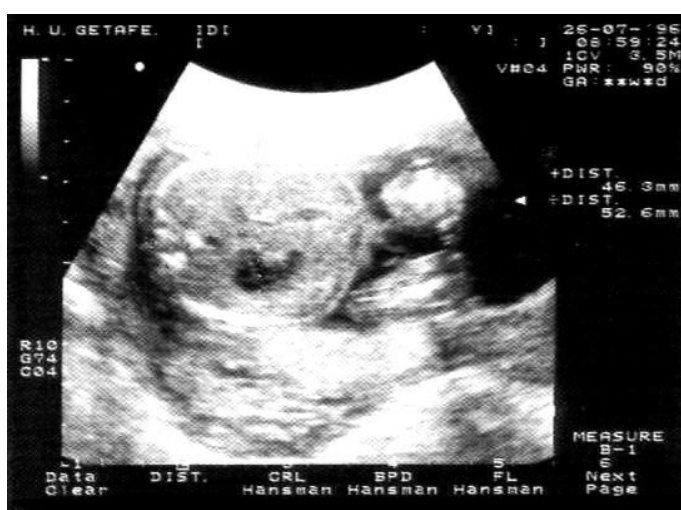


Fig. 11-10: Medida de los diámetros abdominales ántero – posterior y transversal.

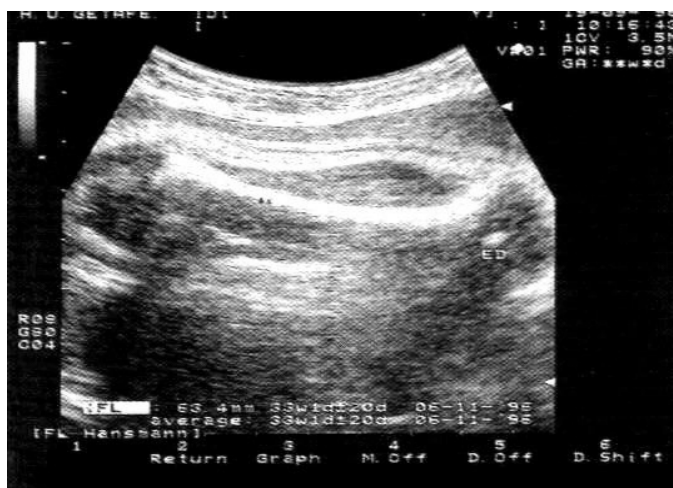


Fig. 11-11: Medida de la longitud femoral. (ED: epifisis distal).

PLACENTA

- ♦ Es el medio por donde el feto se nutre y respira, por eso cuando ésta se envejece prematuramente se produce la muerte fetal.
- ♦ Comienza a madurar a las 35 – 36 semanas y a las 40 semanas se la considera vieja (es decir es una placenta que se ha endurecido y fibrosado).
- ♦ En función de que la placenta sea homogénea o contenga áreas refringentes de fibrosis o calcificaciones, se puede clasificar en cuatro tipos:
 - Grado 0.
 - Grado 1.
 - Grado 2.
 - Grado 3.

Grados de maduración

- **Grado 0:** Es una placenta joven, homogénea que se presenta en todo el embarazo. (Fig. 11-12)

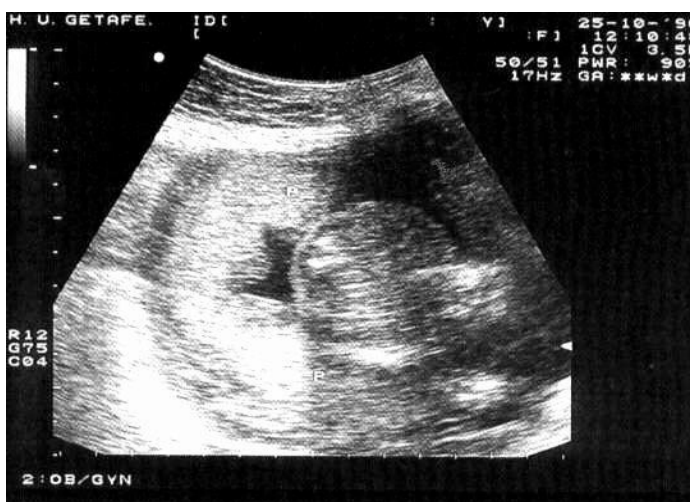


Fig. 11-12: Placenta grado 0.

- **Grado 1:** Es una placenta que se acerca a las 38 –39 semanas, y que empieza a presentar pequeños puntos refringentes que nos indican que ya empezó el proceso de envejecimiento. (Fig. 11-13)



Fig. 11-13: Placenta grado 1.

- **Grado 2:** Es una placenta en la que aparte de los puntos pequeños refringentes, se observa que los cotiledones se hacen muy marcados por el proceso de fibrosis que le produce retracción. Esta placenta está en las 40 semanas o próxima a ellas. (Fig. 11-14)

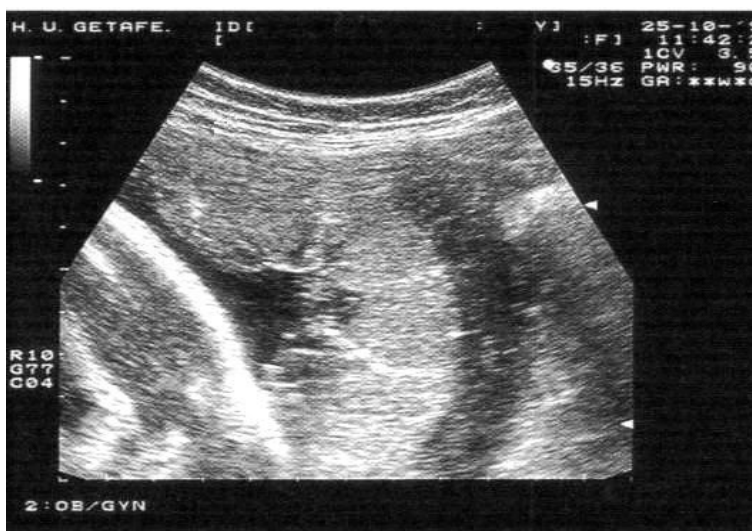


Fig. 11-14: Placenta grado 2.

- **Grado 3:** Representa una placenta hipermadura (que si no hay signos de alumbramiento se procede a sacar el producto ya que corre el riesgo de morir). Se caracteriza por presentar cotiledones bien marcados como si fueran unidades aisladas con grandes depósitos de calcio y de fibrosis, además se observan trazados refringentes que delimitan a los cotiledones. (Fig. 11-15)



Fig. 11-15: Placenta grado 3.

Placenta previa

Es la implantación anómala de la placenta a nivel del cuello o canal cervical (normalmente la placenta debe estar en la pared o fondo uterino). Cuando se presenta este problema la paciente sangrará todo el embarazo sin dolor.

De acuerdo al sitio del implante se divide en:

- **Placenta Previa Central:** Si está en el centro del canal cervical. (Fig. 11-16)

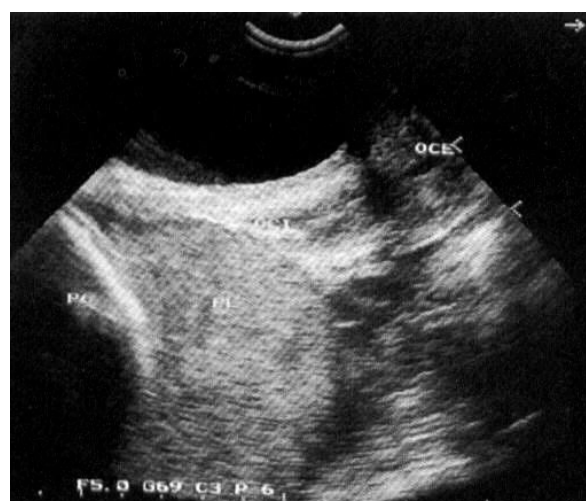
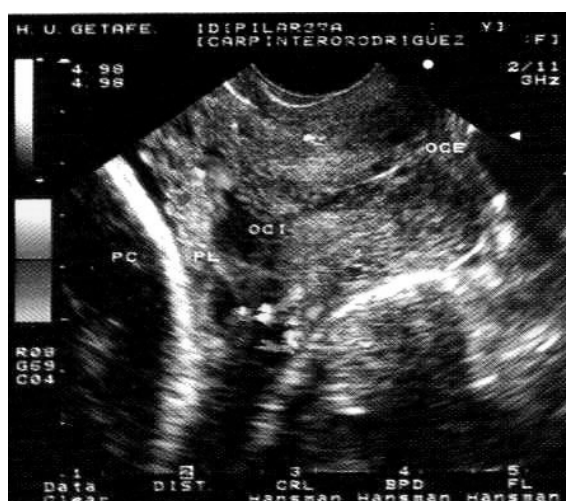


Fig. 11-16: Izq. y Der. Placenta previa central. (OCI: Orificio cervical interno. PL: Placenta.).

- **Placenta Previa Lateral:** Cuando no está ocluyendo el canal cervical sino a un borde del mismo.
- **Placenta Previa Marginal:** Si una parte está en el cuerpo uterino y otra en el cuello cerrando el canal cervical. (Fig. 11-17)

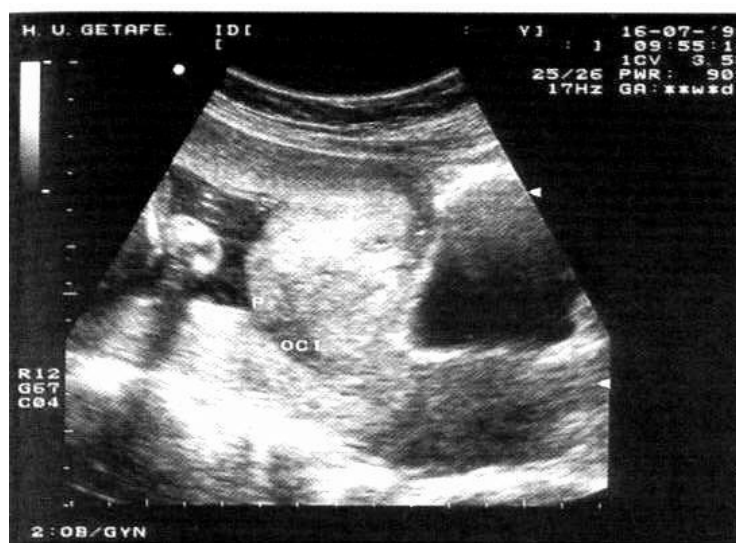


Fig. 11-17: Placenta previa marginal. (OCI: Orificio cervical interno. P: Placenta.

Placenta de implante bajo

Se produce cuando la placenta no cambia su situación ya que a medida que el útero crece éste va arrastrando a la placenta (esto puede producirse también con la placenta previa marginal y lateral, las cuales se pueden convertir en placenta de implante bajo). (Fig. 11-18)

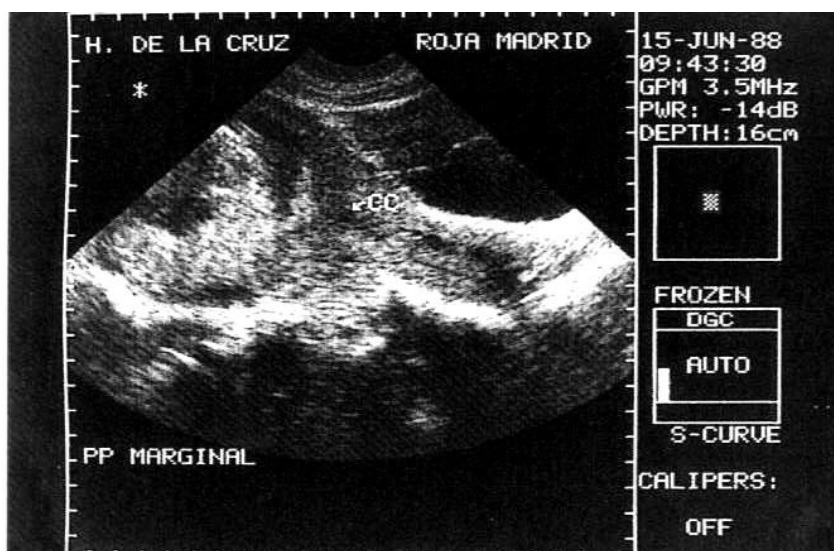


Fig. 11-18: Placenta de implante bajo.

Desprendimiento de placenta

Se produce cuando la placenta no se pega bien al útero y se desprende de él lo cual produce una hemorragia. Lo característico de un desprendimiento de placenta es el sangrado retroplacentario o el hematoma retroplacentario. Este sangrado puede ser central o marginal; en el central casi toda la placenta se desprende, mientras que en el marginal solo es una lengüeta de la placenta la que se desprende (el sangrado central es de origen arterial y el marginal es de origen venoso).

(Fig. 11-19)

No todo desprendimiento de placenta termina en aborto si se ha hecho un adecuado y oportuno tratamiento.



Fig. 11-19: Hematoma retroplacentario en el espesor de la placenta que está situada en la cara anterior.

DIAGNÓSTICO POR IMAGEN EN CRÁNEO

Sumario



ESTUDIO IMAGENOLÓGICO DEL CRÁNEO

TÉCNICAS RADIOLÓGICAS

La radiografía a nivel de cráneo se emplea fundamentalmente para el estudio óseo de la bóveda craneal junto a la base del cráneo, cara y las cavidades neumáticas. Su ventaja sobre la TAC es que permite evaluar mejor las fracturas.

La evaluación de las cavidades neumáticas de la cara en los niños con Rx simple sigue en vigencia, en el adulto en cambio se usa tanto la Rx como la TAC. La RMN por el contrario es poco usada en estos casos debido a que es deficiente para evaluar tejido óseo.

La Rx de cabeza se realiza en varias posiciones:

- Anteroposterior.
- Lateral.
- Postura de Wather o mentonasoplaca.
- Postura de Cadwel o frontonasoplaca.
- Postura de Town.
- Postura de Hirst.
- Postura de Shuller.
- Postura de Stenver.

Postura lateral

Se emplea para evaluar los *senos esfenoidales*, los segmentos que integran la bóveda craneal, la densidad del hueso, las suturas, el espesor de los huesos, los surcos vasculares, las depresiones del cráneo y ciertas formaciones que son los lagos venosos. (Fig. 12-1)

En la placa lateral el espesor de los huesos del cráneo es variable, el hueso frontal y las conchas temporales son las más finas, mientras que los parietales y el occipital son los más gruesos.

Pueden encontrarse ciertas depresiones llamadas foveas que se ven discretamente radiolúcidas y que corresponden a las impresiones de las circunvoluciones cerebrales.



Fig. 12-1: Proyección lateral de cráneo. Nótase el seno esfenoidal (S).

Postura de Wather o mentonasoplaca

Se denomina así debido a que el paciente apoya su mentón y su nariz sobre la placa. Se usa para evaluar los *senos maxilares* y *celdillas etmoidales*. (**Fig. 12-2**)

En esta posición los senos maxilares tienen una configuración triangular a cada lado de la nariz con tres paredes, una superior en relación con la órbita y que se llama piso orbitario, otra en relación con las fosas nasales y una pared inferior hacia tejidos blandos.

Normalmente los senos maxilares son radiolúcidos debido a que están llenos de aire con una ligera opacidad hacia afuera que se produce por la disposición de la cavidad que es cortada a bisel y se continúa con el hueso malar, cuando esta cavidad se llena de fluido la imagen será radiopaca (en el caso de las sinusitis)

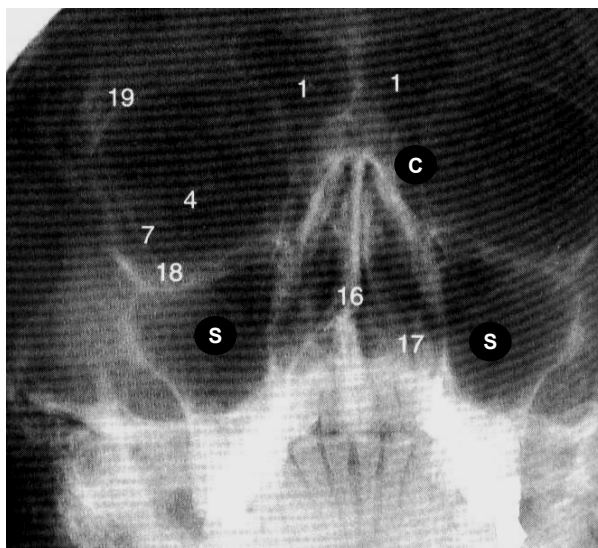


Fig. 12-2: Proyección de Wather. Nótase los senos maxilares (S) y las celdillas etmoidales (C).

Postura de Cadwel o frontonasoplaca

Se denomina así debido a que el paciente apoya su frente y su nariz sobre la placa. Se usa para evaluar los *senos frontales*.

En esta posición los senos frontales tienen diferentes tamaños y sus contornos festoneados e igualmente son radiolúcidos (normalmente) mientras que cuando se llenan de fluidos se vuelven radiopacos.

Postura de Townes

Esta posición se realiza con el paciente boca arriba entrando el rayo oblicuamente desde la cabeza hacia los pies a nivel de la raíz del cabello.

Se emplea para valorar el contorno y diámetro del *agujero occipital*. (Fig. 12-3)

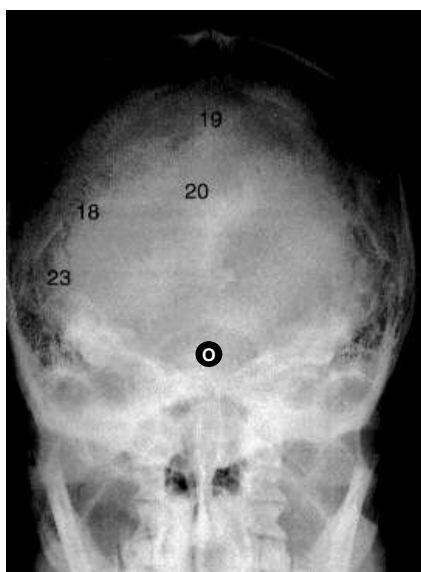


Fig. 12-3: Proyección de Townes.
Nótese el agujero occipital (O).

Postura de Hirst

En esta posición, el paciente está boca arriba pero con la cabeza en extensión y el rayo entra por debajo del maxilar

Sirve para evaluar las estructuras de la base del cráneo especialmente el *peñasco* y el *agujero occipital*.

Postura de Shuller

En esta posición, el paciente está bocabajo con la cabeza hacia un lado entrando el rayo en forma oblicua.

Se utiliza para evaluar las *celdillas mastoideas*.

En la cual dichas celdillas se ven como un panal de abeja perfectamente neumatizado, mientras que cuando hay un problema inflamatorio no se ven o se ven radiopacos (hay que tener en cuenta que el pabellón de la oreja a veces se superpone).

También con esta posición se puede ver la *articulación temporomaxilar* y el *cóndilo* (para valorar el grado de desplazamiento del cóndilo, esta posición se realiza con boca abierta y boca cerrada).

Postura de Stenver

Se emplea para evaluar el *peñasco del temporal*.

Importante:

- ♦ La diferencia entre una línea de fractura y un vaso, es que la primera no se ramifica es decir es única y su calibre no se altera en cambio el de los vasos sí.
- ♦ No hay que confundir la sutura temporoparietal con una línea de fractura.
- ♦ En caso de hipertensión endocraneal existen signos muy sugestivos (un componente aislado no nos indica su presencia) como son abertura o separación de suturas, impresiones digitales acentuadas debido a que la circunvolución presiona con mayor fuerza la tabla interna del hueso, el dorso de la silla turca por efecto de la presión se erosiona y muchas veces desaparece.
- ♦ Las suturas en los recién nacidos son amplias debido al tejido cartilaginoso, después de los 3 años hasta los 18 a 20 años estas suturas pueden hacerse manifiestas; entre los 3 y 12 años no deben pasar de 2 mm de espesor. Dentro de las suturas tenemos la sutura frontoparietal, parietooccipital y temporoparietal (esta última no se observa después de los 20 años porque se osifica).

TAC DE CRÁNEO

La TAC al igual que la Rx, permite valorar las estructuras óseas de la bóveda craneal, base del cráneo, cara y senos paranasales, pero tiene la ventaja de que nos ayuda a valorar de forma más exacta el contenido de las cavidades mencionadas, sobre todo a nivel de la bóveda y base del cráneo (encéfalo y sus patologías).

Para la evaluación del cráneo a través de la TAC, empleamos dos posiciones:

- TAC axial.
- TAC coronal.

TAC axial

La posición axial es la que se toma con el paciente boca arriba y el gantry gira a la misma posición.

TAC coronal

En la posición coronal el paciente se encuentra bocabajo con cabeza extendida y el rayo se proyecta en su trayectoria.

IMAGENOLOGÍA DEL ENCÉFALO

Sumario



ATROFIA CEREBRAL

Las patologías que afectan al encéfalo, desde el punto de vista de su origen, pueden ser de dos tipos: **congénitas** o **adquiridas**.

La atrofia cerebral tiene múltiples causas congénitas (no tratadas en este apartado) y múltiples causas adquiridas entre las cuales se destacan los partos anormales donde el denominador común es la hipoxia cerebral.

Normalmente el cerebro adquiere su tamaño adulto a los doce años de edad pero en otras circunstancias éste no se desarrolla y no adquiere un tamaño acorde con la edad, a esto se le llama atrofia cerebral.

La configuración normal del cerebro de un niño de 5 años desde el punto de vista radiológico (tercero, cuarto y ventrículos laterales; hendidura transtentorial; lóbulos cerebrales; sustancia gris y blanca; surcos apenas perceptibles) tiene las mismas características hasta la edad de los doce años. Cuando se producen trastornos neurológicos como en el caso de la atrofia cerebral la configuración del cerebro del niño es similar a la de un adulto mayor de 70 años.

SIGNOS EN LA TAC

La imagen característica es de retracción cerebral, con los siguientes signos: **(Fig. 13-1)**

- ♦ Espacios entre surcos cerebrales bastante amplios.
- ♦ Cisternas amplias.
- ♦ Ensanchamiento de los ventrículos (hidrocefalia).
- ♦ Pérdida del contacto cerebral con la tabla interna del cráneo.
- ♦ Puede existir agenesia o hipoplasia del cuerpo calloso con una hendidura interhemisférica amplia.

Importante:

- ♦ Generalmente estos pacientes presentan otras patologías de tipo congénito entre las cuales resaltan:

- Patologías cardíacas
- Patologías intestinales
- Patologías oculares (ceguera)
- Patología óticas (sordera)
- ♦ A partir de los 31 años de edad el cerebro comienza su proceso de envejecimiento y retracción.
- ♦ El cerebro de las personas que leen y estudian mucho se envejece más lentamente que el de una persona inactiva en este sentido.

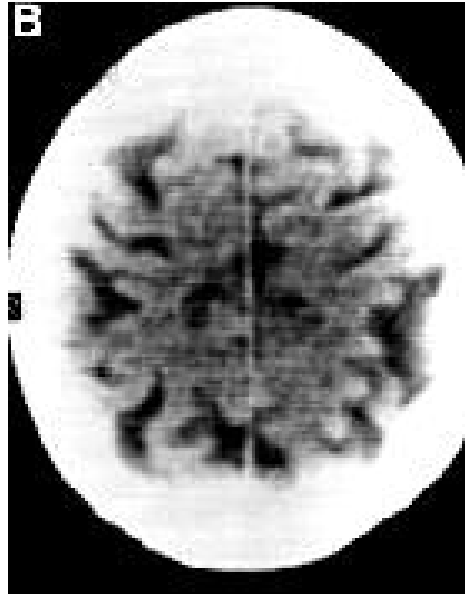


Fig. 13-1: *Atrofia cerebral.*

POROENCEFALIA

Se le llama poroencefalia a la ausencia de segmentos o gran parte de un hemisferio cerebral que origina la imagen tomográfica de cavidades (única o varias) en un solo hemisferio cerebral. Teniendo la particularidad de comunicarse con los ventrículos y cisternas.

SIGNOS EN LA TAC

La imagen característica es una cavidad o cavidades, que se observan hipodensas por estar llenas de LCR, con los siguientes signos:

- ♦ Puede ser única o múltiple.
- ♦ Unilateral (en un solo hemisferio).
- ♦ Comunica con las cavidades ventriculares y cisternas.

Importante:

- ♦ Si esta patología es bilateral se denomina **esquisencefalia**.
- ♦ Si estas mismas cavidades no se comunican con los ventrículos y cisternas se denominan **quistes subaracnoideos** que pueden ser uni o bilaterales.
- ♦ Generalmente estas patologías, desde la poroencefalia hasta los quistes subaracnoideos, se acompañan de atrofia cerebral la cual puede coexistir con hidrocefalia.

HIDROCEFALIA

Consiste en la dilatación de las cavidades ventriculares por alteración en la circulación del LCR. Existen hidrocefalias llamadas a presión elevada en que la acumulación de LCR es tan excesiva que origina cefaleas intensas obligando a colocar una válvula de derivación (conductos que se mantienen en los ventrículos cerebrales y por vía subcutánea se los introduce en la cavidad peritoneal). (Fig. 13-2)

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Dilatación de las cavidades ventriculares.



Fig. 13-2: Hidrocefalia. Nótese la gran dilatación ventricular.

HIDRANENCEFALIA

Se llama así a la ausencia del 80% de la masa encefálica y a duras penas persisten solos segmentos generalmente del lóbulo occipital y de los núcleos de la base. Estando ocupada el resto de la cavidad craneana por LCR.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Ausencia del 80% de la masa encefálica.
- ♦ Imagen hipodensa (LCR) ocupando la mayor parte de la cavidad craneana.
- ♦ No se distinguen ventrículos debido a la falta de masa encefálica.

Importante:

- ♦ En algunos casos hay persistencia de la cavidad del septum pellucidum que normalmente debe desaparecer completamente después del primer año de edad. Tomográficamente se observa una cavidad hipodensa que se interpone entre las astas frontales. Neurológicamente esta entidad no da síntomas y casi siempre se trata de un hallazgo coincidental.

ACCIDENTE VASCULAR CEREBRAL (AVC) HEMORRÁGICO

Tanto la hemorragia cerebral como el infarto pueden producir casi la misma sintomatología, con diferencias mínimas.

Para valorar una hemorragia cerebral el método de elección es la TAC, en donde se debe tener en cuenta la distribución vascular del territorio afectado. Así tenemos que la arteria cerebral anterior irriga al segmento anterior de los hemisferios cerebrales (lóbulo frontal). La arteria cerebral posterior irriga el segmento posterior de los hemisferios cerebrales (lóbulo occipital) y los dos tercios medios del cerebro están irrigados por la arteria cerebral media.

Estas arterias tienen dos tipos de ramas: unas periféricas y otras perforantes (que en su mayoría van a nutrir a los ganglios de la base).

SIGNOS EN LA TAC

Las hemorragias de acuerdo a su localización se las divide en:

- **Parenquimatosas o intracerebrales** (la mayoría son secundarias a HTA o contusiones hemorrágicas).
- **Extracerebrales** (epidurales, subdurales y subaracnoideas).

HEMORRAGIAS PARENQUIMATOSAS

- ♦ Hiperdensa, homogénea (blanca), debido a que la proteína globina (que absorbe gran cantidad de los Rx) se escapa del glóbulo rojo. Conforme pasa el tiempo esta densidad va disminuyendo (debido a la reabsorción de la sangre) y se torna heterogénea (zonas hiper e hipodensas en 10 a 15 días) para luego el lugar afectado por la hemorragia hacerse isodenso con el tejido cerebral y luego hipodenso. (**Fig. 13-3**)



Fig. 13-3: Hemorragia parenquimatosa por ruptura de la arteria putaminal.

- ♦ Efecto de masa, que es el desplazamiento y compresión de las estructuras cerebrales por estados patológicos que ocupan espacio. Sus características tomográficas son (de acuerdo a la magnitud del sangrado):

- Borramiento de los surcos cerebrales.
 - Desplazamiento del límite entre la sustancia gris y blanca.
 - Compresión ventricular, con desplazamiento de estructuras hacia el lado contrario de la lesión y herniación secundaria del tejido cerebral (estas hernias pueden producirse por debajo de la hoz del cerebro – hernia subfalcina – o por debajo de la tienda del cerebelo -hernia transtentorial-).
- ♦ Edema perilesional que toma la forma del sangrado mientras que el edema tumoral toma la forma de los dedos de la mano (digitiforme).
 - ♦ Las localizaciones más frecuentes son: ganglios de la base (putamen y tálamo), cerebelo y protuberancia anular.

HEMORRAGIAS EXTRACEREBRALES

Hemorragia o hematoma epidural

- ♦ Imagen hiperdensa, biconvexa o lenticular, focalizada que origina efecto de masa con las características antes descritas. Dicho efecto de masa persiste aun después de que el hematoma se ha hecho isodenso o hipodenso. (Fig. 13-4)

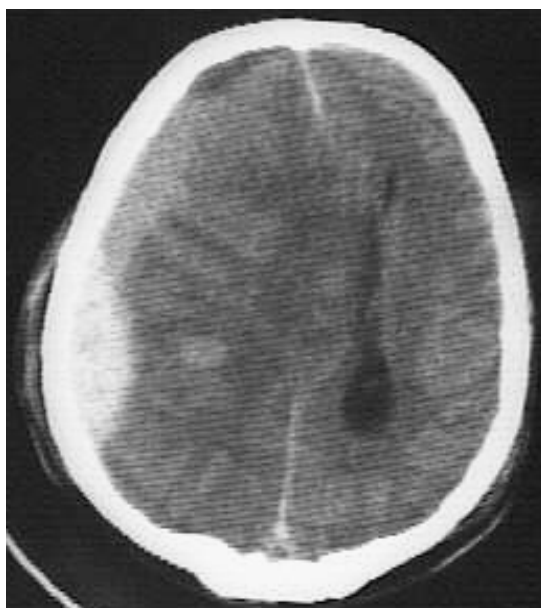


Fig. 13-4: Hematoma epidural agudo.

- ♦ Cuando el sangrado es agudo la imagen que se observa es homogénea, pero cuando este pasa a la cronicidad la imagen se transforma en heterogénea (zonas hiper e hipodensas).
- ♦ La localización más común es en el lóbulo temporal (por rotura de la arteria menígea media).
- ♦ Edema perilesional con las características antes descritas.

Hemorragia o hematoma subdural

- ♦ Imagen hiperdensa, cóncavo – convexa, distribuida de una forma más amplia y difusa, de crecimiento lento que origina efecto de masa con las características antes descritas. Dicho efecto de masa persiste aun después de que el hematoma se ha hecho isodenso o hipodenso. (Fig. 13-5)



Fig. 13-5: Hematoma subdural crónico.

- ♦ Cuando el sangrado es agudo la imagen que se observa es homogénea, pero cuando este pasa a la cronicidad la imagen se transforma en heterogénea (zonas hiper e hipodensas).
- ♦ La localización puede ser unilateral o bilateral, esta última producida por el fenómeno de contragolpe (debido a que por el traumatismo el cerebro choca contra el lado no afectado y desgarrar los vasos sanguíneos).
- ♦ Edema perilesional con las características antes descritas.

Hemorragia subaracnoidea

- ♦ Imagen hiperdensa, distribuida ampliamente por todos los surcos y cisternas cerebrales (valle silviano, cisterna suprasellar, cuadrigeminal), la mayoría de estas hemorragias se dan en pacientes con antecedentes hipertensivos por rotura de aneurismas. **(Fig. 13-6)**

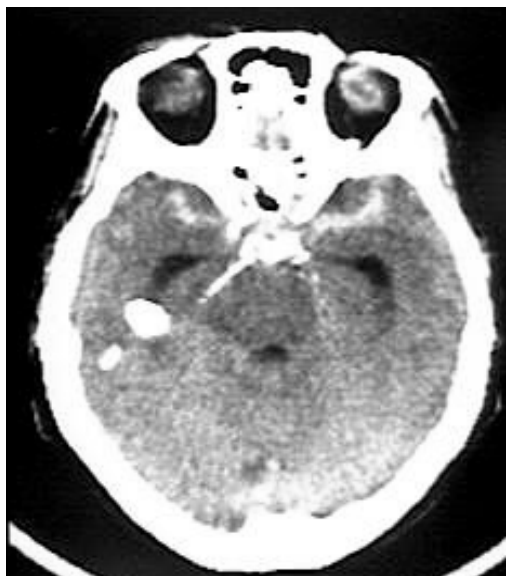


Fig. 13-6: Hemorragia subaracnoidea.

- ♦ La sangre de la hemorragia subaracnoidea puede taponar los acueductos o las granulaciones de Paccini e impedir la circulación normal de líquido cefalorraquídeo (de aproximadamente 5 UH) produciendo hidrocefalia.
- ♦ Signo de la copa.

Importante:

- ♦ En caso de sangrado parenquimatoso, debemos referirnos a el como *sangrado de los ramos perforantes o periféricos de la arteria cerebral anterior, media o posterior*.
- ♦ La hemorragia produce un déficit neurológico menor que el producido por el infarto cerebral.
- ♦ Puede haber rotura de una hemorragia parenquimatosa hacia el espacio subaracnoideo (hemorragia subaracnoidea secundaria)
- ♦ En una hemorragia cerebral, ya sea parenquimatosa o extracerebral, no se debe aplicar contraste, ya que este puede agravar y enmascarar el cuadro.
- ♦ Un dato importante en la TAC en el momento de valorar el cerebro son los ventrículos cerebrales que se constituyen en elementos guías (igual que el psoas en Rx de abdomen) para orientar cualquier patología existente en el cerebro.

ACCIDENTE VASCULAR CEREBRAL (AVC) ISQUÉMICO

Es un estado de carencia nutricional y de oxígeno del cerebro causado por la obstrucción de una arteria cerebral. Cuando la obstrucción es total y prolongada, se produce una necrosis del parénquima cerebral (infarto).

Los principales factores de riesgo por los que se produce la obstrucción de una arteria cerebral son: Hipertensión, alcohol, tabaquismo, hiperlipidemia, diabetes, edad avanzada, etc. De acuerdo con el tiempo de duración del infarto (en el momento que se realiza la TAC) lo podemos clasificar en:

- Hiperagudo (menor de 24 horas)
- Agudo (de 1 a 7 días)
- Subagudo (de 1 a 3 semanas)
- Crónico (mayor de 3 semanas)

De acuerdo al sitio de la oclusión lo podemos clasificar en:

- Infarto en territorio de la arteria cerebral anterior.
- Infarto en territorio de la arteria cerebral media.
- Infarto en territorio de la arteria cerebral posterior.

Así mismo el infarto se puede dar por una oclusión de las ramas periféricas de estas arterias (infartos de la región cortical) o corresponder a ramas perforantes (infartos en la región de los núcleos de la base o infartos centrales).

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Las características del infarto cerebral puede que no se aprecien en la TAC sino luego de 48 horas de iniciado el proceso.
- ♦ Entre más baja sea la densidad del área infartada, más antiguo será el infarto.
- ♦ Se aprecia una hipodensidad homogénea (a medida que el proceso se hace más antiguo se va tornando más heterogénea). (Fig. 13-7)
- ♦ Borramiento de los surcos debido al edema (sobre todo en caso de infartos agudos).
- ♦ Efecto de masa debido al edema sobre todo en caso de infartos agudos (incluso con herniación cerebral).

- ♦ Pérdida de diferenciación entre la sustancia gris y blanca.
- ♦ Dilatación ventricular en caso de infartos crónicos (con desviación de las estructuras de la línea media hacia la zona infartada).

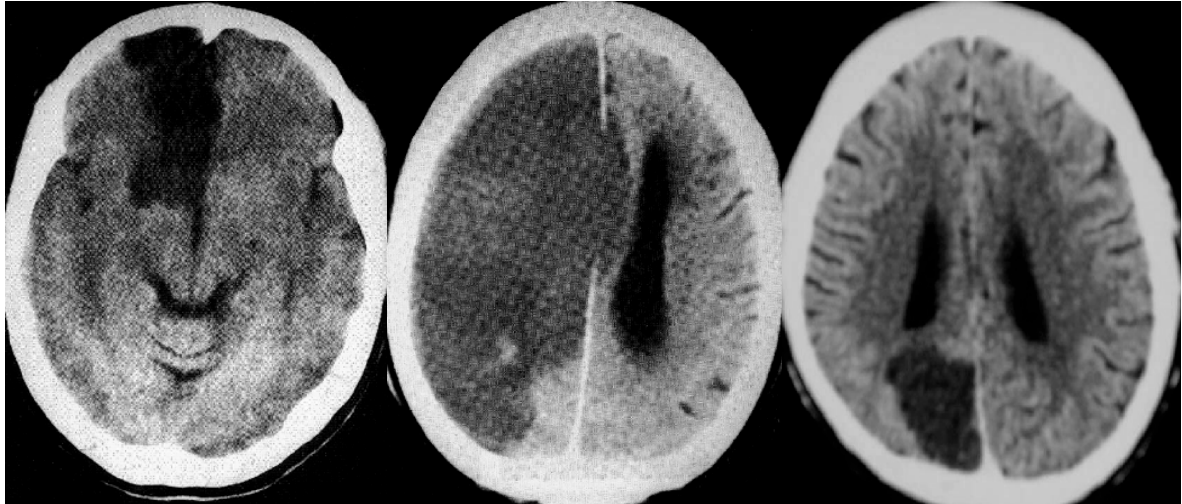


Fig. 13-7: *Izq.* Infarto en territorio de la arteria cerebral anterior. **Centro.** Infarto en territorio de la arteria cerebral media. **Der.** Infarto en territorio de la arteria cerebral posterior.

Importante:

- ♦ Los **infartos lacunares**, son infartos que tienen menos de 1-1,5 cm de diámetro y se los localiza sobre todo en los núcleos de la base, tallo cerebral, cápsula interna, tálamo y centros semiovalares.
- ♦ La **encefalomalacia** es un área de necrosis y reabsorción del tejido cerebral secundaria a un infarto crónico. Esta área es luego ocupada por LCR. Se observa como una zona de alta hipodensidad (extremadamente oscura) acompañada de dilatación de los ventrículos y cisternas. (**Fig. 13-8**)
- ♦ Los infartos pueden hacerse de tipo hemorrágico siendo ésta una grave complicación.

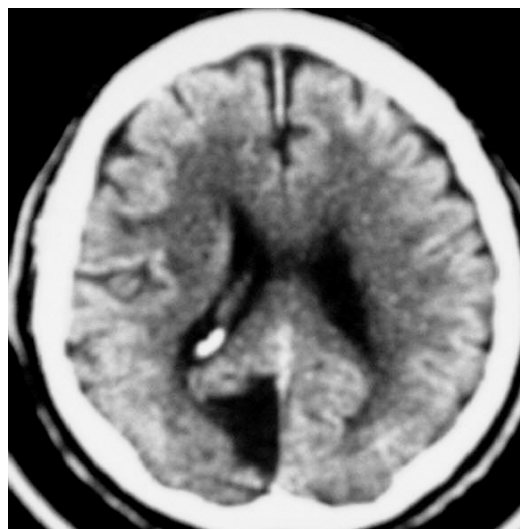


Fig. 13-8: Encefalomalacia por infarto en territorio de la arteria cerebral posterior.

IMAGENOLOGÍA EN COLUMNA VERTEBRAL

Sumario



ESTUDIO IMAGENOLÓGICO DE LA COLUMNA VERTEBRAL

La columna vertebral se divide en varios segmentos:

- Segmento cervical
- Segmento dorsal
- Segmento lumbosacro

En la evaluación de cada uno de estos segmentos juega un rol muy importante los Rx. Es valiosa también la TAC y la RMN.

Para evaluar la columna vertebral siempre se tiene que empezar por el método más sencillo (Rx). Es más, en los casos en que se realice una TAC o una RMN es necesario contar con la ayuda de una Rx, ya que tanto la TAC como la RMN se basan en una serie de cortes tomográficos y de magnetos respectivamente, a diferentes alturas (que resultarían muy numerosos si se realizaran en toda la columna vertebral) para lo cual se necesita la localización exacta de la patología en toda la extensión de la columna vertebral efecto logrado gracias al empleo de la Rx. Esto permite que al realizar la TAC o la RMN se utilice menos radiación y exista un menor costo para el paciente.

Importante:

- ♦ Se debe pedir la evaluación tomográfica o por resonancia de un segmento determinado de la columna vertebral Ej de L1 a L5.
- ♦ En los procesos degenerativos de la columna como la **espondiloartrosis**, (**Fig. 14-1**) se evidencia sobre todo disminución del espacio intervertebral acompañada de **osteofitos**, (aunque estos pueden existir de forma aislada, a lo que se conoce como *espondilosis*) que constituyen verdaderas proliferaciones con estructura trabecular y cortical, sin solución de continuidad en la vértebra que les da asiento. Su punto de implantación se halla a poca distancia del ángulo vertebral, en el punto donde el hueso deja de estar recubierto por cartílago. Adoptan formas muy diversas desde la simple eversion del reborde vertebral hasta proliferaciones exuberantes de base ancha. Algunas veces van en busca de osteofitos de vértebras inmediatas con lo que pueden llegar a engranar e incluso soldarse.

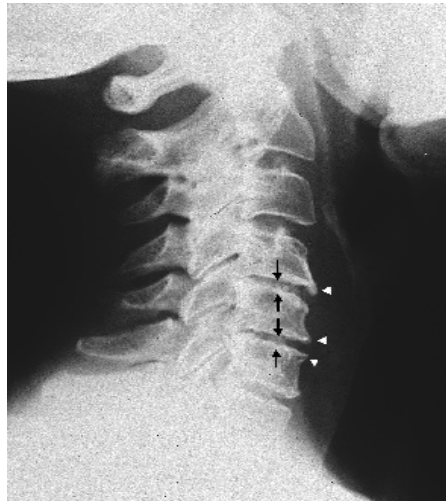


Fig. 14-1: Espondiloartrosis en Rx lateral en el segmento cervical. Nótese la reducción de los espacios intervertebrales (flechas) y los osteofitos (puntas de flecha).

Técnicas radiológicas

En función de los diferentes segmentos vertebrales existen varias técnicas a utilizar:

- Rx de frente o anteroposterior
- Rx lateral
- Rx oblicua

Además existen estudios funcionales (flexión, extensión, inclinación lateral) de los diferentes segmentos que permiten evaluar el desplazamiento de cada uno de los cuerpos vertebrales.

En lo referente a los distintos segmentos y las técnicas utilizadas para su estudio, tenemos:

- **Región cervical**
 - Rx anteroposterior
 - Rx lateral
 - Rx oblicua
 - Rx funcionales: en flexión o extensión
- **Región dorsal**
 - Rx anteroposterior
 - Rx lateral
 - Esta región no se puede evaluar con Rx oblicua, pues la superposición de las costillas imposibilita apreciar las estructuras vertebrales.
 - Rx funcionales.
- **Región lumbosacra**
 - Rx anteroposterior
 - Rx lateral
 - Rx oblicua
 - Rx funcionales: en flexión, extensión, inclinación derecha e izquierda.

Por otro lado en todas las vértebras, hay que considerar sus dos componentes:

- Cuerpo vertebral
- Arco vertebral

VALORACIÓN RADIOLÓGICA DEL SEGMENTO CERVICAL

Rx anteroposterior (desde la tercera a la séptima vértebra cervical)

- ♦ Se observa la inserción de los pedículos como dos imágenes redondas radiolúcidas.
- ♦ Hacia arriba de los cuerpos vertebrales tenemos las apófisis articulares superiores y hacia abajo las apófisis articulares inferiores.
- ♦ A cada lado de los cuerpos vertebrales se observan las apófisis transversas.
- ♦ En el centro, la apófisis espinosa. (Fig. 14-2)

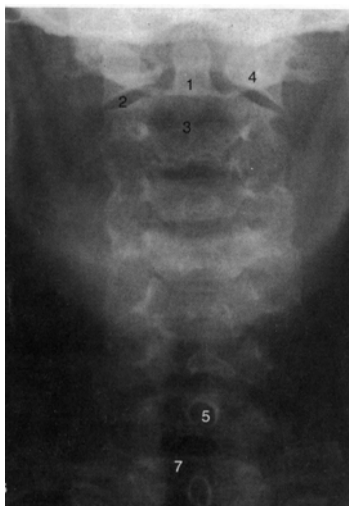


Fig. 14-2: Rx anteroposterior en el segmento cervical.

Rx lateral

- ♦ Se observa los cuerpos vertebrales.
- ♦ Los pedículos con sus apófisis articulares superiores e inferiores.
- ♦ Las apófisis espinosas hacia atrás (recuerde que la apófisis espinosa del axis es la más gruesa o desarrollada por lo que se le llama apófisis en pico de loro). (Fig. 14-3)



Fig. 14-3: Rx lateral en el segmento cervical.

Rx oblicua

- ♦ Se observa el agujero de conjunción que puede ser redondo u oval con la característica de tener un contorno bien definido (es la única posición donde se observa el agujero de conjunción en la región cervical).
- ♦ Se aprecia el cuerpo vertebral, las apófisis transversas, el agujero vertebral.
- ♦ El pedículo hacia atrás.
- ♦ La lámina y la apófisis espinosa.
- ♦ Patológicamente y mediante esta posición puede observarse la reducción del agujero de conjunción por los osteofitos.

Rx funcionales

- ♦ Para valorar esta región, las Rx, si es que se puede, se deben tomar en posición de pie.
- ♦ En la posición de **flexión** hay un ligero deslizamiento de los cuerpos vertebrales (fenómeno de escalera) lo cual se considera fisiológico.
- ♦ En la posición de **extensión** hay una ligera apertura de los espacios intervertebrales hacia la parte anterior.

Importante:

Es preciso tener en cuenta algunas características importantes del **cuerpo vertebral** en el segmento cervical:

- ♦ La primera vértebra cervical (atlas) no tiene cuerpo ya que es un arco.
- ♦ La segunda vértebra cervical (axis) posee una estructura llamada apófisis odontoides que a manera de eje sirve para que el atlas gire alrededor de ella.
- ♦ Desde la tercera a la séptima vértebra cervical el cuerpo vertebral ya se ha formado; presentando las siguientes características:
 - Forma cuadrada.
 - Dimensiones casi iguales.
 - Las apófisis unciformes que emergen en número de dos de la cara superior.

Las estructuras del **arco vertebral** (desde la tercera a la séptima vértebra cervical) son:

- ♦ Partiendo del cuerpo vertebral están los pedículos los cuales en su parte superior e inferior poseen las apófisis articulares superior e inferior respectivamente.
- ♦ Más hacia atrás se proyectan las láminas
- ♦ En la unión de las láminas con los pedículos se proyectan pequeños rudimentos de apófisis transversas.
- ♦ La unión de las láminas entre sí proyecta una prolongación ósea llamada apófisis espinosa. La espina bífida constituye una alteración en la cual existe una abertura entre las láminas (que normalmente se unen para formar la apófisis espinosa) produciendo trastornos neurológicos a nivel medular.
- ♦ A cada lado de los arcos vertebrales se encuentran los agujeros de conjunción. Estos son importantes en la evaluación de la columna vertebral ya que cuando existen alteraciones morfológicas de los mismos (osteofitos), el resultado son trastornos neurológicos debido a compresión o lesión de las raíces nerviosas.

Algunas consideraciones generales para una buena valoración del segmento cervical son:

- ♦ Al realizar una Rx para evaluar esta región, la posición del paciente debe ser con los hombros bajos para lo cual se recomienda colocar pesas en los brazos.
- ♦ Cuando se evalúa una Rx lateral tanto en esta como en otras regiones de la columna vertebral, hay que tener en cuenta la continuidad de la cara posterior de los cuerpos vertebrales que forman una línea imaginaria posterior de trazo continuo, pues cuando no

existe dicha continuidad y la vértebra se encuentra desplazada, estaremos hablando de una **espondilolistesis**.

- ♦ En esta región, se observa el agujero de conjunción en posición oblicua, mientras que en la región lumbosacra se lo observa en posición lateral.
- ♦ Las posiciones oblicuas de columna proporcionan información muy valiosa sobre todo en los casos que existe un crecimiento exagerado de las apófisis unciformes por procesos degenerativos (uncartrosis).
- ♦ La **TAC** de columna cervical se usa sobre todo para valorar la integridad del conducto medular (está comprometido en caso de hernias discales, centrales o laterales) que en la región cervical tiene forma triangular y a medida que desciende se va haciendo circular u oval. También se pueden observar los *recesos neurales* que son los equivalentes de los agujeros de conjunción vistos en una Rx en posición oblicua.
- ♦ La **RMN** se usa sobretodo para valorar médula espinal.

VALORACIÓN RADIOLÓGICA DEL SEGMENTO DORSAL

Rx anteroposterior

- ♦ A nivel de los ángulos del cuerpo, observamos la inserción de los pedículos que son todo el conjunto óseo del arco posterior que llega al cuerpo.
- ♦ En el centro, las apófisis espinosas y a cada lado, las apófisis transversas con dos carillas articulares para la inserción de las costillas (normalmente cada cuerpo se corresponde con dos costillas).
- ♦ Debe tenerse en cuenta que entre la inserción de un pedículo y otro se mantenga la misma distancia ya que cuando hay una asimetría podemos sospechar que existe un problema tumoral.

Rx lateral

- ♦ Se observa hacia delante los cuerpos y espacios intervertebrales.
- ♦ En sentido posterior la articulación costovertebral.
- ♦ Más hacia atrás encontramos las apófisis espinosas.

Importante:

- ♦ En esta región y en la lumbosacra las Rx pueden tomarse de pie o acostado.
- ♦ A este nivel podemos constatar además, que los cuerpos vertebrales son más grandes que en la región cervical.
- ♦ No se puede evaluar el segmento dorsal en posición oblicua debido a la superposición de las costillas (ver antes).

VALORACIÓN RADIOLÓGICA DEL SEGMENTO LUMBAR

Rx anteroposterior

- ♦ En la Rx anteroposterior, el cuerpo vertebral es casi cuadrado, observándose la inserción de los pedículos (no olvidar que debe mantenerse la misma distancia entre ellos) y en el centro la apófisis espinosa.
- ♦ A cada lado se localizan las apófisis transversas (en condiciones normales la tercera lumbar es la que tiene la apófisis transversa más larga).
- ♦ También se encuentran las apófisis articulares superior e inferior siendo el espacio entre éstas de aproximadamente 2 mm; dichas apófisis articulares se encuentran presentes en

toda la columna excepto en la articulación lumbosacra, ello se debe a que en el periodo de desarrollo esta articulación rota haciendo que este espacio no sea visible en posición anteroposterior. Cuando esta rotación no sucede, este espacio se mantiene, lo que genera inestabilidad de la columna y gran dolor, entidad a la que se conoce como distorsión de la articulación lumbosacra. (Fig. 14-4)

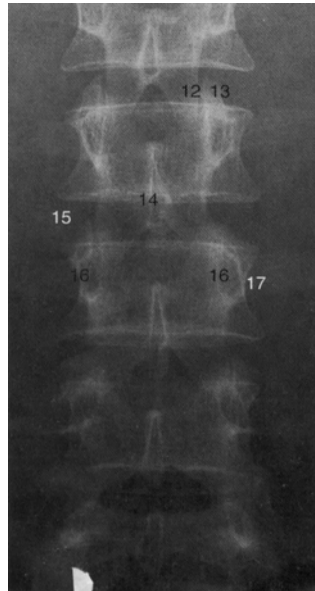


Fig. 14-4: Rx anteroposterior en el segmento lumbar.

Rx lateral

- ♦ Se observan los agujeros de conjunción (que en la región cervical se ven en posición oblicua mientras que aquí se los ve en posición lateral).
- ♦ Hacia delante, los cuerpos vertebrales y los espacios intervertebrales (los cuales tienen que tener igual distancia entre ellos).
- ♦ Hacia atrás los pedículos que unen el arco posterior al cuerpo.
- ♦ Por encima y debajo de los pedículos las apófisis articulares superior e inferior
- ♦ Las apófisis espinosas más hacia atrás.

Rx oblicua

- ♦ Se usa para ver las láminas a través de una imagen mnemotécnica llamada **perrito escocés o de la Chapelle** en el cual: (Fig. 14-5)
 - La oreja corresponde a la apófisis articular superior.
 - El ojo corresponde a la inserción del pedículo.
 - La pata corresponde a la apófisis articular inferior.
 - El cuerpo corresponde a las láminas.
- ♦ La importancia de la imagen descrita anteriormente radica en la presencia de un bloque óseo situado entre las apófisis articulares superior e inferior (entre la oreja y la pata) llamado **istmo interapofisiario**, pues cuando existe fractura (espondilolisis) o no se unieron los núcleos óseos en crecimiento a nivel de este istmo, se observa en esta proyección, una imagen conocida radiológicamente como “degollamiento del perrito de La Chapelle”.

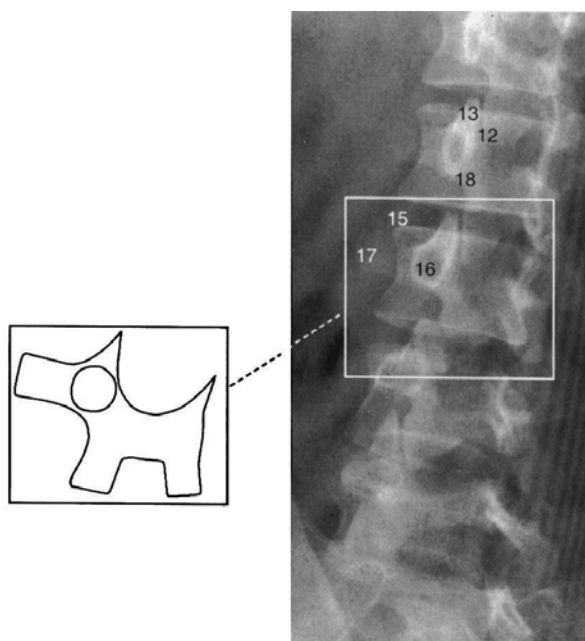


Fig. 14-5: Rx oblicua en el segmento lumbar. Obsérvese hacia la izquierda la representación esquemática del “perrito de La Chapelle”.

Rx funcionales

- ♦ Dentro de las Rx funcionales tenemos las posturas en flexión, extensión e inclinación lateral (izquierda o derecha).
- ♦ Igual que como sucede en la región cervical las inclinaciones hacia delante y hacia atrás originarán ligeros deslizamientos de los cuerpos vertebrales uno sobre otro formando una especie de peldaños de escalera (ver antes). De la misma forma en las Rx funcionales laterales se observa una ligera separación normal de los espacios intervertebrales, con un ligero ensanchamiento en un lado y estrechamiento en el otro.

TAC DE COLUMNA

- ♦ Con la TAC los cuerpos vertebrales se observan casi redondos a diferencia de las radiografías donde se veían cuadrados, los discos intervertebrales se observan grises mientras que los cuerpos son más densos
- ♦ También se aprecian los pedículos, apófisis articulares superiores e inferiores (que se unen a las láminas las cuales a la vez se unen entre si para formar las apófisis espinosas), apófisis transversas y el conducto medular.
- ♦ La importancia de la TAC radica en la observación del conducto medular y también de una serie de ligamentos que hacia la parte posterior se unen con las apófisis articulares (ligamentos amarillos).
Estos ligamentos tienen 1 ó 2 mm de ancho y cuando se engruesan contribuyen a reducir el espacio medular originando problemas neurológicos.
- ♦ La **RMN**, es muy valiosa para observar patologías pequeñas como tumores que pueden instalarse en la médula o en la cola de caballo.

TRAUMATISMO DE COLUMNA VERTEBRAL

La evaluación de un trauma de columna vertebral debe iniciarse con una Rx , sin embargo hoy en día existe la TAC Y RMN que nos permiten además evaluar otras injurias como procesos inflamatorios de la médula, hemorragias de médula, herniaciones producto del trauma, lo que nos va a permitir realizar un mejor tratamiento y maniobras adecuadas.

La **TAC** en los traumatismos de columna sirve principalmente para evaluar el canal vertebral o medular (procesos inflamatorios y hemorragias de la médula, herniaciones, etc.). Cuando se evalúa mediante esta técnica se deben reconocer alteraciones en cuerpos vertebrales, apófisis articulares, láminas y apófisis espinosa.

FRACTURAS DE LA COLUMNA

Las fracturas en la columna vertebral, de acuerdo a su estabilidad pueden ser por de dos tipos:

- Estables.
- Inestables.

Las **estables** permiten un tratamiento adecuado y una corrección y una alineación pronta y con menor morbilidad para el paciente.

Las **inestables** llevan a un tratamiento más enérgico y a un cuidado mejor ya que como son inestables pueden producir daño sobre la médula y llegar incluso a producir parálisis.

Es importante manifestar en este punto que para determinar que una lesión en la columna origine una fractura estable o inestable, debe tenerse en cuenta la clasificación de la columna vertebral según **Dennis**.

Clasificación de la columna vertebral según Dennis

- **Compartimiento anterior:** Está formado por los 2/3 anteriores de los cuerpos vertebrales y del disco intervertebral y el ligamento longitudinal anterior.
- **Compartimiento medio:** Está formado por el 1/3 posterior de los cuerpos vertebrales y del disco intervertebral y el ligamento longitudinal posterior.
- **Compartimiento posterior:** Está formado por el arco posterior (pedículos, láminas, apófisis trasversas. apófisis articulares y apófisis espinosa).

La lesión de un solo compartimiento origina las fracturas estables, mientras que si hay más de dos compartimientos lesionados originarían las fracturas inestables.

Además la evaluación de la inestabilidad de las fracturas depende de los siguientes elementos:

- Desplazamiento vertebral
- Ampliación del espacio interespinoso
- Ensanchamiento del canal medular
- Ensanchamiento de las articulaciones interapofisiarias
- Interrupción de la línea posterior de los cuerpos vertebrales.

Las vértebras que con mayor probabilidad se fracturan cuando se produce un trauma sobre la columna son: en la columna cervical (C1, C2, C5, C6) y en la columna dorso-lumbar (D12 , L2).

Los *mecanismos de acción* responsables de las fracturas en la columna son:

- Hiperflexión.
- Hiperextensión .
- Compresión axial.
- Rotación.
- Trauma por arma de fuego.

Hiperflexión

- ♦ Consiste en que cuando se sufre un trauma, la columna se moviliza exageradamente hacia delante.
- ♦ Esto da como resultado un acortamiento de las vértebras en su segmento anterior, adoptando la forma de una cuña (acuñaamiento del cuerpo vertebral).
- ♦ Por este mecanismo se produce también a veces un desgarro del arco posterior que compromete también al cuerpo vertebral.

Hiperextensión

- ♦ Consiste en que cuando se sufre un trauma, se produce un movimiento exagerado llevando a la columna hacia atrás.
- ♦ Esto da como resultado una ruptura de todo el arco posterior o de una parte del mismo.
- ♦ Por este mecanismo se produce la fractura del axis, que se manifiesta por lesión en sus segmentos laterales y su arco posterior (apófisis odontoides). Se la conoce como fractura del ahorcado.

Compresión axial

- ♦ Consiste en el aplastamiento de arriba hacia abajo de las vértebras lo que produce su explosión, quedando numerosos fragmentos del cuerpo vertebral que se desplazan hacia diferentes lugares, sobre todo hacia atrás provocando compresión o sección de la médula.
- ♦ Este mecanismo es productor de fracturas inestables.
- ♦ En las fracturas por aplastamiento podemos observar las siguientes características:
 - Fractura del cuerpo vertebral
 - Fractura de la vértebra vecina
 - Deslizamiento del cuerpo vertebral fracturado
 - Collarete periférico del cuerpo vertebral

Rotación

- ♦ Se da particularmente en la articulación del atlas con el axis en donde tenemos un eje que es la apófisis odontoides alrededor de la cual gira el atlas, de esta forma, cuando se produce una rotación fuerte se produce una luxación o fractura del atlas y del axis.

Trauma por arma de fuego

- ♦ Es muy grave sobre todo cuando los proyectiles llegan a penetrar en el canal medular produciendo la sección parcial o total de la médula o dejar incrustadas en ella fragmentos de metal (plomo) que producen intoxicación de la médula con alteraciones sensitivas y motoras.

HERNIA DISCAL

La hernia discal se presenta cuando el disco intervertebral se encuentra fuera de su sitio normal. Se valora con la TAC y se caracteriza por una formación de disco hiperdensa que se encuentra por fuera de su ubicación normal.

En función de la orientación anómala que tome el disco podemos dividirla en:

- **Hernia discal central:** Cuando el disco está en el centro comprimiendo la médula.
- **Hernia discal postero-lateral:** Que de acuerdo hacia donde se dirija puede ser izquierda o derecha.

ALTERACIONES EN LA FORMA DE LA COLUMNA VERTEBRAL

ESPONDILOLISTESIS

- ♦ Se produce cuando los cuerpos vertebrales se deslizan hacia delante.
- ♦ Es secundaria a una fractura del istmo interapofisiario (espondilolisis o “degollamiento del perrito de La Chapelle” en el segmento lumbar). (Fig. 14-6)



Fig. 14-6: Rx lateral lumbar. Nótese la espondilolistesis de la quinta lumbar.

ESCOLIOSIS

- ♦ Es la desviación de la columna en sentido lateral y su evaluación se la realiza mediante una Rx anteroposterior.
- ♦ Puede ser por causas congénitas o adquiridas (inflamatorias, tumorales, degenerativas o vicios de posición en personas jóvenes), orgánicas (tumor, inflamación) o funcionales (vicios de posición).
- ♦ Puede darse en cualquier segmento pero es más frecuente en la región lumbar.
- ♦ Puede ser única, doble o ser una escoliosis de toda la columna vertebral.
- ♦ Siempre se toma en cuenta la convexidad de la escoliosis para nombrarla. Por ejemplo: Escoliosis lumbar de convexidad derecha.

Para medir el grado de la escoliosis se utilizan dos métodos:

- Método de Ferguson.
- Método de Lippman Cobb.

Método de Ferguson

Sirve para medir escoliosis (en Rx anteroposterior) y lordosis (con placa lateral)

Para la escoliosis se trazan dos líneas, una que va por el centro de los segmentos vertebrales que forman la parte distal de la escoliosis y otra línea que pasa por el centro de los segmentos

vertebrales de la parte proximal de la escoliosis, estas dos líneas se unen y forman un ángulo llamado de Ferguson que es menos exacto que el método de Lippman Cobb. (Fig. 14-7)

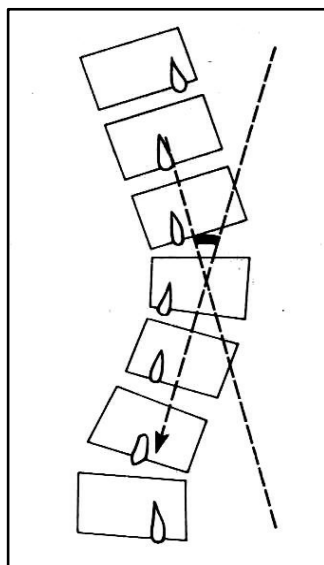


Fig. 14-7: Método de Ferguson para escoliosis.

Método de Lippman Cobb

Es el método más utilizado. Se trazan dos líneas, una paralela a la plataforma superior del segmento vertebral proximal que ya no forma parte de la escoliosis y otra línea por la plataforma inferior del segmento vertebral distal que no forma parte de la escoliosis; se proyectan las dos líneas y luego se trazan dos perpendiculares, una perpendicular a la primera línea y otra a la segunda línea; el cruce de las dos perpendiculares forma un ángulo que es el ángulo de la escoliosis (recuerde que las líneas van dirigidas a la concavidad de la escoliosis y que cuando existen más de una escoliosis la medición se la realiza de forma individual). Según la severidad de la escoliosis puede ir desde los 10 hasta los 50 grados. (Fig. 14-8)

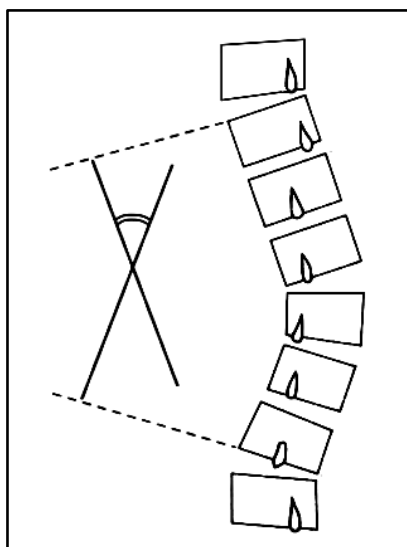


Fig. 14-8: Método de Lippman Cobb.

Hay diferencias entre los ángulos obtenidos entre uno y otro método. Si tomamos como base el método de Cobb, podemos establecer que una angulación inferior a 30° es una curvatura pequeña, que podrá corregirse con gimnasia educativa; las superiores – entre 30° y 50° – precisan cuidados médicos.

ROTOESCOLIOSIS

- ♦ Se da cuando a más de presentar una escoliosis hay una rotación de la columna, que vista en Rx anteroposterior da la impresión de que se tratara de una posición oblicua en el sitio de la rotación. No hay simetría en la inserción de los pedículos.

CIFOSIS

- ♦ Se encuentra fisiológicamente en el segmento dorsal como una curvatura de concavidad anterior.
- ♦ En casos patológicos puede existir un aumento de la cifosis y su evaluación se la realiza mediante una Rx lateral.
- ♦ Las causas de las cifosis son congénitas o adquiridas (vicios de posición). Por ejemplo, la enfermedad de Scheuerman o cifosis del adolescente que se presenta en el segmento dorsal, y radiológicamente presenta tres características:
 - Aumento de la cifosis.
 - Acuñaamiento de los cuerpos vertebrales.
 - Nódulos de Schmorls, los mismos que consisten en la herniación de los discos intervertebrales como consecuencia del acuñaamiento de los cuerpos.
- ♦ En la cifosis se toma en cuenta la concavidad de la curvatura.

LORDOSIS

- ♦ Se encuentra fisiológicamente en la columna cervical y lumbar, como una curvatura de convexidad anterior.
- ♦ En casos patológicos puede existir un aumento de la lordosis (hiperlordosis), y su evaluación se realiza en Rx lateral.
- ♦ Cuando a estos dos niveles se produce una pérdida de la curvatura y se hace una línea recta en la lordosis se llama *Rectificación de la Lordosis* (ésta se presenta especialmente en los accidentes automovilísticos en los que la cabeza se dirige hacia delante y atrás – fenómeno de latigazo – y hay una contracción enérgica de los músculos cervicales lo que produce pérdida de la curvatura de la lordosis).

Para medir el grado de la hiperlordosis se utilizan el método de Ferguson:

Método de Ferguson

Entre la quinta lumbar y el sacro existe un ángulo llamado lumbosacro o de Ferguson que se mide trazando una paralela a la plataforma superior de la primera sacra que confluye hacia una línea horizontal. El método de Ferguson comprende la medición del ángulo de Ferguson y el trazo de una perpendicular que cruzando por el centro de la tercera vértebra lumbar toque el promontorio (siendo esto normal).

Según este método, se considera que existe hiperlordosis en caso de que el ángulo obtenido mida más de 60° o la línea que pasa por el centro de la tercera lumbar no toque el promontorio sacro.

IMAGENOLOGÍA EN SEGMENTOS ÓSEOS

Sumario

15

ANATOMÍA RADIOLÓGICA DEL ESQUELETO

CINTURA ESCAPULAR Y EXTREMIDADES SUPERIORES

En lo que respecta a la cintura escapular y su relación con las extremidades superiores, destacamos aquí a la articulación escápulo – humeral, integrada por la clavícula, la escápula y la cabeza humeral.

En la escápula tenemos varios segmentos que son importantes de reconocer: el acromion y la apófisis coracoides. El acromion se articula con la clavícula que tiene una trayectoria regular, (no hay desviación).

Luego tenemos la cabeza humeral, la misma que se articula en la cavidad glenoidea de la escápula. Esta cabeza articular del húmero tiene una superficie lisa semilunar que va en la cavidad articular; y un poco más abajo de ella tenemos un segmento más amplio que está dado por el troquín y el troquíter del húmero.

A partir del segmento descrito anteriormente empieza la diáfisis del húmero, que radiológicamente se observa de la siguiente manera: la parte central o medular un poco radiolúcida de color gris y la parte periférica como dos líneas paralelas radiopacas. En el extremo distal del húmero tenemos una formación que es la tróclea y una parte lateral redonda que es el cóndilo de la tróclea donde se va articular el brazo.

En lo que corresponde al antebrazo tenemos el cúbito y el radio. El cúbito es más ancho, más amplio en su extremo proximal y en su extremo distal se puede tornar más fino, mientras que el radio tiene una superficie cóncava un poco estrecha en su extremo proximal y en su extremo distal es mucho más amplio. El radio y el cúbito terminan en una pequeña prominencia llamada apófisis estiloides, que es más pronunciada en el cúbito.

Luego tenemos la mano con sus tres segmentos: carpo, metacarpo y falanges. En el carpo tenemos dos hileras de huesos con cuatro segmentos óseos en cada uno de ellos; la primera hilera está dada por: escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme; la segunda hilera está formada por: trapecio, trapecoide, hueso grande y hueso ganchoso. El metacarpo consta de cinco segmentos óseos (metacarpianos) que se enumeran de afuera hacia adentro (1° metacarpiano, 2°

metacarpiano y así sucesivamente). Las falanges son en número de tres por cada dedo, excepto para el dedo pulgar que solo tiene dos, y se enumeran en sentido descendente.

CINTURA PÉLVICA Y EXTREMITADES INFERIORES

La pelvis está integrada por tres huesos: el hueso iliaco, el pubis y el isquion que confluyen en la articulación de la cadera. Entre el pubis y el isquion forman el agujero obturador. Ambos pubis están separados por una zona cartilaginosa que es la sínfisis del pubis. En esta misma región pelviana tenemos el sacro y a cada lado del hueso los respectivos agujeros sacros.

En lo que hace relación a las extremidades inferiores, tenemos el fémur; la cabeza de este hueso tiene una superficie muy lisa que se articula con la cavidad cotiloidea y debajo de esta tenemos una proyección grande que corresponde al cuello quirúrgico del fémur, sigue el trocánter menor y mayor del fémur, y por debajo de éstos está toda la región diafisaria con las mismas características radiológicas de la diáfisis del húmero. En el extremo distal del fémur existen dos grandes prominencias que corresponden a los cóndilos femorales que se continúan o articulan con otras dos prominencias grandes de la tibia que corresponden a las mesetas tibiales.

La rodilla está representada por la rótula que se ve redonda y radiopaca en la placa de frente, este hueso se encuentra por delante de los cóndilos femorales que se adosan a las mesetas tibiales, estas mesetas están separadas por la cresta tibial.

La pierna consta de dos huesos: tibia que es el hueso de mayor sostén de la pierna y también está el peroné, que es más pequeño y más fino.

El pie consta de tres segmentos: tarso, metatarso y falanges. El tarso consta de siete huesos, dos grandes, uno superior que es el astrágalo que se articula con la tibia y debajo del astrágalo está el calcáneo que es más grande y rectangular. Por delante de este hueso se encuentran el escafoides y el cuboides, luego los segmentos rectangulares que corresponden a las tres cuñas o huesos cuneiformes. Le sigue el metatarso que está constituido por cinco segmentos óseos largos que se enumeran de afuera hacia adentro y finalmente las falanges que son tres por cada dedo excepto el dedo gordo del pie que solo tiene dos.

Importante:

- ♦ Existen una serie de variaciones junto a los huesos, que corresponden a los huesos accesorios, como por ejemplo en la rodilla a nivel del hueco poplíteo existe un hueso accesorio llamado sesamoideo que no van a formar parte de la estructura ósea definitiva, sino que queda de lado puede hacernos confundir con algún tipo de fractura.
- ♦ Siempre que se evalúan estas Rx hay que considerar que los huesos tienen dos partes: la periférica o cortical y la central o medular. Debe tenerse en cuenta que la médula de las diáfisis sean simétricas, aunque en la región proximal a las epífisis se abren un poco. Las partes corticales se mantienen iguales en grosor y radiopacidad. Esto es importante de tener presente porque en algunas patologías ya sean de tipo inflamatorio o tumoral, justamente este dato nos permite hacer el diagnóstico; en los casos de que estas partes están muy anchas y gruesas, o delgadas casi desaparecidas por desmineralización.
- ♦ Hay que tener presente la edad del paciente cuando se evalúan los huesos, ya que en niños y en personas jóvenes el desarrollo de los huesos se hace por una serie de núcleos óseos que van desarrollándose y hasta alcanzar su madurez se distinguen como una zona cartilaginosa llamada metáfisis que separa la epífisis de la diáfisis y radiológicamente se ve como una línea de menor radiopacidad que el hueso normal, por lo cual se la puede confundir con

algún tipo de fractura o metástasis; en la edad adulta esta zona cartilaginosa se calcifica por lo cual se ve una continuidad de la radiopacidad del hueso.

- ♦ Los segmentos óseos del carpo permiten saber la edad exacta del individuo y determinar si su edad cronológica es acorde con el desarrollo óseo. En los niños se ve la línea de separación entre el hueso iliaco y el pubis.

FRACTURAS

Podemos para su estudio, clasificar a las fracturas en dos grupos:

- De acuerdo a su causa.
- De acuerdo a la forma en que se presentan.

FRACTURAS DE ACUERDO A SU CAUSA

De acuerdo a su causa, las fracturas pueden ser:

- Acorde.
- De stress o fatiga.
- Patológica.
- Por deslizamiento.

Fractura acorde

Son aquellas fracturas producidas por la acción brusca de un segmento óseo.

Fractura de stress o de fatiga

Se debe a la acción o injuria de forma repetitiva, por ejemplo en los futbolistas. Se observa en la Rx, una línea radiolúcida transversal.

Fractura patológica

Se produce en los segmentos óseos por la acción de enfermedades generales o focalizadas que originan un debilitamiento del hueso y por consiguiente este, al estar debilitado se va a fracturar. Debido a que el hueso pierde la consistencia porque también ha perdido calcio, por lo tanto al mínimo esfuerzo se fractura la vértebra. Enfermedades generales como la leucemia producen debilitamiento de los huesos por consiguiente se produce la fractura.

En muchas ocasiones este tipo de fracturas patológicas que ocurren en forma “casuales” ha servido de motivación para hacer el diagnóstico de patologías que el paciente no conocía.

FRACTURAS DE ACUERDO A SU FORMA DE PRESENTACIÓN

De acuerdo a su forma de presentación, las fracturas pueden ser:

- Cerradas.
- Abiertas.
- Completas.
- Incompletas.
- Fragmentada o conminuta.
- Impactada.
- Por ablución o arrancamiento.

Fractura cerrada

Aquellas en las que los segmentos fracturados no se comunican con el exterior. (Fig. 15-1)

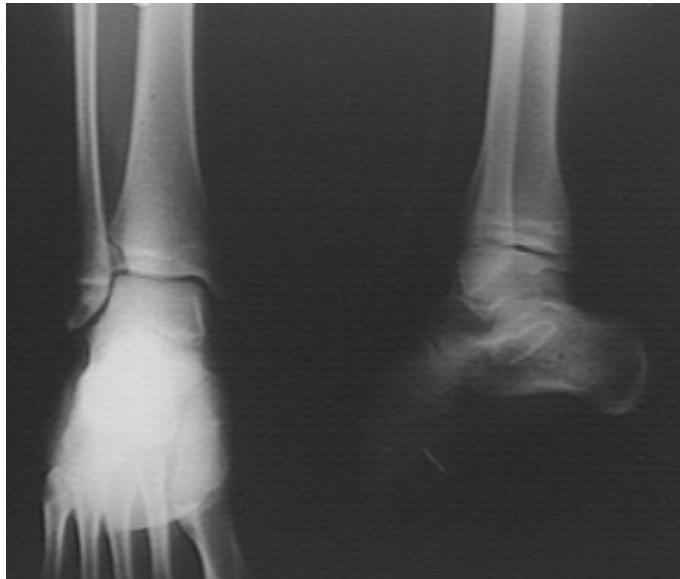


Fig. 15-1: *Fractura cerrada. Nótese la línea radiolúcida en el extremo distal de la tibia.*

Fractura abierta

Cuando los segmentos óseos o por acción de la injuria mismo producen daño de los tejidos blandos, entonces la fractura es expuesta. Estas fracturas son importantes; necesitan una acción rápida.

Fractura completa

Cuando hay separación completa de los segmentos óseos y pérdida total de continuidad.

Fractura incompleta

Cuando los fragmentos óseos no se separan completamente sino que quedan unidos todavía, es decir, que mantienen la continuidad en alguna región.

Fractura fragmentada o conminuta

Cuando la injuria sobre un segmento óseo da como resultado más de dos fragmentos.

Fractura impactada

En la cual al producirse la injuria o la acción violenta sobre los segmentos óseos origina una impactación de un segmento óseo sobre el otro.

Fractura por ablución o por arrancamiento

Se produce cuando un segmento tendinoso que se inserta en una prominencia ósea y dicha prominencia es arrancada por la acción violenta del tendón.

Importante:

En el tratamiento de las fracturas hay que tener en cuenta dos situaciones:

- ♦ Cuando ocurre una fractura, lo importante es tratar de mantener la anatomía del segmento óseo y su alineación, para que la reparación en el área de la fractura sea efectiva, y posteriormente al unirse los segmentos óseos y cicatrizar la fractura, estos estén alineados, lo cual va a mantener su funcionamiento normal.
- ♦ En el área de fractura se producirá una acumulación de sangre y los fragmentos óseos junto a los tejidos circundantes van a formar un coágulo que se organizará alrededor del sitio de fractura para posteriormente llenarse de células óseas originando un rodete radiopaco llamado “*callo óseo*”, este permite la unión de los fragmentos y luego se pulirá para desaparecer y lograr al final que nuevamente exista continuidad del segmento óseo. De allí que es importante que cuando se realice una reparación de fractura se verifique que los dos segmentos estén lo más cerca posible e inmovilizados, de tal forma que no haya distensión a fin que se forme el callo óseo. Si no están cerca los dos segmentos y hay mucha movilidad y distensión, no se formará correctamente el callo óseo, por consiguiente no va haber reparación y el segmento óseo formará falsa articulación (pseudoartrosis).

ESTUDIO IMAGENOLÓGICO EN DIVERSAS PATOLOGÍAS

Sumario



TUBERCULOSIS

Es un proceso crónico producido por la infección pulmonar del *Mycobacterium tuberculosis*, que produce un sinnúmero de patrones de imagen, tales como infiltración (patrón miliar), condensación, neumonía, cavitación o derrame pleural

El método más barato y rápido que nos ayuda a diagnosticar una tuberculosis es la Rx estándar de tórax, sin embargo dicha Tb. puede diseminarse por vía hematógena originando Tb de una serie de órganos (hígado, riñón, cerebro, etc.).

SIGNOS RADIOLÓGICOS

- ♦ El *complejo primario de Ghon* es la presencia de una pequeña zona radiopaca (que corresponde a la primoinfección), ubicada por debajo de la clavícula derecha, junto a una calcificación a nivel de los ganglios linfáticos hiliares, unidos estos dos procesos por un trazo lineal de linfáticos radiopacos.
- ♦ Una imagen característica es la “*imagen en tienda de campaña*”, de forma triangular, radiopaca a nivel de las bases pulmonares y que hasta la actualidad se sigue discutiendo si es que corresponde a una retracción pleural o a una atelectasia. Esta imagen puede estar rodeada por fibrosis.
- ♦ La cavitación típica de la Tb. es una zona radiolúcida en el centro con una pared radiopaca, localizada sobre todo en los vértices pulmonares (mayor presión de oxígeno). La zona central radiolúcida corresponde al trasudado que se desprende del proceso inflamatorio. Dependiendo de la cavidad esta puede cicatrizarse y desaparecer; cuando dicha cavidad se fibrosa se puede producir desviación de las estructuras vecinas, en otros casos la cavidad se convierte en una bulla enfisematosa pudiendo romperse y originar neumotórax.
- ♦ Muchos autores consideran que existen aproximadamente 97 imágenes de Tb, sin embargo si se encuentra un infiltrado micronodular (miliar), una cavidad con centro

radiolúcido y halo radiopaco, una zona radiopaca al nivel de los vértices pulmonares o derrame pleural en una persona joven hay que pensar en Tb pulmonar.

- ♦ En conclusión se pensará en Tb. pulmonar cuando existan las siguientes características radiológicas:
 - Infiltración micronodular (miliar).
 - Cavitación.
 - Condensación (imagen radiopaca)
 - Derrame pleural, que generalmente aparece cuando el proceso tuberculoso está avanzado.

Importante:

- ♦ En ocasiones puede existir una imagen radiopaca al nivel de la base pulmonar del lado izquierdo que se asemeja a una Tb y que es común en personas con paragonimiasis.
- ♦ El control del tratamiento de Tb se hace con Rx estándar de tórax cada mes durante los tres primeros meses para luego realizarla cada tres meses. Esto sirve para observar la evolución del cuadro y si es que se están desarrollando complicaciones. Actualmente el tratamiento de la Tb es ambulatorio.

ASPERGILOSIS PULMONAR

La aspergilosis es una enfermedad producida por mohos del género *Aspergillus*.

Una fuente importante de diseminación del hongo es el polvo.

El *Aspergillus Fumigatus* es el responsable del 85% de las infecciones humanas.

ASPERGILOSIS BRONCOPULMONAR ALÉRGICA (ABA)

- ♦ La radiografía de tórax suele mostrar infiltrados, atelectasias y bronquiectasias centrales.
- ♦ En fases avanzadas puede existir fibrosis severa y cambios quísticos que comprometen primordialmente a los lóbulos superiores. (Fig. 16-1)

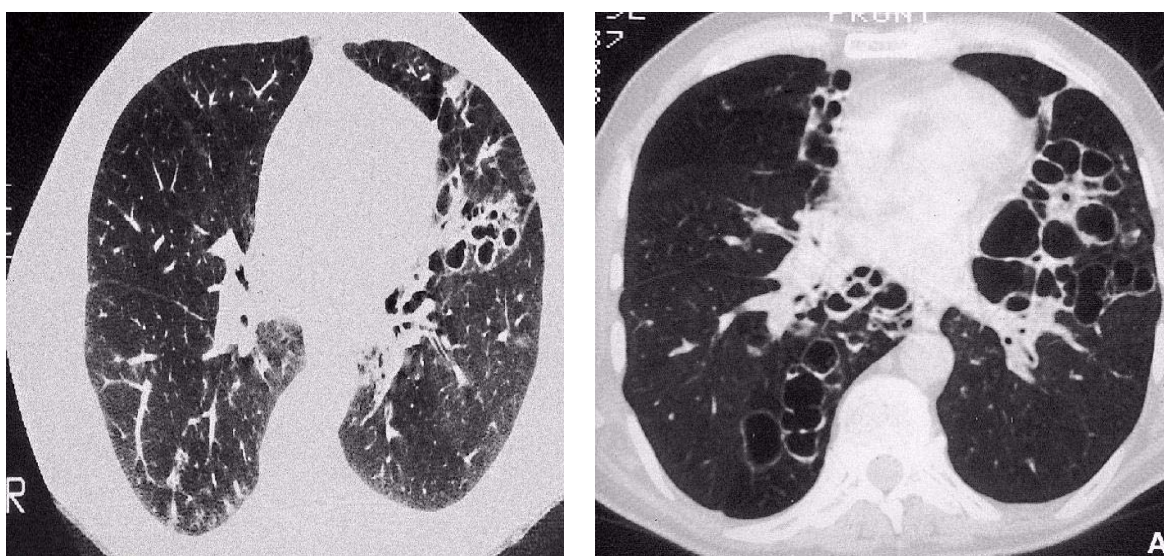


Fig. 16-1: Aspergilosis broncopulmonar alérgica. Nótese los signos típicos de bronquiectasia.

ASPERGILOSIS PULMONAR COLONIZANTE (ASPERGILOMA)

- ♦ El hongo coloniza una cavidad preexistente y produce una colonia redondeada (“bola de hongo”) no habiendo invasión de la pared bronquial o el parénquima vecino. La pared puede estar tapizada por el hongo y por tejido de granulación.
- ♦ La enfermedad es de lenta evolución (años), crónica y relativamente benigna y suele pasar desapercibida durante algún tiempo; puede ser unilateral o bilateral y tiene una localización preferencialmente apical. La cavidad en la que se ubica el hongo está comunicada con el árbol bronquial. Clínicamente el síntoma más evidente es la hemoptisis a veces severa.
- ♦ La característica radiológica más frecuente de la Aspergilosis es una pelota funguicida (el *micetoma* o *aspergiloma*) constituida por una masa de micelios en el interior de una cavidad pulmonar.
- ♦ Toda cavidad preformada en el interior del pulmón, sea como resultado de una vieja lesión tuberculosa o un absceso pulmonar curado, pueden constituir el sitio de implantación de los aspergilos. La masa de los micelos aparece como una densidad redonda más o menos bien delimitada en el seno de la cavidad.
- ♦ El micetoma casi nunca se halla fijado a la pared de la cavidad y rara vez la llena, además es libremente móvil y se desplaza hacia la porción más declive cuando el paciente cambia de posición.
- ♦ El desplazamiento del micetoma se puede demostrar bien cuando se toman placas en posición de decúbito lateral y en posición erecta. El aire contenido en la cavidad aparece como una zona de transparencia en forma de media luna entre la pelota fúngica y la porción más elevada de la pared cavitaria (*Signo de Monod*). (Fig. 16-2)



Fig. 16-2: Rx de tórax. Nótese la presencia de aspergiloma con el característico “signo de Monod”

- ♦ Su aspecto es similar en las tomografías, porque las secciones se toman con el paciente acostado en posición supina. Cuando la masa de los micelios ha estado presente durante largos períodos puede haberse depositado calcio en su interior. Los depósitos cálcicos se observan por lo general solo en las tomografías. (Fig. 16-3)

- ♦ Como la mayoría de las veces los micetomas se forman en el interior de las cavidades tuberculosas o dilataciones ampollares se hallan generalmente ubicados en los lóbulos superiores pulmonares.

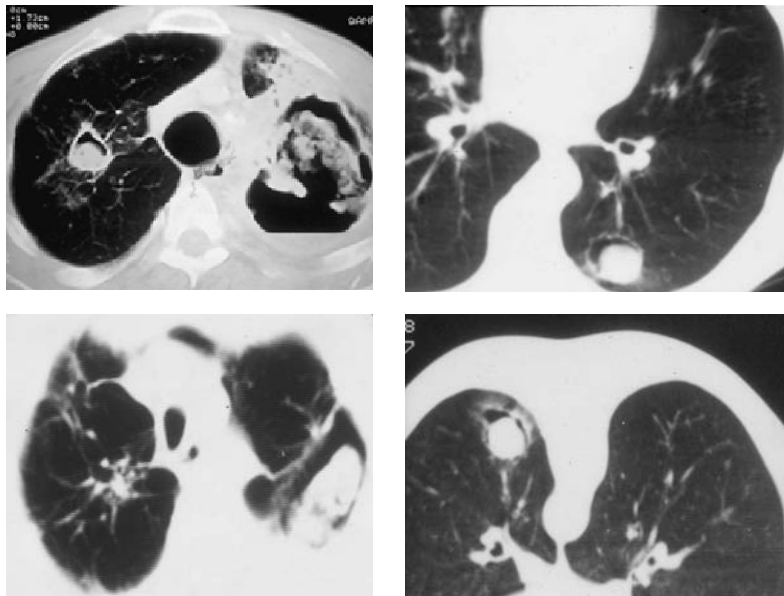


Fig. 16-3: *Diferentes cortes tomográficos con signos típicos de aspergiloma. Nótese la presencia del “Signo de Monod”.*

ASPERGILOSIS PULMONAR INVASIVA

- ♦ Al contrario del aspergiloma, con un curso crónico y relativamente benigno, la aspergilosis pulmonar invasiva es una afección de curso rápido y muchas veces fatal.
- ♦ Radiológicamente se aprecian infiltrados difusos con consolidación. (**Fig. 16-4**)

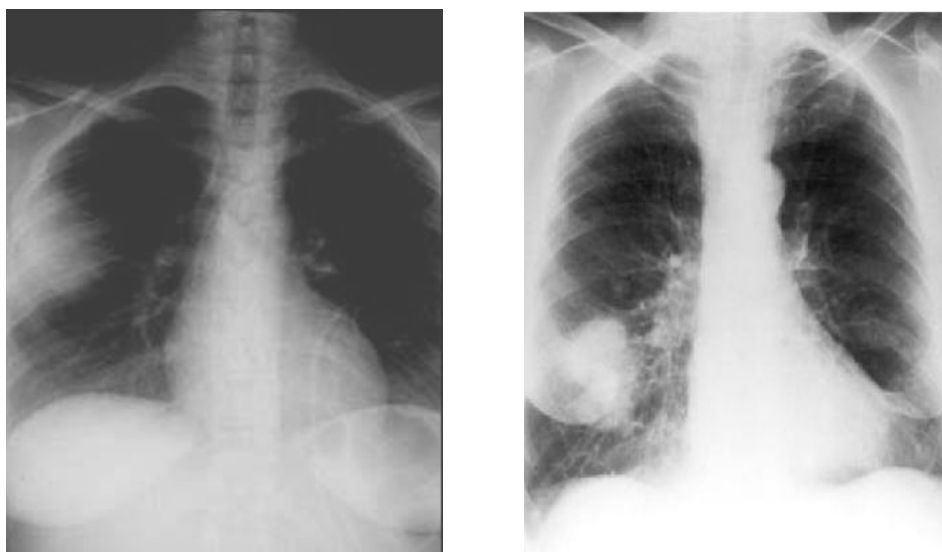


Fig. 16-4: *Aspergilosis pulmonar invasiva. Nótese las áreas de consolidación pulmonar derecha.*

ASPERGILOSIS PULMONAR CRÓNICA NECROTIZANTE

- ♦ Suele afectar a los ancianos con enfermedades pulmonares previas. Tiene un curso lento (meses o años).
- ♦ Radiológicamente se presenta con aparición de infiltrados en los lóbulos superiores, fibrosis y cavitaciones. (Fig. 16-5)

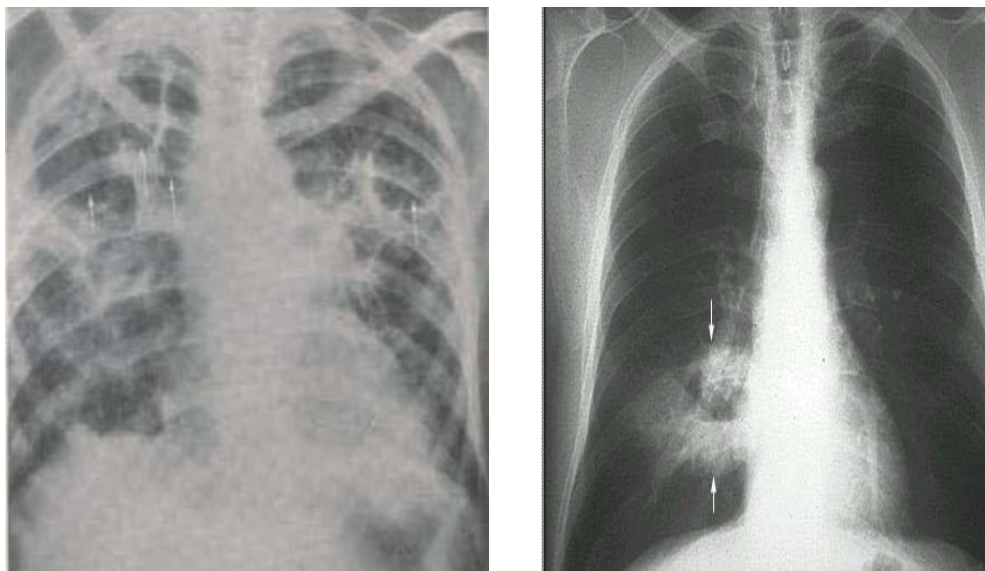


Fig. 16-5: *Aspergilosis pulmonar crónica necrotizante. Nótese la presencia de cavidades e infiltración pulmonar.*

TUMORES HEPÁTICOS

Se describirán los dos tipos principales de tumores benignos además de las metástasis que afectan al tejido hepático.

TUMORES BENIGNOS

Dentro de los tumores benignos tenemos al hemangioma y al adenoma hepatocelular.

Hemangioma

- ♦ Es una lesión solitaria, bien definida y que se produce más frecuentemente en la mujer.
- ♦ En la **TAC** se observa una imagen de atenuación baja, bordes lobulados y bien definidos con realce periférico a la aplicación de contraste.
- ♦ En el **US** se observa una imagen hiperecogénica, homogénea, bien delimitada.

Adenoma Hepatocelular

Es una lesión benigna que está formada por hepatocitos los cuales se agrupan en cordones.

En la **TAC** contrastada se observa una masa de atenuación baja.

En el **US** se aprecia un patrón ecográfico variable (la lesión puede ser anecogénica, o hiperecogénica).

METÁSTASIS HEPÁTICAS

- ♦ Los tumores malignos pueden dar metástasis al hígado desde casi cualquier localización primaria, las más frecuentes son:
 - Tracto gastrointestinal: colon, recto, estómago, páncreas.
 - Mama.
 - Pulmón.
 - Riñón.
- ♦ En la **TAC** se las observa como lesiones redondeadas de paredes hiperdensas y centro hipodenso con presencia de una umbilicación hiperdensa central. (**Fig. 16-6**)

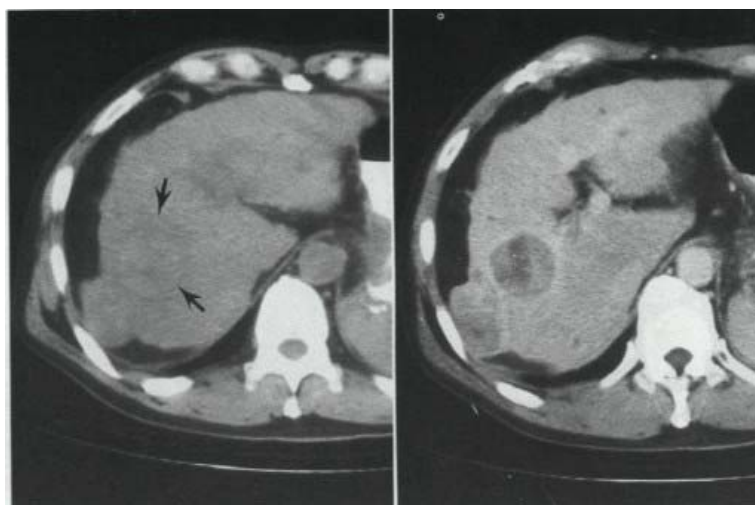


Fig. 16-6: Metástasis hepáticas en TAC. Nótese sus características típicas.

- ♦ En el **US** se aprecia una imagen redondeada, hiposónica (que corresponde a la necrosis) de paredes refringentes y de diferentes diámetros. (**Fig. 16-7**)

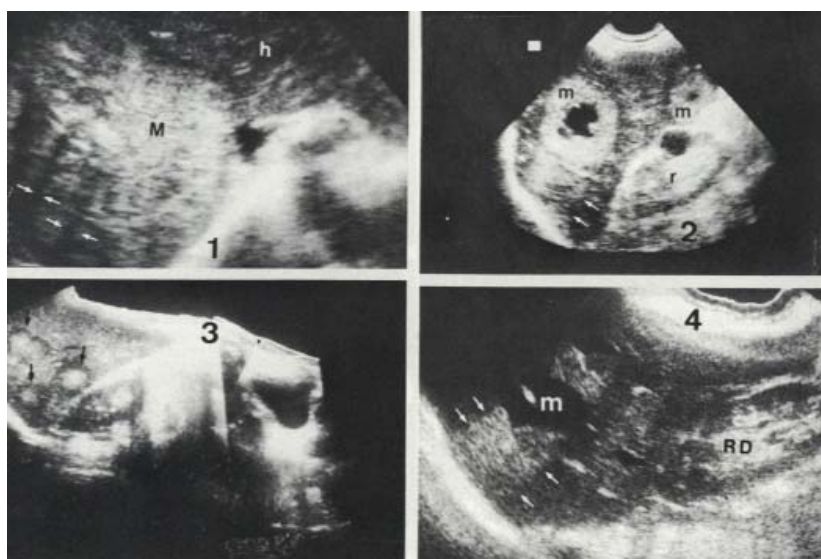


Fig. 16-7: Metástasis hepáticas vista en US. Nótese los diferentes diámetro de las mismas.

PANCREATITIS CRÓNICA

Constituye un proceso inflamatorio habitualmente progresivo e irreversible. Se caracteriza por la formación de precipitados proteicos en los que más tarde se depositará carbonato cálcico dando lugar a calcificaciones.

En fases avanzadas se produce la afectación del conducto pancreático principal lo que ocasiona su dilatación.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

- ♦ Las calcificaciones se observan como imágenes radiopacas más o menos redondeadas o en forma de pequeños puntos que siguen la anatomía normal del páncreas por lo que se colocan en el abdomen superior en sentido oblicuo de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ Alteraciones de tamaño.
- ♦ Cambios en la atenuación.
- ♦ Dilatación del conducto pancreático.
- ♦ Calcificaciones.

SIGNOS EN EL US

- ♦ Páncreas aumentado de tamaño.
- ♦ Heterogeneidad aumentada.
- ♦ Dilatación del conducto pancreático (engrosamiento e irregularidad de sus paredes).
- ♦ Calcificaciones como masas focales de alta ecogenicidad que dejan sombra acústica posterior.

LITIASIS RENAL

Es la presencia de cálculos a nivel del riñón que pueden ser únicos o múltiples, unilaterales o bilaterales. En la mayoría de los casos ocurren entre los 20 y 55 años de edad.

De acuerdo a la composición de los cálculos estos están formados por:

Fosfato y oxalato cálcico	66%	Cálculos radiopacos
Fosfato de magnesio y amonio	15%	
Urato, ácido úrico y cistina	10%	Cálculos radiolúcidos
Xantinas y silicatos	9%	

SIGNOS RADIOLÓGICOS

Antes de entrar a la valoración de un cálculo renal o ureteral, hay que establecer un diagnóstico diferencial con otras situaciones:

- ♦ Al nivel renal puede haber calcificaciones de los arcos costales o de los ganglios linfáticos en la trayectoria del uréter.

- ♦ Al nivel del hueso pélvico, un cálculo puede confundirse con un flebolito que corresponde a una vena calcificada de más de 15 mm de diámetro originando una imagen radiopaca que se diferencia del cálculo por poseer una imagen central radiolúcida.

Urograma excretor

También llamado “pielograma descendente”. Es el método de elección para la valoración de litiasis renal o ureteral. Antes de realizarlo debemos tener presentes los siguientes parámetros:

- **Preparación del paciente:** Que consiste en la realización del examen en ayunas, dieta previa, deshidratación fisiológica previa (para lograr una buena impregnación de contraste) y la evacuación de heces y gases intestinales, todo esto con el fin de impedir los falsos positivos.
- **Rx simple de abdomen:** La cual debe lograr un correcto ennegrecimiento de la placa (diferenciar densidades), estar bien centrada (con la columna vertebral en el centro), todo esto para verificar cualquier tipo de calcificación (cálculo) previo a la administración de contraste, ya que este puede ocultarlo (debido a la misma densidad que posee). Otra de las razones fundamentales de la Rx simple es la valoración de la posición, tamaño y forma de la silueta renal así como también observación de los músculos psoas, masas, distribución de gas intestinal y elementos óseos.

La inyección de contraste se realiza por vía intravenosa a una dosis de 300 mg por kilo (el contraste que se usa es yodado e hidrosoluble). Luego de esto la secuencia radiográfica es la siguiente:

- **Primera:** Radiografía contrastada a los *cinco minutos* de la inyección del contraste, donde se podrá observar la pigmentación del riñón (nefrograma) y el inicio de la excreción del contraste por el sistema pielocalicial.
- **Segunda:** Radiografía contrastada a los *diez minutos*, donde se observará el contraste en el sistema pielocalicial y en el uréter.
- **Tercera:** Radiografía contrastada a los *veinticinco o treinta minutos*, donde se observará todo el sistema pielocalicial, uréter y vejiga completamente contrastados.
- **Cuarta:** Radiografía, denominada “placa postmiccional”, para evaluar la cantidad de orina que queda en la vejiga (retención urinaria).

Existen aspectos muy importantes a tener en cuenta que determinarán las características de la imagen que se observará con el empleo del urograma excretor, y estos son:

- ♦ La dilatación ureteral por encima de la obstrucción, que en la mayoría de los casos no es completa y que se constituye el hallazgo radiológico más importante. Si la obstrucción es completa un signo importante es el retraso unilateral en el llenado uretero-pielo-calicial por el contraste.
- ♦ Los cálculos tienen diferentes tamaños y su ubicación se da sobre todo en los estrechamientos ureterales (los cálculos mayores de 6 mm de diámetro tienden a alojarse en el estrechamiento proximal o medio del uréter, mientras que los de menos de 6 mm de diámetro tienden a alojarse en el estrechamiento distal). Para que un cálculo sea visible debe tener 2 mm o más de diámetro.
- ♦ Los cálculos renales tienen diferentes formas, así, una de ellas es el denominado cálculo coraliforme que son aquellos que se localizan en el sistema pielocalicial y toman la forma de este sistema. En otros casos tienen una forma redondeada, lisa o espiculada.
- ♦ Hay que tener presente que un cálculo que se encuentre dentro de la vejiga contrastada no se va a observar debido a que tienen las mismas densidades.

- ♦ Las contraindicaciones del urograma excretor son: alergia al contraste, mieloma múltiple, insuficiencia renal con creatinina alta con insuficiencia hepática.

Importante:

- ♦ Para saber si es un cálculo a nivel del aparato urinario debemos reunir las siguientes características:
 - Imagen radiopaca en la trayectoria del uréter.
 - Dilatación ureteral por encima del cálculo.
 - Retraso de la excreción renal unilateral hacia la vejiga.
- ♦ Normalmente en un urograma excretor, no vemos los uréteres completamente debido a que tienen peristaltismo; haciéndose visibles solo en caso de reflujo vesicoureteral (niños) o litiasis ureteral distal.
- ♦ La imagen de reflujo vesicoureteral puede confundirse con la dilatación ureteral secundaria a litiasis. La diferencia estriba en que en el primero la dilatación es bilateral y sí hay reflujo, mientras que en el segundo la dilatación es solamente unilateral y no hay reflujo.
- ♦ Existen algunos casos en los que se produce una dilatación fusiforme anormal del uréter distal denominada ureteroceles (que se llena de contraste), la cual puede confundirse con un cálculo; diferenciándose de este porque el ureterocel está separado de la vejiga por una banda radiolúcida.
- ♦ En casos de existir una dilatación anormal del sistema pielocalicial se produce la denominada hidronefrosis (en donde los cálices pierden su forma de copa y sus paredes adquieren contornos redondeados).
- ♦ En ciertas ocasiones un quiste renal puede confundirse con una hidronefrosis, la diferencia es que los primeros son más redondeados y son individuales (no se comunican entre sí) vistos en US y TAC.
- ♦ Cuando se sospecha litiasis no se debe someter al paciente a la dieta antes descrita sino que se pasa directamente a la parte nefrográfica.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ No es la técnica de elección para la litiasis renal (un cálculo renal tiene aprox. 200 UH) pero sí para valorar las complicaciones de la misma.
- ♦ Sirve también para diferenciar los quistes renales de la hidronefrosis (ver antes).

SIGNOS EN EL US

- ♦ Es importante señalar que con US solo se pueden observar los cálculos que se encuentran en la pelvis o en los cálices renales mientras que los que se encuentran en el uréter son muy difíciles de apreciar.
- ♦ Se observa una imagen refringente en el sistema pielocalicial o ureteral (no olvidar que todo cálculo proyecta una imagen refringente con sombra acústica posterior).
- ♦ Una indicación importante del US es para verificar si es que existe o no filtración renal o cálculos no radiopacos (que no se hayan visto en Rx de abdomen) pero que sí proyectan sombra ecogénica posterior.
- ♦ La imagen en US de la hidronefrosis es: dilatación del sistema pielocalicial (sonoluciente) y atrofia o estrechamiento de la corteza renal.

CARCINOMA RENAL

La mayoría de los tumores sólidos del riñón son malignos (carcinomas o hipernefromas). El carcinoma de células renales es responsable del 85% de las neoplasias renales primarias. Se está detectando incidentalmente cada vez con mayor frecuencia como resultado del aumento del uso de la eco abdominal y la TAC.

Usualmente el cáncer de células renales es un tumor silencioso en estados tempranos y su hallazgo se logra de manera fortuita al realizar una eco abdominal por otras causas. Se lo conoce también como el “tumor del internista” porque a menudo la lesión se diagnostica más por sus manifestaciones sistémicas que por las urológicas.

SIGNOS RADIOLÓGICOS

Rx simple de abdomen

Su empleo nos permite observar:

- ♦ Alteraciones en el tamaño y forma del riñón.
- ♦ Calcificaciones intratumorales.
- ♦ Metástasis pulmonares.

Urograma excretor

Es el método que más se emplea para el diagnóstico de carcinoma renal, y nos permite valorar:

- ♦ Contorno renal
- ♦ Alteraciones en los cálices (aplanamiento o desplazamiento del sistema pielocalicial).
- ♦ Alteraciones en la pelvis renal.
- ♦ Alteraciones en el uréter (los tumores de polo inferior desplazan y comprimen el uréter).
- ♦ Aumento del tamaño del riñón.
- ♦ Ausencia de eliminación de contraste.

Arteriografía renal

Su empleo nos permite observar:

- ♦ Mayor calibre de la arteria renal del lado del tumor.
- ♦ Desplazamiento de la arteria principal y sus ramas.
- ♦ Presencia de vasos irregulares en la región tumoral (neovascularización).
- ♦ Fístulas arteriovenosas.
- ♦ Aneurisma.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ En la TAC se utiliza la técnica de inyección en bolo en la cual se inyecta el contraste a gran presión llegando en aproximadamente 20 segundos al riñón siendo la mayor o menor captación del contraste lo que permite establecer las características de malignidad.
- ♦ Permite evaluar mejor el tamaño del tumor y su extensión local.
- ♦ Es útil para el diagnóstico del estadiaje (Clasificación de Robson):
 - **Estadio I:** Tumor intrarrenal.
 - **Estadio II:** Infiltración a la grasa perirrenal (Interior de la pácia de Gerota).
 - **Estadio III:** Metástasis a ganglios regionales, infil. de las venas renal o cava.
 - **Estadio IV:** Infiltración a órganos vecinos y metástasis a distancia.

La supervivencia a 5 años para el estadio I está entre 60 y 75%, para el estadio II entre 47 y 65%, para el estadio III sin afección a los ganglios regionales 15 – 50% y con afección a los ganglios regionales 5 – 15%, mientras que en el estadio IV la supervivencia es de menos del 5%.

SIGNOS EN EL US

- ♦ En el US la imagen que se encuentra es la masa tumoral de contorno irregular con áreas sonoluscentes debido a la necrosis. Para su diagnóstico diferencial hay que pensar en hidronefrosis y quiste renal.

SIGNOS EN LA RMN

- ♦ En general, tiene la misma utilidad que la TAC.
- ♦ Visualización de infiltración a vena renal o vena cava (es superior a la TAC).

NEUROCISTICERCOSIS

Es una enfermedad que se produce cuando el hombre se convierte en huésped intermediario del céstodo *Taenia solium*, popularmente conocida como solitaria al infectarse con su forma larvaria denominada cisticerco que rara vez llegan a medir más de 10 mm. Estos cisticercos se pueden presentar en dos formas: celulosae o forma quística que se localiza en el parénquima cerebral y racemosa o cisternal que se ubica en las cisternas y ventrículos.

El cuadro clínico depende de la respuesta inmune, del estado del cisticerco y de la localización y número de las lesiones. No hay síndrome característico, pero en el 50 al 80 % de los casos la epilepsia es el signo más frecuente y la complicación más común es la hidrocefalia.

El diagnóstico de la neurocisticercosis puede realizarse mediante pruebas de laboratorio y a través de pruebas imagenológicas y de estas últimas las que actualmente se emplean son la TAC (simple y contrastada) y la RMN.

SIGNOS EN LA TAC

- ♦ La TAC (simple y contrastada) es más útil para detectar pequeñas lesiones parenquimatosas calcificadas. Permite identificar el número y localización de las lesiones, captación del medio de contraste (el cisticerco capta el contraste) y la presencia de hidrocefalia concomitante.
- ♦ Los quistes en el cerebro se observan como formaciones redondeadas, hipodensas que luego se calcifican. Alrededor del quiste se observa una formación hipodensa que corresponde al edema inflamatorio que tiene aspecto digitiforme; si se aplica el contraste se observa una areola hiperdensa que lo rodea (debido a que el contraste se impregna alrededor del quiste por el proceso inflamatorio) indicándonos una cisticercosis activa, ya que cuando el quiste muere se fibrosa y calcifica dando una imagen hiperdensa (cisticercosis inactiva). Los quistes pueden invadir las cisternas y producir hidrocefalia.
- ♦ Es importante conocer que el cisticerco puede hallarse de varias formas, lo que nos indica la etapa o estadio que este atraviesa y por consiguiente el grado de actividad de la enfermedad:

Etapa vesicular

Lesiones hipodensas que se rodean de edema perilesional, centro hiperdenso (escólex). (Fig. 16-8)

Etapa granular

Lesiones hipodensas de contorno bien definido con centro más hiperdenso que corresponde al escólex. (Fig. 16-8)

Etapa nodular calcificada

Nódulos hiperdensos pequeños, únicos o múltiples. (Fig. 16-8)

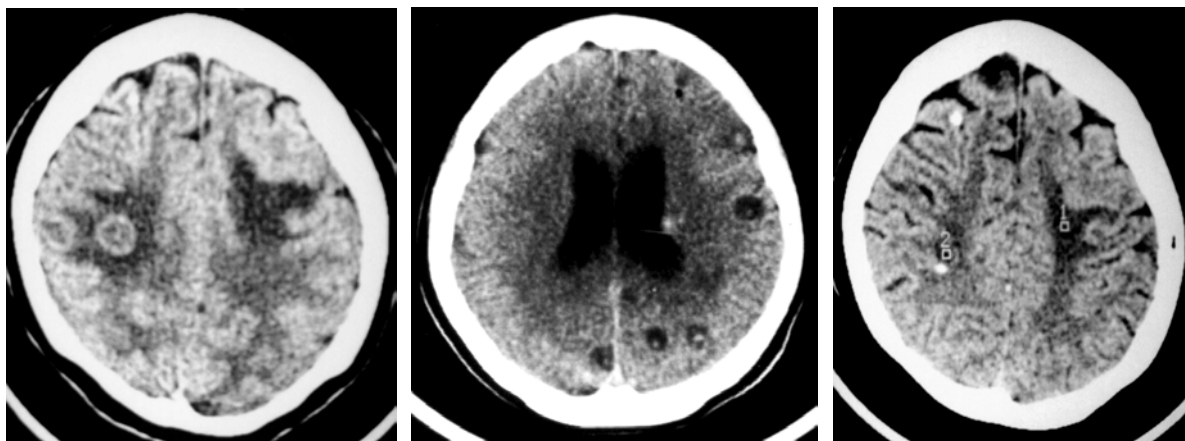


Fig. 16-8: Neurocisticercosis. *Izq.* Etapa vesicular. *Centro.* Etapa granular. *Der.* Etapa nodular calcificada

SIGNOS EN LA RMN

- ♦ Es más sensible para detectar lesiones quísticas en la base del cráneo, tronco encefálico y médula espinal.; también es más útil para ver los quistes del sistema ventricular, ya que el líquido vesicular en la TAC es isodenso respecto al LCR.

Importante:

El diagnóstico diferencial de la neurocisticercosis incluye entidades como: meningitis crónica, hidrocefalia, lesiones ocupantes o combinación de las anteriores y algunas patologías tales como:

- **Hidatidosis:** Son grandes y únicos. En la TAC se observa como una masa hipodensa, gran lesión quística, esférica y con bordes definidos y finos, no capta contraste, rara vez se calcifica, no produce edema.
- **Tuberculoma:** En la TAC se visualiza una imagen hipodensa, rara vez se calcifica, contorno irregular sin solución de continuidad.
- **Abceso:** En la TAC se aprecian áreas hipodensas, mal definidas con un anillo más denso, capta contraste en mínima cantidad o a veces no capta, pero sí se realza periféricamente una pared fina que delimita el abceso.
- **Toxoplasma:** En la TAC se observa una imagen hipodensa con refuerzo anular más denso, mal definido, no forma cápsulas y puede presentar necrosis. Capta contraste en anillo.

- **Citomegalovirus:** Puede llegar a producir calcificaciones, que en TAC se observan como imágenes hiperdensas en regiones periventriculares.

Tanto la toxoplasmosis como el citomegalovirus pueden originar calcificaciones. La diferencia en TAC entre toxoplasmosis y citomegalovirus es que en la primera hay calcificaciones en las regiones periventriculares y además éstas se expanden al parénquima cerebral y acueductos originando hidrocefalia mientras que en el citomegalovirus también se instala en regiones periventriculares pero rara vez en el parénquima y más raro aún en los acueductos.

La ubicación más frecuente de los cisticercos es:

- **Parénquima cerebral (50 %):** son pequeños, se localizan en corteza y ganglios basales.
- **Subaracnoidea (30 %):** pequeños cuando están profundos en los surcos y grandes a nivel de las cisternas donde pueden llegar a medir hasta 5cm.
- **Intraventricular (15 %):** pueden ser pequeños o grandes, son únicos de preferencia en el IV ventrículo.
- **Medular:** pequeños, en el espacio subaracnoideo o en el parénquima medular.

TRAUMATISMOS Y FRACTURAS MAXILOFACIALES

Son aquellos provocados por la acción de agentes vulnerantes sobre los tejidos duros y blandos de la región maxilofacial.

Los más frecuente es que se produzcan lesiones combinadas en que están afectados tanto los tejidos duros como los blandos.

De acuerdo a Kelsey y Frey etiológicamente los traumatismos y fracturas maxilofaciales se clasifican en:

- De la vida civil
- Por accidentes vehiculares
- Por heridas balísticas
- Por catástrofes, derrumbes, bombardeos, etc.

FRACTURAS DEL MAXILAR INFERIOR

- ♦ Los traumatismos más frecuentes son los de su tercio inferior (debido a que es la porción más expuesta) mientras que las fracturas más frecuentes son a nivel del cuello del cóndilo debido a que es el que absorbe todo el impacto del trauma.

Las porciones en que resulta dividido el hueso se denominan fragmentos y si éstos fueran muy pequeños (verdaderas astillas óseas) se denominan esquirlas. El golpe de puño es la causa más frecuente de fracturas del maxilar inferior.

- ♦ En **Rx** se observa una línea radiolúcida continua no ramificada que no cambia de calibre (más frecuentemente en el cuello del cóndilo) que contrasta con la radiopacidad ósea.
- ♦ En la **TAC**, se observan las mismas características.

FRACTURAS DE PISO DE ÓRBITA

- ♦ Se producen por el golpe violento de objetos pequeños sobre el globo ocular produciendo una hernia de los tejidos perioculares hacia el seno maxilar.
- ♦ En **Rx** se observa una imagen radiopaca (tejidos perioculares) que ocupa el seno maxilar en el lado de la lesión.

FRACTURAS DE ARCO ZIGOMÁTICO

- ♦ Son producidas por objetos muy finos (la arista de una puerta).
- ♦ Los signos en la **TAC** son pérdida de la continuidad ósea, edema de partes blandas y la línea radiolúcida de fractura que no se ramifica ni cambia de calibre.

FRACTURAS DE NARIZ

- ♦ Pueden ser debidas a golpes de puño, caídas frontales, choque, etc.
- ♦ En la **Rx** se observa la desviación del tabique nasal y la radiopacidad anormal de los senos etmoidales.
- ♦ En la **TAC** se observa una desviación del tabique nasal e hiperatenuación de los senos etmoidales.

FRACTURAS DEL TERCIO MEDIO DE LA CARA

Se deben a intensos traumatismos causados por choques automovilísticos, caídas de gran altura, aplastamientos por derrumbe, etc.

Clasificación

- Fracturas horizontales: Le Fort I, II y III
- Fracturas verticales: Fractura de Laneloine o de la línea media anteroposterior
- Fracturas combinadas o complejas

Fractura de Le Fort I

Es producida por traumatismos en la zona alveolar o dentaria del maxilar superior, puede ser uni o bilateral.

Fractura de Le Fort II

Se debe al impacto anteroposterior a nivel de la región central de la pirámide nasal (base de la nariz) y desciende oblicuamente por el seno maxilar dejando fuera al malar.

Fractura de Le Fort III

Se produce por un traumatismo muy violento anteroposterior, lateral u oblicuo. Desciende desde la base de la nariz y en forma horizontal y oblicua pasa por las órbitas y prácticamente produce una separación o desprendimiento de cara y cráneo.

Este tipo de fracturas (de Le Fort) generalmente no se dan en forma aislada, sino que suele haber combinación entre ellas y en muchas ocasiones es muy difícil poderlas clasificar dentro de uno de los grupos.

Fracturas verticales

La más común es la fractura media sagital de la estructura facial.

Importante:

- ♦ Al paciente con fractura de cara debe siempre evaluárselo con estudios tomográficos (axial y coronal) ya que dicha fractura puede producir un tipo de hemorragia cerebral o hemorragia subdural (debido a que la duramadre está pegada al hueso y por la magnitud de la injuria va a producir un desgarramiento de esta meninge). En niños y en ancianos este tipo

de hemorragias secundarias a fractura pueden pasarse por alto ya que los síntomas (cefaleas, vómitos) suelen aparecer a los 30 ó 40 días. Otra complicación importante por desgarro son las fistulas de escape de líquido cefalorraquídeo ya que si no se las corrige a tiempo pueden ser una vía de acceso para infecciones o incluso aire a partir de los senos paranasales (neumoencéfalo).

- ♦ El cóndilo del maxilar inferior es uno de los sitios que más se fractura (especialmente la parte inferior de la cabeza del cóndilo) mientras que la apófisis coronoides del mismo se fractura muy raramente.