

ARTICULOS ORIGINALES

Exploración del hígado con radioisótopos

Dr. Javier Gaudiano

Se discute el valor de la exploración hepática mediante radioisótopos, a través de varios procedimientos: la centellografía hepática con radiocoloide, el centellograma de pool sanguíneo hepático, la colecentellografía y el centellograma con ^{67}Ga -citrato.

La centellografía hepática con coloide y el centellograma de pool abdominal son de utilidad en el diagnóstico de hidatidosis hepática, en la determinación de existencia de metástasis hepáticas de diversos cánceres, en los traumatismos de hígado, en el hepatoma, en la cirrosis, en el diagnóstico de abscesos hepáticos y como complemento del estudio de abscesos interhepatofrénicos.

Se plantea el valor de la colecentellografía en el estudio de la vía biliar y principalmente su uso en el diagnóstico de la colecistitis aguda.

Se presenta, a la centellografía con ^{67}Ga -citrato como procedimiento complementario para el diagnóstico de abscesos hepáticos y fundamentalmente para la ubicación de colecciones supuradas en las complicaciones de la cirugía de hígado y vías biliares.

La exploración con radioisótopos del hígado incluye varios procedimientos: 1) la centellografía hepática con radiocoloides que a través de la marcación del estroma da información sobre lesiones focales del parénquima; 2) la centellografía del pool sanguíneo hepático que al complementar el estudio anterior aporta elementos sobre la naturaleza de los procesos expansivos intrahepáticos; 3) la colecentellografía que permite el estudio de la vía biliar principal y accesoria; 4) la centellografía con ^{67}Ga utilizada por algunos para el diagnóstico de tumor pero cuyo mayor valor es en evidenciar abscesos y en particular en situaciones clínicas que no existen elementos localizadores que permitan confirmar el diagnóstico y definir la vía de abordaje quirúrgico.

1. CENTELLOGRAFIA HEPATICA CON RADIOCOLOIDES Y CENTELLOGRAFIA DEL POOL SANGUINEO HEPATICO

El centellograma hepático continúa siendo hoy día uno de los aportes más significativos de la medicina nuclear a la medicina en su rutina asistencial diaria.

Presentado en el XXXI Congreso Uruguayo de Cirugía Montevideo 1980.

Profesor Agregado del Centro de Medicina Nuclear.

Dirección: Centro de Medicina Nuclear Hospital de Clínicas, Av. Italia s/n. Montevideo.

Trabajo del Centro de Medicina Nuclear, Hospital de Clínicas. Montevideo, Uruguay.

La introducción de los nuevos equipos para energías bajas con alta resolución ha permitido perfeccionar el procedimiento a un nivel de exigencia cercano al ideal para los propósitos más frecuentes de la clínica. Es sin lugar a dudas el estudio de elección y el primero a realizar siempre que sea necesaria la exploración del hígado para evidenciar una lesión focal expansiva o de sustitución del parénquima normal.

El $^{99\text{m}}\text{Tc}$ coloidal es el radiofármaco más empleado, en general el coloide es de azufre cero y cumple con los requisitos básicos sin que se vea la necesidad de buscar un nuevo radiofármaco. Es decir se ha alcanzado un nivel cierto de normalización del agente trazador para los fines del método.

La dosis en el adulto es de 3-5 mCi administrados por vía intravenosa determinando una irradiación en el hígado que es el órgano crítico de 340 mrad/mCi y en cuerpo total de 16 mrad/mCi. (23)

De rutina se realizan cuatro vistas: anteroposterior, lateral derecha, posteroanterior y lateral izquierda ya que normalmente se incluye también la exploración del bazo. La oblicua anterior izquierda puede ser una proyección importante cuando se comprueba una lesión ubicada en el lóbulo izquierdo. (18)

La información que aporta el centellograma se refiere a:

1) situación del hígado, para esto importa marcar el reborde costal ya que una aparente hepatomegalia clínica puede corresponderse con un hígado descendido.

2) forma del hígado, deformaciones de hemidiafragma derecho, pueden corresponderse con deformaciones análogas del lóbulo derecho sin existir proceso expansivo en el hígado o una ocupación del espacio interhepatofrénico;

3) tamaño, pudiéndose distinguir una hepatomegalia global de hepatomegalias a predominio de uno de los dos lóbulos, o comprobarse una reducción del volumen del lóbulo derecho en casos de cirrosis por ejemplo o un lóbulo izquierdo chico como anomalía anatómica;

4) la homogeneidad o no de la captación del radiocoloide por el estroma hepático. La comprobación de una distribución inhomogénea o irregular de la radiactividad es expresión de una lesión hepática difusa que puede corresponder a diferentes etiopatogénias;

5) aparición de lesiones focales como áreas hiporadiactivas que evidencian en forma inespecífica la existencia de un proceso de sustitución del estroma



Fig. 1 - Hematoma traumático abscedado. Centellograma hepático con radiocoloide. Vistal lateral derecha y posteroanterior. Escotadura hiporradiactiva en sector posterior de cara diafragmática de lóbulo derecho (segmento VIII)

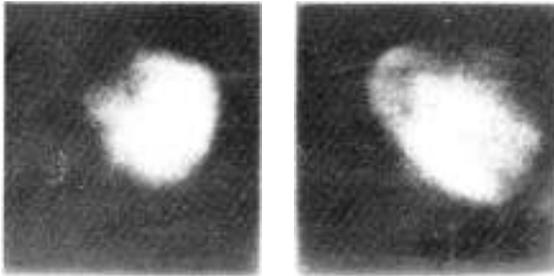


Fig. 2 - Hepatocarcinoma multicéntrico de lóbulo derecho. Centellograma hepático con radiocoloide. Vistas anteroposterior y lateral derecha. Ausencia completa de radiactividad en el lóbulo derecho. Lóbulo izquierdo hipertrofiado sin lesiones.

hepático (el radiocoloide es detenido por las células de Küpffer) y por consiguiente del parénquima. La resolución actual del procedimiento permite detectar lesiones por encima de 15mm de diámetro. Las lesiones focales podrán observarse como áreas frías redondeadas, escotaduras, amputaciones de un sector del órgano o como imágenes de límites imprecisos denominadas "de aspecto infiltrativo" (Figs. 1 y 2). Al comprobarse la lesión focal el método permite su topografía referida a los segmentos del hígado y también definir el número de procesos existentes;

6) dos situaciones poco frecuentes pueden mostrar en la imagen del hígado áreas calientes o hiperradiactivas y son a) nódulos focales hiperplásicos en casos de administración de ovulostáticos o correspondiendo a tumores benignos; b) en obstrucciones de la vena cava con repermeabilización de la vena umbilicar que determina un aporte inicial mayor de radiocoloide al lóbulo cuadrado en comparación con el que llega más diluido a todo el hígado algo más tardíamente por la vena porta;

7) es importante reconocer que a) dilataciones de la vía biliar intrahepática pueden manifestarse como un área hiporradiactiva en la proyección del hilio hepático con forma muchas veces de "Y" invertida; b) aumentos de volumen de la vesícula biliar generan un incremento de la escotadura hiporradiactivas habitual correspondiente al lecho vesicular; c) nefromegalias derechas determinan un aumento de la impresión renal en la cara posterior del lóbulo derecho del hígado; d) el ascenso del ángulo

derecho del colon puede ser causa de una aparente lesión focal en el lóbulo derecho; e) procesos basales del pulmón derecho o pleurales pueden provocar una deformación de la cara diafragmática del lóbulo derecho del hígado por compresión extrínseca; f) escotaduras hiporradiactivas en la cara lateral del lóbulo derecho pueden ser debidas a una impresión costal; g) la glándula mamaria puede estar interpuesta en la proyección anterior del hígado generando un artefacto por mayor absorción a ese nivel de la radiación gamma del ^{99m}Tc ;

8) la imagen esplénica es parte del estudio por lo tanto importa comprobar su situación, forma, tamaño, grado de concentración del radiocoloide en comparación con el hígado, presencia de lesiones focales que también se expresarán como áreas hiporradiactivas.

La captación aumentada del radiocoloide en el sistema reticuloendotelial esplénico puede verse frecuentemente en casos de hipertensión portal pero también en pacientes diabéticos, en pacientes portadores de un neoplasma, leucosis o linfopatas tumorales como reacción inespecífica del sistema reticuloendotelial y la esplenomegalia de una sepsis;

9) la aparición de captación del radiocoloide en el sistema reticuloendotelial de la médula ósea acompaña frecuentemente a la cirrosis con hipertensión portal severa (Fig. 3);

10) también en esta última situación patológica referida puede verse captación del radiocoloide a nivel pulmonar que corresponde a una aparente reactivación del sistema reticuloendotelial del pulmón.

Las indicaciones del centellograma hepático son múltiples destacándose como principales: 1) confirmación de hepatomegalia que clínicamente plantea dudas; 2) deformación radiológica del hemidiafragma derecho que obliga a descartar proceso expansivo hepático y en particular quiste hidático; 3) diag-

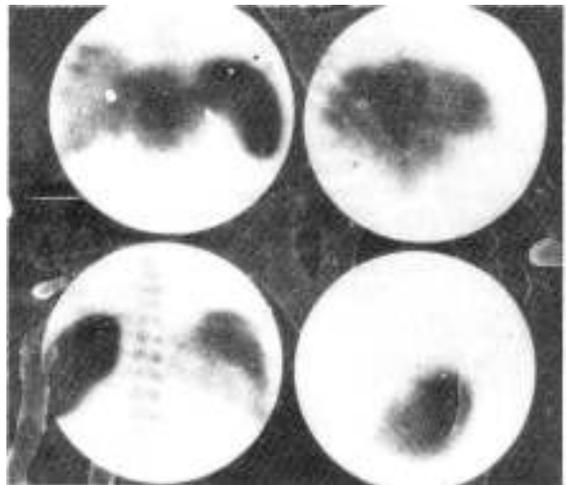


Fig. 3 - Cirrosis con hipertensión portal. Centellograma hepático con radiocoloide. Vistas anteroposterior, lateral derecha, posteroanterior y lateral izquierda. Hepatomegalia, con predominio del lóbulo izquierdo. Captación irregular del radiocoloide estando disminuida en el lóbulo derecho. Esplenomegalia con hipercaptación del radiofármaco. Captación en el sistema reticuloendotelial de la médula ósea por lo cual se define la columna vertebral.

nóstico de hidatidosis hepática por sintomatología clínica sugerente de localización en el hígado o por diagnóstico de una localización extrahepática (pulmón, riñón, bazo, corazón, hueso, cerebro, partes blandas) que obliga a descartar la posible localización hepática; 4) en toda hepatomegalia confirmada clínicamente y que por el resto de los datos clínicos no se pueda descartar su causa tumoral o quística (hidatidosis o hígado poliquistico); 5) en la estadificación de diversos cánceres, en particular los de pulmón, mama, tubo digestivo, del aparato urogenital, melanomas. El centellograma ha demostrado tener una sensibilidad superior en 10-15% para la detección de metástasis que los otros procedimientos no invasivos de screening y los métodos de rutina de la exploración funcional del hígado (9) (Fig. 4): 6) en la etapa de diagnóstico y estadificación de las linfopatías tumorales; 7) en el diagnóstico de cuadros sépticos cuando se plantea la posibilidad de un absceso hepático; 8) en la detección de un absceso interhepatofrénico, asociándose el estudio a un centellograma pulmonar o mejor a un centellograma del pool sanguíneo para ver los límites normales del espacio; 9) en la cirrosis cuando clínicamente se plantea la posibilidad de un hepatoma asociado; 10) en el traumatismo toracoabdominal para evidenciar la lesión traumática del hígado y como base para el seguimiento y control del tratamiento; 11) en el diagnóstico de adenomas benignos hepáticos por la ingestión crónica de contraceptivos orales sintéticos; 12) en ictericias que obliguen a descartar la causa hidatídica o tumoral; 13) previo a la realización de una biopsia hepática si existen antecedentes familiares o ambientales de hidatidosis; 14) en el control de tratamientos oncológicos en pacientes con metástasis hepáticas (16, 17 20)

El área hiporradiactiva anormal del centellograma hepático es inespecífica y esto fundamenta la importancia y la utilidad del centellograma del pool sanguíneo hepático que permite distinguir con una eficacia del 91% las lesiones quísticas de las lesiones sólidas o tumorales (19)

En la hidatidosis hepática el procedimiento; 1) confirma la naturaleza quística de la lesión y además ha demostrado su valor para 2) definir mejor los quistes con crecimiento extrahepático, principalmente los de la cara diafragmática y los de la cara inferior con expansión hacia la cavidad abdominal y 3) precisar el número de quistes cuando existe superposición de los mismos o puede corresponder a un quiste multilobulado o multivesicular (5) (Fig. 5)

En los tumores vasculares el centellograma del pool hace el diagnóstico al mostrar que la lesión focal del centellograma convencional es hiperradiac-

tiva en relación al resto del hígado por su mayor contenido sanguíneo. (Fig. 6, 7, 8). En el hepatoma el modelo más frecuente es observar que el área hiporradiactiva desaparece en el centellograma del pool por tener habitualmente el tumor una vascularización y por ende un contenido sanguíneo análogo al resto del parénquima hepático normal. Esto mismo explica los resultados falsos negativos que



Fig. 5 - Hidatidosis hepática múltiple
Centellograma del pool sanguíneo hepático. Vistas anteroposterior, lateral derecha, posteroanterior y lateral izquierda. Se define un gran quiste alto de cara posterior de lóbulo derecho y otros pequeños en cara lateral y anterior del mismo lóbulo.

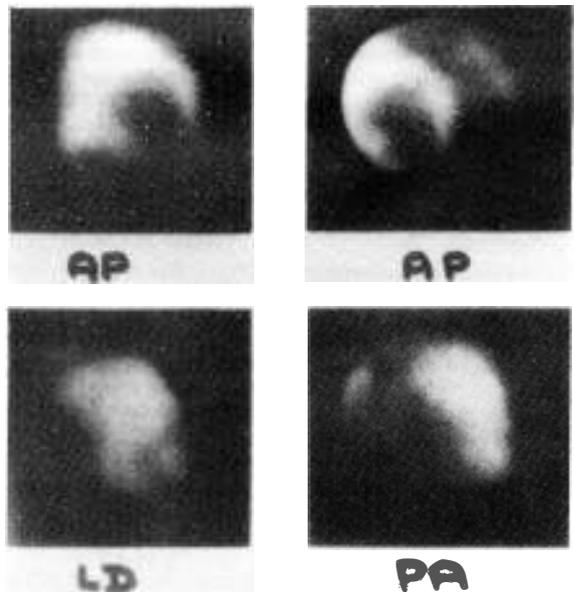


Fig. 6 - Hemangioma de lóbulo izquierdo (Observación de los Dres. Julio López y Agustín D'Auria). Centellograma con radiocoloide. Vistas anteroposterior, anteroposterior centrada en el lóbulo izquierdo, lateral derecha y posteroanterior. Area focal hiporradiactiva en los segmentos II y III



Fig. 4 - Hígado secundario de un carcinoma de mama. Centellograma hepático con radiocoloide. Vistas anteroposterior, posteroanterior y lateral derecha. Múltiples lesiones hiporradiactivas focales en ambos lóbulos.

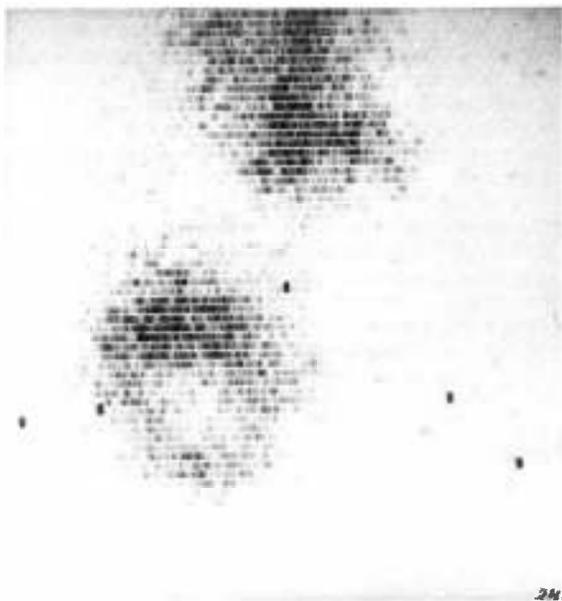


Fig. 7 - Hemangioma de lóbulo izquierdo (Observación de los Drs. Julio López y Agustín D'Auria)
Centellograma del pool sanguíneo hepático. Vista anteroposterior. La lesión tiene mayor radiactividad que el parénquima hepático normal por lo cual éste no se observa. La imagen muestra que el tumor tiene un rico contenido sanguíneo en la periferia con un centro hiporradiactivo.



Fig. 8 - Hemangioma de lóbulo izquierdo (Observación de los Drs. Julio López y Agustín D'Auria).
Pieza operatoria de segmentectomía II y III. Se observa parte de parénquima normal y el tumor hipervascularizado en la periferia con un centro necrótico, lo cual es exactamente superponible a la imagen centellográfica.

pueden darse en la tomografía computada radiológica al no existir diferencias significativas entre la densidad del tejido tumoral y del parénquima normal que determinen una distinta absorción del rayo X.

Las metástasis habitualmente se muestran como zonas de menor radiactividad que el parénquima no invadido debido a su menor vascularización pero si no existe un gran centro necrótico son siempre diferenciables de las lesiones quísticas que son totalmente frías.

Los abscesos presentan un aspecto intermedio entre quiste y metástasis aunque depende mucho de su tamaño, habitualmente se comprueba un refuerzo hiperradiactivo en la periferia correspondiente a la mayor vascularización del tejido inflamatorio que contrasta con la ausencia de radiactividad central determinada por el contenido purulento (8, 11, 21)

La obtención de imágenes angiográficas en el momento de la inyección de la sustancia radiactiva es muchas veces una información complementaria útil para la interpretación de las imágenes estáticas del pool sanguíneo hepático como así también son la medida de los tiempos circulatorios a hígado y bazo en el diagnóstico de hipertensión portal.

La inocuidad, sencillez y rapidez de realización junto a su eficacia y bajo costo fundamentan su indicación de elección en la exploración inicial del hígado y del bazo.

2. COLECENLOGRAFIA

La exploración de la vía biliar principal y accesoria se efectúa actualmente con los compuestos derivados del ácido iminodiacético siendo el más útil el ^{99m}Tc diisopropil-IDA.

La sustitución del ^{131}I (empleado anteriormente como marcador del rosa de bengala) por el ^{99m}Tc representó un gran avance en la eficacia del procedimiento al aumentar sensiblemente la resolución de las imágenes. La otra ventaja es la capacidad del hígado de concentrar el diisopropil-IDA hasta niveles de bilirrubinemia total entre 15 y 20mg/100ml (12). Inyectado el radiofármaco por vía endovenosa es captado por el hígado a través del polo sinusoidal de las células poligonales. El tránsito rápido del radiofármaco desde el compartimiento vascular a la bilis se evidencia por los tiempos de aparición de la vía biliar principal intrahepática (TAI) 8 minutos, de la vía biliar principal (TAE) 11 minutos y de la vesícula biliar (TAV) 11,7 minutos. El tiempo medio de aparición del duodeno (TAD) es de 22 minutos con un desvío de 8 minutos, la prolongación de este tiempo en el normal en comparación con los valores de TAI, TAE y TAV y la dispersión de los valores se debe a la aparición del esfínter de Oddi como una nueva variable en la circulación biliar (12)

Las imágenes definen la vía biliar intrahepática en particular los conductos hepáticos, el hepático común, el colédoco, la vesícula y la segunda porción del duodeno (Fig. 9). Como variación normal se puede observar un relleno retrógrado de la rodilla del duodeno y parte de la primera porción sin que traduzca un reflujo duodeno-gástrico (13).

La indicación de elección del estudio es en el diagnóstico de la colecistitis aguda (CA) siempre

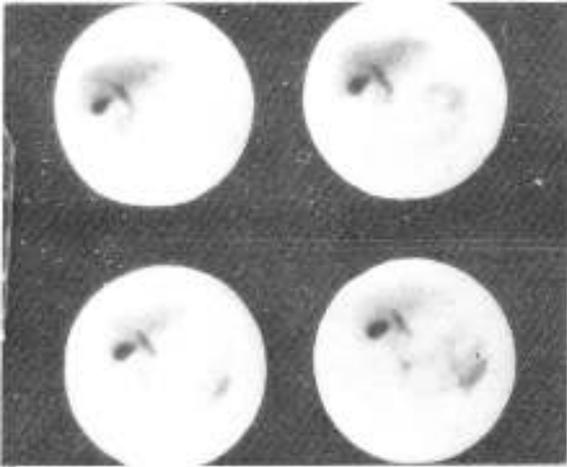


Fig. 9 - Colecentellografía normal
Vista anteroposteriores seriadas. Se observa el hepático común, el colédoco, la vesícula, la segunda porción del duodeno y el pasaje posterior a yeyuno.

que se plantee un diagnóstico diferencial frente a un cuadro agudo del hipocondrio derecho. La ausencia de imagen vesicular permite confirmar la oclusión completa del cístico lo cual no es posible hacerlo en forma directa por otros procedimientos. Diferentes trabajos han mostrado que el método tiene una sensibilidad del 100% con una exactitud del 97% (12) (Fig. 10)

Weissman y col. (24) al comparar diversos procedimientos en el diagnóstico de la colecistitis aguda observan que la colecistografía oral tiene la limitación de usar justamente la vía oral en pacientes que presentan frecuentemente intolerancia gástrica y además el resultado radiográfico se obtiene recién entre las 12 y 48 horas. Que la colangiografía intravenosa es menos exacta que la colecentellografía y tiene un cierto riesgo aunque bajo de morbilidad y mortalidad (1, 4, 25). El ultrasonido puede mostrar la dilatación vesicular y la presencia de cálculos, pero, presenta limitaciones para objetivar la oclu-

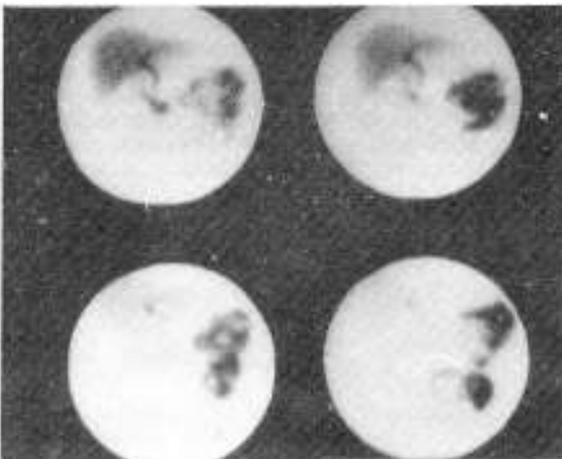


Fig. 10 - Colecistitis aguda
Colecentellografía. Vistas anteroposteriores seriadas. Ausencia de relleno vesicular

sión del cístico. Esta situación únicamente la puede evidenciar si existe un cálculo en el bacinete o en el cístico o si se trata de una colecistitis gangrenosa que se expresa por un aumento del espesor de la pared con irregularidades de la misma. La tomografía computada presenta limitaciones análogas que se desprenden del hecho de que ambos procedimientos dan fundamentalmente información anatómica y no aportan información directa de los aspectos funcionales que es el caso de la colecentellografía.

En la colecistitis crónica (CC) el modelo centellográfico se separa de la colecistitis aguda por encontrarse una aceleración en la circulación biliar (en la aguda esta retrasada) con alteración en el llenado vesicular que estará retrasado o ausente.

El valor del procedimiento en la colecistitis crónica es limitado y otros procedimientos de diagnóstico, la colecistografía oral y el ultrasonido son de mayor utilidad y le deben preceder en la indicación.

En la ictericia hepatocelular los índices de la función hepática (tiempo del pico máximo en el hígado TPH normal 6,8) están disminuidos en relación con la severidad de la lesión celular y la vía biliar puede definirse pobremente o no de acuerdo a la capacidad remanente de concentración del radiofármaco por el hepatocito.

En la ictericia por obstrucción completa de la vía biliar esta no se visualiza y variaran de acuerdo al tiempo de evolución, las alteraciones en menos de los índices de la función hepática. De manera que en casos evolucionados, existe superposición de este modelo con el de una ictericia hepatocelular severa.

En las ictericias por obstrucción incompleta de la vía biliar principal el modelo puede ser similar a la colecistitis aguda aunque frecuentemente se comprueba dilatación del colédoco que permite diferenciarla (Fig. 11)

En las ictericias, salvo en situaciones muy especiales, el método aporta menos información útil que el ultrasonido complementado con la colangiografía retrógrada endoscópica o la tomografía computada radiológica que son los procedimientos de primera indicación.

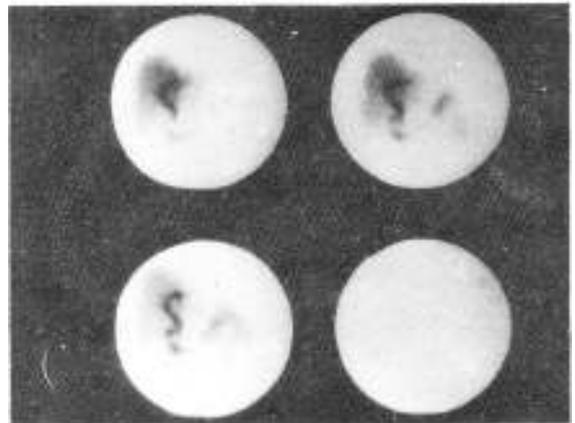


Fig. 11 Obstrucción incompleta del colédoco por litiasis
Colecentellografía. Vistas anteroposteriores seriadas. Se observa retención parcial del radiofármaco en la vía biliar comprobándose dilatación de hepático izquierdo, hepático común colédoco. No se visualiza la vesícula biliar.

La colecentellografía tiene otra indicación de elección además de la colecistitis aguda que es el control de las derivaciones quirúrgicas de la vía biliar al poder evidenciar fácilmente su funcionamiento (2)

3 CENTELLOGRAFIA CON ⁶⁷GALIO CITRATO

La acumulación de ⁶⁷Galio citrato en lesiones inflamatorias no neoplásicas fue descrita por Lavender y col. dos años después de que Hayes y Edwards observaran la afinidad inusual de este radiofármaco por ciertos tumores. Este hecho cobró importancia frente a la necesidad de diagnóstico positivo y localización de colecciones supuradas ocultas en pacientes que presenten un cuadro de tipo séptico, mientras cursan un postoperatorio de cirugía de abdomen o tórax o en politraumatizados (3, 10).

La distribución normal del radiofármaco varía con el tiempo transcurrido desde su administración intravenosa. Dentro de las primeras 24 horas, el riñón excreta el 12% de la dosis de ⁶⁷Galio citrato administrada y contiene la concentración mayor del radionucleido. Posteriormente, la excreción por vía fecal se torna predominante. Entre 48 y 72 horas, las concentraciones mayores se observan en hueso, hígado y bazo. Luego de la llegada del ⁶⁷Galio citrato a la sangre éste se une a la transferrina, pasando posteriormente a la lactoferrina, que presenta gran avidez por unirse al radionucleido, debido a su similitud de comportamiento químico con el hierro. Los tejidos que presentan alto contenido en lactoferrina, como lo son las glándulas lacrimales, las glándulas mamarias y los leucocitos polimorfonucleares, presentan también alta concentración de ⁶⁷Galio; aparentemente los leucocitos polimorfonucleares son los responsables del transporte del radiofármaco al área de la lesión, sea esta inflamatoria o neoplásica (14, 22)

El centellograma se realiza obteniendo imágenes a las 24, 48 horas y si es necesario, 72 horas luego de la administración del radiofármaco. Frecuentemente el ⁶⁷Galio se concentra en la lesión desde las primeras horas, pero debido a la acumulación del mismo en la luz intestinal, es necesario comparar imágenes precoces y tardías, con el fin de ubicar las áreas de concentración anormal persistente.

El centellograma con ⁶⁷Galio es un procedimiento complementario de utilidad en el diagnóstico de los abscesos hepáticos y en el reconocimiento de colecciones supuradas en las complicaciones de la cirugía de hígado y vías biliares. (6, 7)

SUMMARY

Radioisotope Liver Exploration

The value of scintigraphy for liver exploration by means of radiocolloid liver scintigraphy, liver blood pool scintigraphy, cholecystography and ⁶⁷Gallium-citrate scintigraphy is discussed.

Radiocolloid liver scintigraphy and liver blood pool scintigraphy are useful in the diagnosis of hydatid disease, in the search of liver metastases, in traumatic lesions of the liver, in primary liver tumors, in cirrhosis, in the diagnosis of liver abscesses and of abscesses lying between liver and diaphragm.

Cholescintigraphy is a valuable tool in the study of the biliary tract diseases and above all for the diagnosis of acute cholecystitis.

⁶⁷Ga-citrate scintigraphy is a good complementary procedure for the study of liver abscesses and above all for the search of abscesses following biliary tract and liver surgery.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- DANLEY, R.B.; LOUE, L.; PICKELMAN, J.R.: Rapid roentgenologic diagnosis of acute cholecystitis *Surg Gynecol Obstet* 143: 602, 1976.
- DI GENIO, S.; BOGLIACCINI, G.; LAGO, G.; GAUDIANO, J.; LORENZO, M.; MUT, F.; TOUYA, E.; PRADERI, R.: La colecentellografía: un nuevo procedimiento en el estudio de las ictericias. Comunicación preliminar sobre 50 observaciones. XXXI Congreso de Cirugía, Montevideo, 1980.
- EDWARDS, C.L.; HAYES, R.L.: Tumor scanning with ⁶⁷Gallium citrate. *J Ncl Med* 10: 103, 1969.
- EKELBERG, M.E.; CARLSON, H.C.; McIlrath, D.C.: Intravenous cholangiographic with intact gallbladder. *Am J Roentgenol* 110: 235, 1970.
- FERRARI, M.; TOUYA, E.; PAEZ, A.; FERRANDO, R.; OSORIO, A.; TOUYA, J.J.; BEKERMANN, C.; LUZ SOUZA, O.; GAUDIANO, J.; AMBROSONI, P.: Diagnóstico centellográfico de las tumoraciones abdominales. *Cir. del Uruguay* 44 (1): 3, 1974.
- GAUDIANO, J.; HEUGUEROT, C.; LORENZO, M.; MUT, F.; TOUYA, E.: Valor de la centellografía con ⁶⁷Ga citrato en el estudio de las sepsis. Congreso de ALASBIMN, 7º, 1979, p. 43.
- GAUDIANO, J.: ⁶⁷Galio-citrato en la localización de focos sépticos. Tesis de Doctorado. Facultad de Medicina, 1980.
- GORDON, F.; CUARON, A.; MUÑOZ, R.; LANDA, L.: La centellografía del lecho vascular del hígado en el diagnóstico diferencial de lesiones ocupativas. *Rev Biol Med Nucl* 4: 96, 1972.
- KIRCHNER, P.T.: Nuclear Medicine Review Syllabus. New York, Society of Nuclear Medicine, 1980, p. 289
- LAVENDER, J.P.; LOWE, J.; BARKER, J.R.: Gallium-67 scanning in neoplastic and inflammatory lesions. *Brit J Radiol* 44: 361, 1971.
- LUBIN, E.; LOAR, J.; SHIMEONI, A.: Two stage scintiscanning in the differential diagnosis of vascularized and non-vascularized space occupying lesions. *Nucl Med* 9: 17, 1970.
- MITTA, A.E.A.; MOLLERACH, F.; GONCALVEZ DA ROCHA, F.; TOUYA, E.; ALMEIDA, C.; I DE CASAL, O.; GABBAY, S.; SOUZA MACIAL, O.; HEUGUEROT, C.; LOPEZ, J.J.; MARTINEZ, G.: Estudio cooperativo con disopropil-IDA - ^{99m}Tc en afecciones de vías biliares. Congreso de ALASBIMN 8º, Rio de Janeiro, 1981.
- MOLLERACH, F.; GALMARINI, O.; MITTA, A.E.A.; ALMEIDA, C.A.; I DE CASAL, O.; ABELLA, O.R.; MATO, L.; MOLLERACH, A.M.: Centellografía hepatobiliar con ^{99m}Tc-HIDA Congreso de ALASBIMN 7º, Punta del Este, Uruguay, 1979.
- NIN-FUTSAN, CHEN W.Y.; SCHEFFEL, U.; WAGNER, H. N. Jr.: Studies on Gallium accumulation in inflammatory lesions: I. Gallium uptake by human polymorphonuclear leukocytes. *J Nucl Med* 19: 36, 1978.
- PETASNICK, J.P.; RAM, P.; TURNER, D.A.; FORDHAM, E. W.: The relationship of computed tomography, gray-scale, ultrasonography and radionuclide imaging in the evaluation of hepatic masses. *Sem Nucl Med* 9: 8, 1979.
- SANDLER, M.A.; PETROCELLI, R.D.; MARKS, D. S.; LOPEZ, R.: Ultrasonic features and radionuclide correlation in liver cell adenoma and focal nodular hyperplasia. *Radiology* 135: 393, 1980.
- TOUYA, E.; PAEZ, A.; FERRANDO, R.; OSORIO, A.; FERRARI, M.: Medicina nuclear en oncología. XXVII Congreso Uruguayo de Cirugía, Paysandú, 1976.
- TOUYA, E.; PAEZ, A.; OSORIO, A.; FERRANDO, R.; GAUDIANO, J.; FERRARI, M.: Medicina Nuclear en hepatología. En "Enfermedades del hígado". Montevideo, Universidad de la República, 1978, p. 51.

19. TOUYA, E.; SIMINI, F.; GAUDIANO, J.; DIGENIO, S.; GOICOCHEA, R.; HABERBECK, A.: Medida de eficacia en el diagnóstico centellográfico en el quiste hidático del hígado. II Congreso Sud Americano de Administración Hospitalaria, Montevideo, 1978.
20. TOUYA, J.J. (h); OSORIO, A.; TOUYA, E.; BEKERMAN, C.; PAEZ, A.; FERRARI, M.: Scintigraphy of the liver, lungs, spleen, kidneys, brain, heart and bones in the diagnosis of hydatid cysts. Medical Radioisotope Scintigraphy Vol. 2, Vienna, IAEA, 1969, p 459.
21. TOUYA, J.J.; TOUYA, E.; PAEZ, A.; FERRANDO, R.; OSORIO, A.; BEKERMAN, C.; LUZ SOUZA, O.; GAUDIANO, J.; AMBROSONI, P.; FERRARI, M.: Present scope of diagnosis of hydatid liver disease by scintigraphy. Symposium The use of radioisotopes in gastroenterology Cluj-Napoca, 22/V/1975.
22. TSAN, M.F.: Studies on Gallium accumulation in inflammatory lesions: III Roles of polymorphonuclear leukocytes and bacteria. *J Nucl Med* 19: 492, 1978.
23. WEBSTER, E.W.; ALPERT, N.M.; BROWNELL, G. H.: Radiation doses in pediatric nuclear medicine and diagnostic x-ray procedures. En *Pediatric Nuclear Medicine*. Philadelphia, WB Saunders 1974, p. 34.
24. WEISSMAN, H.S.; FRANK, M.; ROSENBLATT, R.; GOLDMAN, M.; FREEMAN, L.M.: Cholescintigraphy ultrasonography and computerized tomography in the evaluation of biliary tract disorders. *Sem Nucl Med* 9: 22, 1979.
25. WISE, R.E.; JOHNSTON, D.O.; SALZMAN, F.A.: The intravenous cholangiographic diagnosis of partial obstruction of the common bile duct. *Radiology* 68: 507, 1957.