



# EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DEL HÍGADO TRASPLANTADO: COMPLICACIONES VASCULARES

## SONOGRAPHIC EVALUATION OF THE TRASPLANTED LIVER: VASCULAR COMPLICATIONS

Juliana Bueno Melo<sup>1</sup>

Alfonso José Holguín Holguín<sup>2</sup>

### RESUMEN

El número de trasplantes hepáticos realizados en nuestro país ha presentado un aumento importante en la última década y actualmente existen centros de trasplante de órganos en varias ciudades del país. Ello exige que el radiólogo posea un conocimiento básico de los aspectos técnicos relevantes durante el procedimiento quirúrgico, sus principales complicaciones y los criterios de éxito según la evaluación hecha. Los avances en las técnicas quirúrgicas permiten llevar a cabo un trasplante hepático con donante vivo mediante la segmentación hepática, además del trasplante ortotópico. Las complicaciones más temidas durante el periodo temprano son aquellas de origen vascular, como la trombosis portal o arterial, ya que rápidamente pueden generar una falla irreversible en el injerto hepático y requieren un manejo médico o quirúrgico inmediato. En la evaluación postoperatoria del paciente trasplantado debe incluirse una ecografía Doppler para valorar el estado de las anastomosis y de esta manera detectar cualquier tipo de complicación. En esta revisión se incluyen las principales complicaciones vasculares y una revisión acerca de los puntos clave en la evaluación ecográfica del injerto en el postoperatorio temprano.

### SUMMARY

The number of liver transplants has increased during the last decade and a significant amount of transplants are currently being performed in our country. This trend requires that radiologists have a basic knowledge of the technical aspects of the surgery, as well as its main complications and the imaging criteria used to routinely evaluate grafts. Orthotopic cadaveric donor and living donor transplants are possible at present because of advances in surgical technique, which are based on the understanding of hepatic and vascular surgical anatomy. The most feared complications during the early postoperative period are those of vascular origin, mainly hepatic artery or portal thrombosis, as they can rapidly induce an irreversible damage of the liver graft and hence require immediate medical and/or surgical intervention. Doppler ultrasonography should always be included in the evaluation of the graft during the postoperative period to evaluate the vascular anastomoses periodically and allow a prompt diagnosis of any complication. Therefore, this review includes the main vascular complications after liver transplantation and the fundamental aspects that the radiologist should consider during the routine postoperative evaluation.

### PALABRAS CLAVE (DeCS)

Trasplante hepático  
Ultrasonografía doppler  
Enfermedades vasculares

### KEY WORDS (MeSH)

Liver transplant  
Ultrasonografía Doppler  
Vascular diseases

### Introducción

Desde que en 1963, el doctor Thomas Starzl realizó el primer trasplante hepático exitoso en un paciente adulto, la técnica quirúrgica y las técnicas de inmunosupresión han avanzado significativamente y, en la actual-

lidad, se considera la mejor opción de tratamiento para enfermedades hepáticas crónicas y falla hepática aguda, con tasas de sobrevida a cinco años hasta del 70% (1).

Además de los avances en el campo quirúrgico, las técnicas de conservación y manipulación del injerto

<sup>1</sup>Médica residente de Radiología, Fundación Valle del Lili-Universidad CES, Cali, Colombia.

<sup>2</sup>Médico radiólogo, Departamento de Imágenes Diagnósticas, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia.

permiten contar con una mayor disponibilidad de órganos, lo cual posibilita usar injertos hepáticos con ciertos grados de esteatosis, mayor tiempo de isquemia y provenientes de pacientes de un grupo étnico más avanzado.

Las principales patologías que actualmente llevan a la realización de un trasplante hepático son la cirrosis alcohólica, la hepatitis B y C, la hepatitis autoinmune y la falla hepática aguda por otras etiologías (1). Ante la popularidad actual del trasplante hepático y los avances médicos y quirúrgicos en este campo, el radiólogo debe familiarizarse con la técnica quirúrgica utilizada en cada tipo de procedimiento, así como con las complicaciones que más frecuentemente se presentan según el periodo postoperatorio. Con este fin, el presente artículo tiene como objetivos: 1) sintetizar la anatomía quirúrgica relevante para el radiólogo en la evaluación postoperatoria del hígado trasplantado; 2) revisar los hallazgos ecográficos característicos de las complicaciones vasculares más frecuentes, según el periodo postoperatorio, y 3) unificar los conceptos para la valoración ecográfica en el control posquirúrgico del injerto hepático.

## Principios básicos del trasplante hepático

El trasplante hepático es posible, gracias a la capacidad del hígado para regenerarse y a su anatomía segmentaria, propuesta por Claude Couinaud, en 1957, cuando dividió el hígado en unidades funcionales independientes, delimitadas por planos virtuales que tienen como referencia estructuras anatómicas reales (venas suprahepáticas y ramas principales de la vena porta). Estos mismos principios posibilitan la resección de lesiones focales mediante segmentectomías.

El primer trasplante hepático realizado fue ortotópico, a partir de un donante cadavérico, y ha sido esta la técnica más utilizada hasta nuestros días, sobre todo en pacientes adultos. En el proceso de evolución de la técnica quirúrgica, se desarrolló el trasplante hepático a partir de donante vivo (2-4), mediante la técnica *split*, en la cual se resecan dos o tres segmentos hepáticos (usualmente segmentos 2 y 3 o 2, 3 y 4), con el fin de ser trasplantados al receptor, lo que deja al donante con un volumen adecuado para su funcionamiento normal. Esta técnica permite contar con mayor número de órganos disponibles para trasplante, principalmente en pacientes pediátricos, en quienes el donante más frecuente es intrafamiliar.

Las anastomosis vasculares llevadas a cabo en el trasplante hepático son el objetivo más importante de la valoración posquirúrgica y, por esta razón, el radiólogo debe familiarizarse con la anatomía postoperatoria. El objetivo de este artículo no es la revisión detallada de las diferentes técnicas quirúrgicas que se utilizan; pero existen principios básicos que el radiólogo debe conocer al realizar su evaluación.

Tanto en el trasplante ortotópico como en la segmentación (*split*), la arteria hepática se anastomosa de manera término-terminal a la arteria hepática del receptor. En ocasiones, se realiza anastomosis de más de una rama arterial, dato que debe conocer la persona quien realice la valoración. Se utilizan injertos vasculares en caso de contar con una arteria muy corta, para evitar la tensión en la anastomosis (5).

La anastomosis de la vena porta es usualmente término-terminal entre la porta principal del donante y la porta principal, o una de sus ramas principales del receptor. La diferencia entre los diámetros de los vasos anastomosados puede dar la apariencia de una estenosis en el sitio de la anastomosis; sin embargo, el análisis espectral y de las velocidades de flujo serán los factores que determinarán la presencia de una anomalía, como se explica en párrafos posteriores.

La anastomosis de las venas suprahepáticas a la vena cava inferior es, tal vez, la más compleja técnicamente; pero su tasa de complicación es baja (<1%). Se conoce como *piggyback* la técnica usada para formar una anastomosis cavo-cava a la vena cava inferior del receptor, mediante la unión de la porción distal de las venas suprahepáticas y su anastomosis con esta última. Actualmente es la técnica más utilizada tanto en el trasplante ortotópico como en el *split*.

Las técnicas empleadas para la anastomosis de la vía biliar son variadas, pero principalmente se realiza una colédoco-yeyunostomía con Y de Roux o una colédoco-coledocostomía con tubo en T, con colecistectomía de rutina. Las complicaciones de la vía biliar componen la segunda causa más frecuente de disfunción del injerto, después del rechazo.

## Evaluación postoperatoria de rutina

La valoración rutinaria del injerto hepático debe hacerse en las doce primeras horas posteriores al procedimiento. En la Fundación Valle del Lili hay una valoración cada doce horas durante las primeras veinticuatro horas, y posterior a esto cada veinticuatro horas según la evolución del paciente y el criterio médico.

La evaluación del injerto tiene cuatro objetivos principales: 1) valorar el parénquima hepático en busca de lesiones focales por infartos segmentarios o hematomas intraparenquimatosos; 2) buscar acumulaciones perihepáticas y adyacentes a las anastomosis vasculares y biliar que puedan indicar la presencia de hematomas, acumulaciones líquidas que causen efecto compresivo o filtración de la anastomosis biliar; 3) evaluar la vía biliar intrahepática y su anastomosis, y 4) evaluar el resultado del examen Doppler y analizar las estructuras vasculares arteriales y venosas, así como sus anastomosis.

Es importante tener en cuenta que en las primeras horas postoperatorias se encontrará neumoperitoneo y escasa cantidad de líquido perihepático y en la fosa de Morrison; sin embargo, no deben existir acumulaciones organizadas. En las primeras 72 horas posquirúrgicas existe edema periportal y de las anastomosis vasculares, lo cual puede causar un flujo turbulento con aumento en las velocidades de flujo y en el índice de resistencia de la arteria hepática, hallazgo que debe ser evaluado periódicamente para comprobar su resolución en días posteriores (6,7).

## Complicaciones vasculares del trasplante hepático

Las complicaciones vasculares componen la tercera causa de disfunción del injerto hepático. Su incidencia es variable y depende de múltiples factores técnicos (8).

### Arteria hepática

El árbol biliar depende completamente de la arteria hepática para su perfusión. De ahí la importancia que tiene evaluar su permeabilidad posterior al trasplante, ya que las complicaciones secundarias comprenden el 25% de las causas de disfunción del injerto (9-13).

En la evaluación de la arteria hepática, el radiólogo debe informarse acerca del tipo de anastomosis realizado, si se utilizaron injertos vasculares o si hubo anastomosis de más de una arteria para perfundir el injerto.

La onda espectral de la arteria hepática se caracteriza por un ascenso sistólico rápido, dado por un tiempo de aceleración sistólica menor de 80 ms, una velocidad sistólica pico menor a 200 cm/s y flujo diastólico continuo (9) (figura 1).

El índice de resistencia (relación entre velocidad sistólica y diastólica) normalmente debe encontrarse entre 0,6 y 0,7. Valores mayores de 0,8 se consideran anormales; sin embargo, pueden verse en el periodo postoperatorio inmediato (primeras 72 horas) por edema de la anastomosis (8,9,12,14,15).

La *trombosis de la arteria hepática* solía ser la complicación más frecuente, principalmente en la población pediátrica; sin embargo, su incidencia ha disminuido gracias a las nuevas técnicas microquirúrgicas. Aún sigue siendo más común en los procedimientos que se realiza segmentación hepática (*split*).

El hallazgo característico, como es de esperarse, es la ausencia de flujo en la arteria hepática. Es posible encontrar alteración focal en la ecogenicidad del parénquima hepático en casos de trombosis arterial, las cuales representan áreas isquémicas con afectación de la vía biliar.

Es importante caracterizar de manera adecuada el tipo de onda encontrado, ya que, en casos de rechazo agudo del injerto y en pacientes hipotensos, se pueden encontrar ondas arteriales anormales de baja resistencia que simulan una onda de tardus-parvus (9) (característica de la estenosis arterial). Esta onda también se puede ver en ramas intrahepáticas en casos de trombosis arterial crónica, como resultado de revascularización lenta por circulación colateral.

La *estenosis de la arteria hepática* tiene una incidencia reportada del 5% al 11% y puede presentarse como una complicación temprana o tardía (9-11). A su vez, se ve con mayor frecuencia en hígados reducidos y, en casos de isquemia prolongada del injerto, uso prolongado de clampeo arterial y rechazo.

Los hallazgos de la evaluación Doppler color y espectral de la estenosis arterial son característicos y es necesario demostrarlos para hacer un diagnóstico certero. La figura 2 muestra los cambios que ocurren en el flujo y su velocidad cuando está presente una estenosis vascular. El área de estenosis altera el flujo laminar normal del vaso y produce turbulencia local, representada por el fenómeno de *aliasing* en el Doppler color.

La onda espectral proximal a la anastomosis es una onda normal. Al pasar por el áreaestenótica, la velocidad pico sistólica aumenta de manera significativa, a la vez que disminuye el flujo diastólico, con el consecuente aumento del índice de resistencia. Distal al sitio de estenosis, una vez el área del vaso restablece su diámetro normal, es característico encontrar una onda tardus-parvus, representada por disminución en la velocidad pico sistólica, prolongación en el tiempo de aceleración sistólica y disminución del índice de resistencia ( $IR < 0,5$ ) (8,9).

## Vena porta

La vena porta suple más del 60% de los requerimientos de oxígeno al parénquima hepático. El flujo portal normal se ve influenciado por la respiración y muestra una variabilidad oscilante en su velocidad. La onda portal característica es monofásica, hepatopetal (1).

En la evaluación postoperatoria, la visualización de la vena porta en la escala de grises es el primer paso para detectar alteraciones. La luz del vaso debe ser anecoica. El sitio de anastomosis portal se visualiza como una estrechez focal en el diámetro del vaso y, en lo posible, debe identificarse en todos los pacientes. En el postoperatorio inmediato, la anastomosis vascular presenta edema y puede causar turbulencia del flujo y cambios significativos en su velocidad; sin embargo, estos hallazgos deben normalizarse después de las primeras 72 horas del procedimiento.

Luego de identificar el lugar de la anastomosis (figura 3), se debe medir la velocidad de flujo en el área más estrecha (anastomosis), proximal a esta (preanastomosis) y distal a esta (postanastomosis). La velocidad de flujo normal en la vena porta debe ser mayor de 30 cm/s.

Es usual encontrar aumento de la velocidad de flujo y turbulencia en el sitio de anastomosis y distal a este, principalmente en el periodo postoperatorio temprano (seudoestenosis); pero esta velocidad no debe exceder más de tres veces la velocidad encontrada en el segmento preanastomótico y no debe asociarse a disfunción del injerto (figura 4).

La *trombosis de la vena porta* es la complicación que más frecuentemente se presenta en el periodo postoperatorio temprano. La diferencia significativa en el diámetro de los vasos portales anastomosados es uno de los factores predisponentes más importante para el desarrollo de complicaciones (trombosis o estenosis); así mismo, las dificultades técnicas en el procedimiento, la necesidad de injertos vasculares y las anastomosis tortuosas o a tensión aumentan el riesgo de desarrollar esta complicación.

En la escala de grises, la trombosis portal se identifica por material ecogénico que ocupa la luz del vaso, parcial o totalmente (figura 5). Sin embargo, los trombos recientes pueden ser anecoicos y pasar inadvertidos. La evaluación con Doppler color, por lo tanto, es esencial, lo que confirma la ausencia parcial o total del flujo, que puede acompañarse de flujo reverso en las venas suprahepáticas, según el tiempo de evolución (16,17).

La *estenosis de la vena porta* complica el 2% de los trasplantes y su incidencia también se ve influenciada por factores técnicos en la anastomosis. Como se mencionó, el hallazgo de aumento en la velocidad del flujo postanastomosis, en tres o cuatro veces más el valor del segmento proximal a esta, hace el diagnóstico de una estenosis portal. Es característico encontrar *aliasing* por turbulencia en el sitio de menor diámetro del vaso y, usualmente, se presenta disfunción del injerto como hallazgo clínico asociado (18,19).

## Venas suprahepáticas y vena cava inferior

Las complicaciones en las venas suprahepáticas (SH) y la vena cava inferior (VCI) son poco frecuentes (<1%) y la mayoría de ellas consisten en trombosis aguda de una o varias de estas estructuras vasculares. El flujo venoso normal es hepatofugal y presenta una onda trifásica caracterizada por un componente anterógrado (correspondiente a la contracción auricular) y retrogrado (correspondiente a la diástole ventricular y auricular) (figura 6).

Así como en la evaluación portal, la escala de grises cumple un papel esencial en la detección de trombos intraluminales en las venas SH y en la VCI. Es frecuente encontrar alteración en la onda de flujo normal de las venas SH, secundaria a la pérdida de distensibilidad normal del parénquima hepático por edema, colangitis, rechazo o acumulaciones líquidas extrahepáticas; también se observa pérdida de la trifasicidad normal del flujo y aplanamiento espectral (figura 7). Así mismo, la inversión en la dirección del flujo puede verse asociada a trombosis de la vena porta. La ausencia completa de flujo determina la presencia de trombosis en las venas SH (1,20).

## Utilidad de la valoración Doppler rutinaria

Ante la importancia de la detección temprana de las complicaciones que se presentan luego de un trasplante hepático, la valoración rutinaria constituye una herramienta clave en la evolución del paciente (11,21-24).



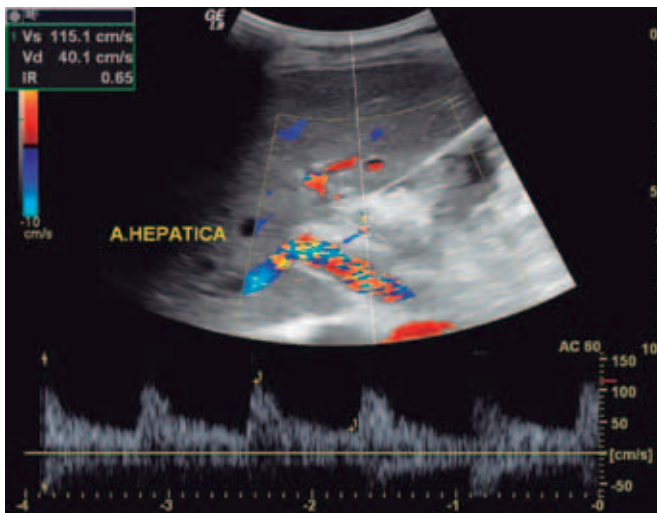


Figura 1. Morfología de onda normal, característica de la arteria hepática. Existe un tiempo de aceleración sistólica menor a 80 ms, velocidad sistólica pico menor a 200 cm/s y flujo diastólico continuo.

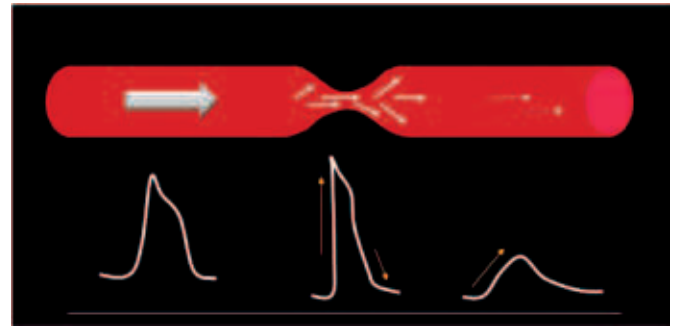


Figura 2. Alteraciones en la morfología de onda espectral de la arteria hepática según el segmento evaluado en casos de estenosis (preestenosis, estenosis, postestenosis). En el segmento estenótico existe disminución en el tiempo de aceleración sistólica, aumento focal en la velocidad del flujo y disminución en el flujo diastólico, con el consecuente aumento en el índice de resistencia. Distal a la estenosis, el tiempo de aceleración sistólica aumenta y disminuye la velocidad de flujo, lo cual conlleva la morfología característica de la onda tardus-parvus.

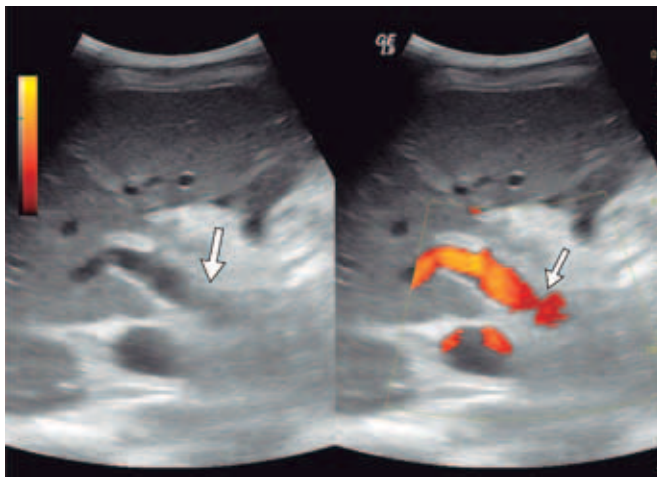


Figura 3. Imagen de Doppler poder de la vena porta principal. La flecha indica el sitio de anastomosis vascular. Nótese el cambio focal de calibre.

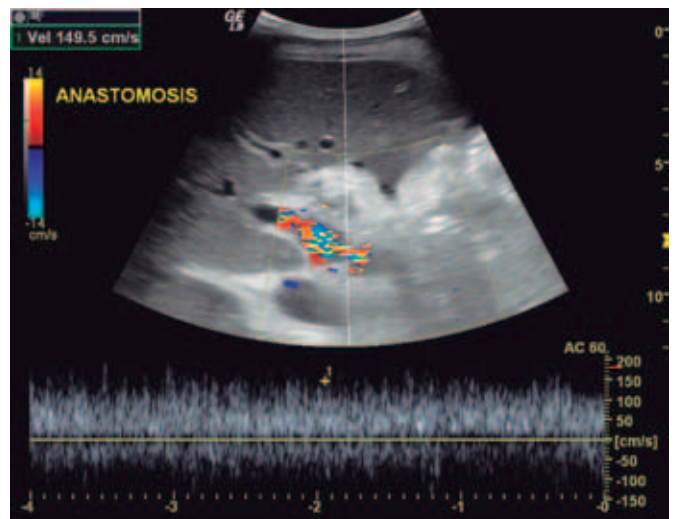


Figura 4. Aumento focal en la velocidad portal en el sitio de la anastomosis, asociado a ligera turbulencia del flujo portal, hallazgo común en el periodo postoperatorio temprano

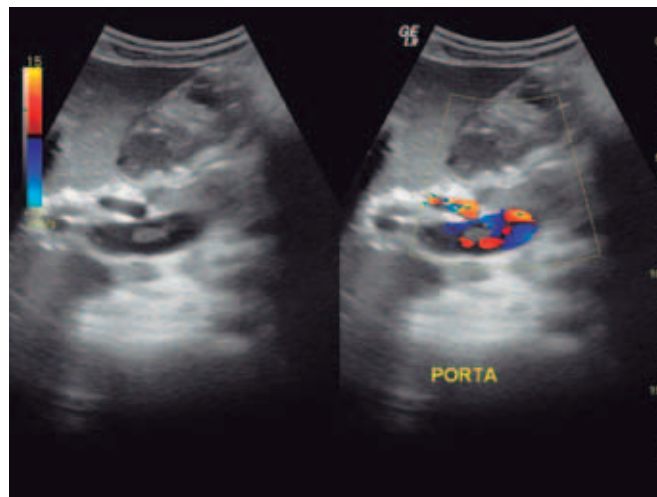


Figura 5. Imagen en escala de grises y Doppler color. Muestra la presencia de un trombo que ocluye parcialmente la luz de la vena porta principal.

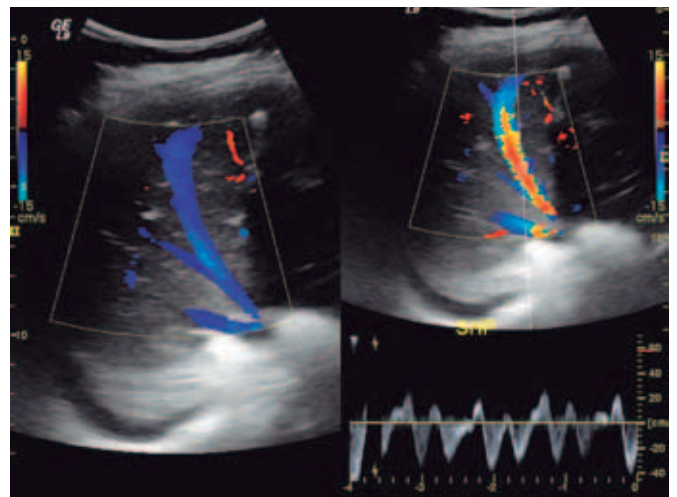


Figura 6. Venas suprahepáticas y su anastomosis a la vena cava inferior. Evidencia flujo hepatofugal con onda trifásica de morfología normal.

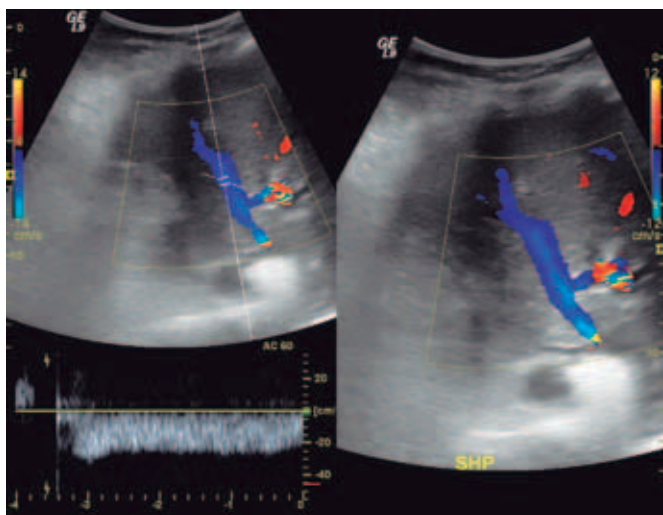


Figura 7. Aplanamiento de la onda espectral de las venas suprahepáticas, hallazgo común en el postoperatorio temprano. Se conserva la dirección normal del flujo (hepatofugal).

Algunos grupos de investigadores se han planteado la inquietud acerca de la exactitud y el valor predictivo que tienen los valores numéricos encontrados en la medición de los flujos venosos y arteriales, el índice de resistencia arterial e incluso el tiempo de aceleración sistólica, para determinar una complicación establecida o inminente. Estudios realizados han demostrado que existe un amplio rango de índices Doppler y han encontrado, al evaluar injertos hepáticos que han evolucionado de manera satisfactoria, sin desarrollar complicaciones, e incluso se han reportado casos de rechazo del injerto con índices de resistencia normales; hallazgo que refleja la naturaleza multifactorial de estas mediciones y su susceptibilidad a factores ajenos a las anastomosis vasculares como son el edema del injerto, la presencia de colecciones adyacentes, estado hemodinámico del paciente y efectos de medicamentos, entre otros (20,21,25-27).

Por esta razón el hallazgo de mediciones anormales en los índices Doppler en el periodo postoperatorio inmediato y en el temprano debe interpretarse de manera cuidadosa y correlacionarse con el estado funcional del injerto, para determinar su valor real, y así restar importancia a la realización de mediciones estrictas aisladas como guía única del manejo que se va a seguir. Sin embargo, la ausencia de señal Doppler en la arteria hepática o la vena porta es altamente predictiva de una trombosis vascular y requiere una intervención inmediata.

## Conclusión

La valoración ecográfica del injerto hepático debe realizarse de manera rutinaria en el periodo postoperatorio inmediato y temprano, con el fin de detectar oportunamente signos que sugieran la presencia de complicaciones o su eventual desarrollo.

El médico radiólogo debe conocer los principios básicos del trasplante hepático para realizar una valoración integral y más detallada del injerto, así como para interpretar más certeramente los hallazgos.

La valoración rutinaria debe incluir el parénquima hepático, los espacios perihepáticos, la vía biliar y las anastomosis vasculares. En estas últimas, la determinación de su permeabilidad y la medición de los índices Doppler deben realizarse detalladamente, teniendo en cuenta los múltiples factores que pueden influenciar los valores que se obtienen y, por ende, analizándolos cuidadosamente, al ser correlacionados con la evolución funcional del injerto.

## Referencias

1. Ngiem HV. Imaging of hepatic transplantation. *Radiol Clin N Am*. 1998;36:429-43.
2. Liu L, Schiano T. Adult live donor liver transplant. *Clin Liver Dis*. 2005;9:767-86.
3. Renz JF, Busuttill RW. Adult-to-adult living-donor liver transplantation: a critical analysis. *Semin Liver Dis*. 2000;20:411-24.
4. Raia S, Nery JR, Mies S. Liver transplantation from live donors. *Lancet*. 1989;2:497.
5. Crossin J, Muradali D, Wilson S. Ultrasound of liver transplants: normal and abnormal. *RadioGraphics*. 2003;23:1093-114.
6. Stell D, Downey D, Marotta P, et al. Prospective evaluation of the role of quantitative doppler ultrasound surveillance in liver transplantation. *Liver Transp*. 2004;10:1183-8.
7. Henderson JM, Gilmore GT, Mackay GJ, et al. Hemodynamics during liver transplantation: the interactions between cardiac output and portal venous and hepatic arterial flows. *Hepatology*. 1992;16:715-8.
8. Berrocal T, Parron M, Alvarez-Luque A, et al. Pediatric liver transplantation: a pictorial essay of early and late complications. *RadioGraphics*. 2006;26:1187-209.
9. Motoyama A, Blasbalg R, Zafred A, et al. Complications of liver transplantation: multimodality imaging approach. *RadioGraphics*. 2007;27:1401-17.
10. Quiroga S, Sebastia MC, Margarit C, et al. Complications of orthotopic liver transplantation: spectrum of findings with helical CT. *RadioGraphics*. 2001;21:1085-102.
11. Garcia-Criado A, Gilabert R, Nicolau C, et al. Early detection of hepatic artery thrombosis after liver transplantation by doppler ultrasonography: prognostic implications. *J Ultrasound Med*. 2001;20:51-8.
12. Ackerman S, Irshad A. Role of sonography in liver transplantation. *Ultras Clin*. 2007;2:377-90.
13. Ametani F, Itoh K, Shibata T, et al. Spectrum of CT findings in pediatric patients after partial liver transplantation. *RadioGraphics*. 2001;21:53-63.
14. Chong WK. Ultrasound evaluation of liver transplants. *Abdom Imaging*. 2004;29:180-8.
15. Dodd GD 3rd, Memel DS, Zajko AB, et al. Hepatic artery stenosis and thrombosis in transplant recipients: Doppler diagnosis with resistive index and systolic acceleration time. *Radiology*. 1994;192:657-61.
16. Hashikura Y, Kawasaki S, Terada M, et al. Longterm results of living-related donor liver graft transplantation: a single-center analysis of 110 transplants. *Transplantation*. 2001;72:95-9.
17. Stafford-Johnson DB, Hamilton BH, Dong Q, et al. Vascular complications of liver transplantation: evaluation with gadolinium-enhanced MR angiography. *Radiology*. 1998;207:153-60.
18. Unsinn KM, Freund MC, Ellemunter H, et al. Spectrum of imaging findings after pediatric liver transplantation. I. Posttransplantation anatomy. *Am J Roentgenol*. 2003;181:1133-8.
19. Unsinn KM, Freund MC, Ellemunter H, et al. Spectrum of imaging findings after pediatric liver transplantation. II. Posttransplantation complications. *Am J Roentgenol*. 2003;181:1139-44.
20. Kubota K, Billing H, Ericzon BG, et al. Duplex Doppler ultrasonography for monitoring liver transplants. *Acta Radiol*. 1990;31:279-83.
21. Bolognesi M, Sacerdoti D, Mescoli C, et al. Acute liver rejection: accuracy and predictive values of doppler us measurements-initial experience. *Radiology*. 2005;235:651-8.
22. Wellings RM, Olliff SP, Olliff JFC, et al. Duplex Doppler detection of hepatic artery thrombosis following liver transplantation. *ClinRadiol*. 1993;47:180-2.
23. Flint EW, Sumkin JH, Zajko AB, et al. Duplex sonography of hepatic artery thrombosis after liver transplantation. *Am J Roentgenol*. 1988;151:481-3.
24. Gilabert R, Bargalló X, Forns X, et al. Value of duplex- Doppler ultrasound findings in liver transplant recipients with initial poor graft function. *Transplantation*. 1996;61:832-5.
25. Langnas AN, Marujo W, Stratta RJ, et al. Vascular complications after orthotopic liver transplantation. *Am J Surg*. 1991;161:76-83.
26. Sayage LH, Husberg BS, Klintmalm GB, et al. Vascular complications in adult liver transplant patients: value of post-operative Doppler ultrasound screening and the surgical management of hepatic arterial thrombosis. *Clin Transplant*. 1989;3:344-8.
27. Abt PL, Rapaport-Kelz R, Desai NM, et al. Survival among pediatric liver transplant recipients: impact of segmental grafts. *Liver Transpl*. 2004;10:1287-93.

## Correspondencia

Juliana Bueno M.  
Departamento de Imágenes Diagnósticas  
Fundación Valle del Lili  
Avenida Simón Bolívar, carrera 98 No. 18-49  
Cali, Colombia  
julianabueno.m@gmail.com

Recibido para evaluación: 8 de febrero del 2011

Aceptado para publicación: 9 de septiembre del 2011