

Revisión

Aspectos técnicos de la cirugía de trasplante hepático con donante vivo: Revisión de tema

Dra. Priscilla María Vargas Castillo¹, Dra. Irene Mora Quesada², Dra. Vanessa López Jara²,
Dra. Sheila Araya Chavarría², Dr. Mario Alberto Sánchez Arias²

¹Médico General, Trabajador independiente. Costa Rica.

² Servicio de Cirugía General, Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia. Costa Rica.

Autor Corresponsal

Dra. Irene Mora Quesada
Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia
ire.moraq@gmail.com

RESUMEN

El trasplante hepático con donante vivo cobra cada vez más importancia en occidente, gracias al exitoso desarrollo de técnicas quirúrgicas en países asiáticos, principalmente, Corea del Sur. Las técnicas quirúrgicas empleadas en la actualidad permiten aprovechar de una manera más eficiente los injertos parciales, y de esta manera se obtienen mejores resultados, tanto en sobrevida de donantes y receptores, como en la disminución de las listas de espera de trasplante hepático.

PALABRAS CLAVE: Trasplante hepático, donante vivo, reconstrucción, injerto, vía biliar, hepatectomía derecha, hepatectomía derecha ampliada.

ABSTRACT

Liver transplantation with living donors is becoming increasingly important in western countries, thanks to the successful development of surgical techniques on the Asian continent, mainly South Korea. The surgical techniques currently used allow to take advantage of the partial grafts in a more efficient way with better results, in both donor and recipient, with reduction of liver transplant waiting lists.

KEY WORDS: Liver transplant, living donor, reconstruction, graft, bile duct, right hepatectomy, enlarged right hepatectomy.

INTRODUCCIÓN

En 1993 se realizó en Japón el primer trasplante de hígado con injerto parcial proveniente de un donante adulto vivo, y en la actualidad se realiza en múltiples países occidentales siendo, aproximadamente, el 5% de los trasplantes hepáticos.¹²³

Corea y Japón son los pioneros y líderes mundiales en trasplante con donante vivo. El desarrollo de la técnica quirúrgica con donante vivo surge del aumento en la demanda y de la escasez de órganos provenientes de donantes cadávericos.¹²³ Lo cual es relevante en países como Costa Rica, en donde la tasa de donación

cadavérica es inferior a 7 por millón de habitantes.⁴

Las tasas de éxito de centros especializados, como el Asan Medical Center en Seúl, alcanzan los cinco mil trasplantes hepáticos con donante vivo con baja mortalidad tanto para donantes como para receptores.¹

DISCUSIÓN

Abordaje

En diferentes países se llevan a cabo hepatectomías laparoscópicas en el contexto de trasplante con donante vivo, demostrando que en centros especializados es posible realizar este tipo de procedimiento de manera segura. Se han descrito técnicas laparoscópicas, con asistencia manual, o de forma híbrida. Sin embargo, esta técnica requiere de alta experiencia y de una amplia curva de aprendizaje, para que con ello se permita disminuir la morbilidad con respecto a la técnica abierta sin comprometer la integridad del injerto.^{5,6,7,8}

Es imprescindible contar tanto con el equipo especializado que permita la adecuada visualización de la vía biliar y las estructuras vasculares, como de instrumentos que faciliten la disección y la hemostasia del parénquima hepático, de manera que el procedimiento se pueda llevar a cabo de forma rápida y segura.^{7,8}

Reconstrucciones vasculares

Es preferible realizar reconstrucciones de tipo plastías o anastomosis con injertos para añadir longitud las estructuras vasculares.¹

Venas supra hepáticas

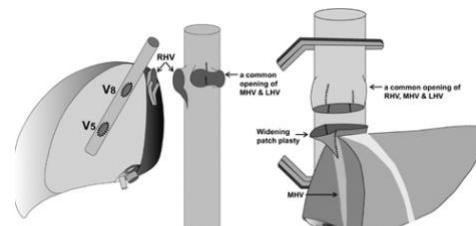
Se debe optimizar la circulación supra hepática mediante la conformación de bocas anastomóticas amplias que

aseguren el drenaje venoso. La formación de estos ostium requiere muchas veces de reconstrucciones tipo *patch plasty* tanto en el injerto como en el receptor.¹

Los injertos derechos pueden corresponder a una hepatectomía derecha ampliada que incluye el tronco de la vena supra hepática media, la cual forma parte del drenaje venoso derecho en 85% de los casos, o una hepatectomía derecha en cuyo caso se debe realizar una reconstrucción de las venas del segmento anterior (tributarias de la vena suprahépatica media) para evitar congestión en el injerto. Es importante tener claro que el drenaje a través de las venas hepáticas cortas es igual de importante que el drenaje del segmento anterior y de las venas supra hepáticas, para garantizar el adecuado eflujo del injerto.^{1,9,10}

Figura 1. Anastomosis de venas suprahépaticas.

A. Hepatectomía derecha. Reconstrucción venosa con injerto. B. Hepatéctomía izquierda. Reconstrucción venosa con formación de ostium común. RHV: Vena suprahépatica derecha. V5 V8: Venas del segmento anterior. MHV: Vena suprahépatica media. LHV: Vena suprahépatica izquierda.



Lee SG. A complete treatment of adult living donor liver transplantation: A review of surgical technique and current challenges to expand indication of patients. Am J Transplant. 2015;15(1):17-38

Se puede optar por realizar hepatectomía derecha ampliada si el remanente hepático izquierdo del donante es mayor del 30% del volumen hepático total, obteniendo un claro beneficio en cuanto al drenaje venoso suprahépatico. Sin embargo, se debe considerar hepatectomía derecha con reconstrucción del drenaje hepático medio en las condiciones mostradas a continuación.^{1,11}

1. PI/PR_a menor de 1 % (aun mayor, con venas hasta de 3 mm).
2. Donador mayor de 50 años.
3. Vena suprahepática media dominante sobre la vena supra hepática derecha en estudios de imágenes pre quirúrgicos.
4. Segmento anterior derecho de mayor volumen que el segmento posterior.
5. Índice MELD superior a 20
6. Diámetro de venas segmento anterior (V8 y V5) mayor de 5 mm.

Una técnica realizada para valorar el riesgo de congestión del injerto es clampar la arteria hepática derecha durante cinco minutos, con lo cual se observa el cambio de coloración a nivel del segmento anterior derecho, si el área no decolorada es, aproximadamente, menor de 50% de VI/VHE_b, se deben reconstruir las venas tributarias de la vena suprahepática media. ¹

No obstante, algunos centros han reportado la congestión del segmento anterior derecho hasta en el 88% de los pacientes con PI/PR mayor a 1 en los que no se llevó a cabo la reconstrucción del drenaje supra hepático medio, y para ello se propone realizar la reconstrucción del drenaje hepático venoso de los segmentos V y VIII independientemente del PI/PR. ^{1,12}

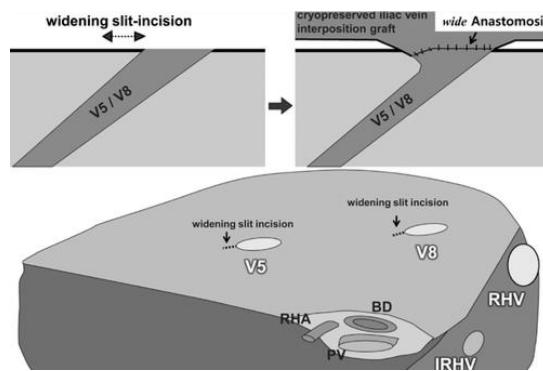
En el caso de injertos de hepatectomía derecha con reconstrucción del drenaje venoso del segmento anterior se requiere la interposición de un injerto vascular que se anastomosa a las venas supra hepáticas media e izquierda del receptor (las cuales se unifican en una boca

anastomótica) o directamente a la vena cava inferior. En caso de que existan varias venas hepáticas cortas, se prefiere también la formación de un drenaje común. ¹

El riesgo de estenosis u oclusión de la anastomosis entre las venas V5/V8 y el injerto vascular aumenta cuando el diámetro de las tributarias es inferior a 5 mm o el calibre del injerto es menor de 10 mm. Si se realiza una incisión lineal en el extremo de los vasos menor del 30% del diámetro de estos vasos permite ampliar su calibre. Otra opción que permite aumentar el calibre de las venas V5/V8, es realizar una reconstrucción entre ellas, cuando se encuentren adyacentes, para diseñar un ostium único utilizando injertos homólogos o autólogos. ¹

Figura 2. Drenaje venoso del segmento anterior. Incisiones de ampliación.

V5 V8: Venas tributarias del segmento V y VIII. RHV: Vena suprahepática derecha. RHA: Arteria hepática derecha. BD: Vía biliar. PV: Vena Porta



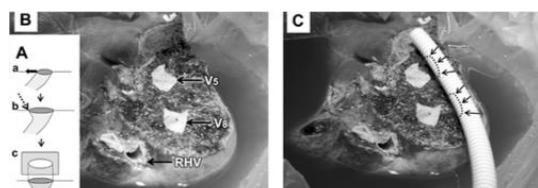
Lee SG. A complete treatment of adult living donor liver transplantation: A review of surgical technique and current challenges to expand indication of patients. Am J Transplant. 2015;15(1):17-38

^a PI/PR: Peso del injerto hepático/Peso del paciente receptor.

^b VI/VHE: Volumen hepático del injerto (VI: se obtiene mediante volumetría por imágenes radiológicas)/Volumen hepático estándar para el receptor (VHE: $-456.3 + 969.8 \times \text{área de superficie corporal}$).

Figura 3 Reconstrucción venosa del segmento anterior derecho.

A y B. Plastía del drenaje venoso del segmento anterior derecho. C. Anastomosis de plastía con injerto vascular por interposición. RHV: Vena suprahepática derecha.



Lee SG. A complete treatment of adult living donor liver transplantation: A review of surgical technique and current challenges to expand indication of patients. Am J Transplant. 2015;15(1):17-38

En los pacientes con menor PI/PR y con índice MELD elevado, se puede considerar la realización de hepatectomía derecha ampliada. Se pueden realizar diferentes técnicas de reconstrucciones supra hepáticas, descritas a continuación.

1

Venoplastía entre la vena suprahepática derecha y la vena suprahepática media del injerto. En el receptor ampliar el calibre de la vena suprahepática derecha mediante incisión triangular hacia medial y cierre con sutura de las venas suprahepáticas media e izquierda. Se realiza anastomosis entre los ostium únicos formados en el injerto y el receptor.¹³ Como se muestra en la figura 4-I.

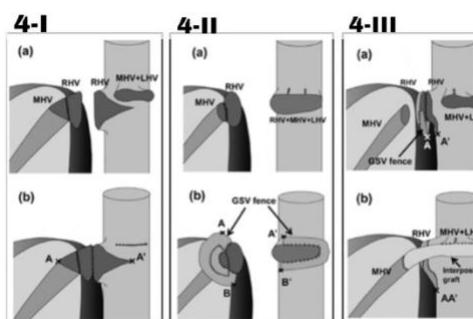
Venoplastía entre la vena suprahepática derecha y la vena suprahepática media del injerto. Se utilizan injertos de vena Safena Mayor (V.S.M) del receptor para la formación de un reservorio redundante sobre dicha venoplastia, el cual se sutura a la boca anastomótica con una plastía tipo fence sobre el borde superior hasta el inferior en la cara medial. En el receptor se realiza una plastía entre las venas suprahepáticas formando una sola boca anastomótica, sobre la cual se coloca un injerto tipo fence, que abarca tres cuartas partes de la circunferencia, dejando libre

el borde derecho del vaso.^{14 15} Como se muestra en la figura 4-II.

Anastomosis entre la vena suprahepática derecha del injerto y la vena suprahepática derecha del receptor. Se puede ampliar el diámetro de la vena suprahepática derecha del injerto mediante incisión lineal en el extremo caudal, y colocar un injerto parcial tipo fence sobre este. De igual forma se realiza incisión lineal en la vena suprahepática derecha del receptor hacia caudal. Las venas suprahepáticas media e izquierda del receptor se suturan formando un único orificio de salida, el cual se anastomosa con la vena suprahepática media del receptor con injerto en interposición. Esto protege la anastomosis de compresión secundaria a regeneración del injerto.^{1 16} Figura 4-III.

Figura 4. Reconstrucciones venosas de la vena suprahepática media.

RHV: Vena suprahepática derecha. MHV: Vena suprahepática media. LHV: Vena suprahepática izquierda. GSV: Injerto de VSM.



Lee SG. A complete treatment of adult living donor liver transplantation: A review of surgical technique and current challenges to expand indication of patients. Am J Transplant. 2015;15(1):17-38

La regeneración del injerto hepático derecho toma entre dos y tres semanas, y se puede generar compresión de la anastomosis venosa suprahepática derecha. El sitio más común de estenosis es en el extremo caudal de la anastomosis, en donde el diámetro disminuye un promedio de 3,4 mm.¹

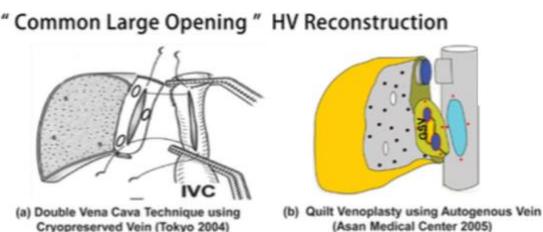
Una incisión lineal en el extremo caudal de la vena suprahepática derecha del

injerto se recomienda en casos en los que la longitud del vaso sea menor de 3 cm, posteriormente se realiza una plastía tipo fence con parche de poco menos de la mitad de la circunferencia venosa, lo que extiende la longitud del ostium más 5 cm. A su vez una incisión lineal en el extremo caudal de la vena suprahepática derecha del receptor con plastía tipo fence de V.S.M en la cara medial permite la formación de un orificio mayor de 5 cm de longitud y la creación de un reservorio.¹

Las venas hepáticas derechas cortas se encuentran presentes hasta en 42,7% de las hepatectomías derechas, cuando su diámetro es mayor de 5 mm se recomienda realizar revascularización con plastía para formar un solo ostium. Se han descrito varias técnicas para realizar esta plastía. La Universidad de Tokio recomienda utilizar injertos de vena cava inferior criopreservados al que se suturan las venas hepáticas cortas, además de la vena suprahepática derecha formando un solo conducto que se anastomosa a la vena cava inferior del receptor. Mientras que la técnica descrita por Asan Medical Center describe una venoplastía entre las venas hepáticas cortas mediante un parche de injerto de V.S.M formando un puente entre estas y, posteriormente, una plastía tipo fence circunferencial.^{16 17}

Figura 5. Reconstrucciones de venas hepáticas cortas.

A. Técnica de la Universidad de Tokio. B. Técnica de Asan Medical Center. IVC: Vena cava inferior.



Lee SG. A complete treatment of adult living donor liver transplantation: A review of surgical technique and current challenges to expand indication of patients. Am J Transplant. 2015;15(1):17-38

Reconstrucción arterial

Una adecuada selección de la arteria del receptor, la correcta preservación y longitud de la arteria del injerto y la técnica a utilizar para realizar la anastomosis son factores determinantes en la reconstrucción arterial.¹⁸

Es necesaria la utilización de técnicas de microcirugía debido a que los vasos de los injertos parciales son de bajo calibre. El microscopio quirúrgico de alto poder ha demostrado ser superior a otras técnicas, con altas tasas de permeabilidad arterial y menor riesgo de trombosis arterial.^{17 18}

El 40% de los lóbulos izquierdos y el 5% de los lóbulos derechos tienen arterias múltiples, y a pesar de que existen controversias sobre realizar anastomosis múltiples, plastías o cierres de muñón, como regla general, se deben realizar anastomosis múltiples siempre que sea posible en injertos hepáticos derechos y de forma selectiva en los lóbulos izquierdos, debido a la gran dificultad que presenta identificar una arteria dominante en estos casos.¹⁸

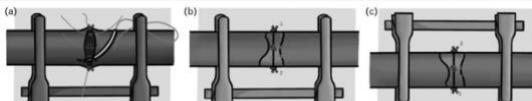
Es ideal realizar anastomosis anatómicas término terminales entre la arteria hepática del injerto y una de las ramas de la arteria hepática del receptor, con el objetivo de mantener un adecuada proporción entre el diámetro de ambas arterias, tomando en cuenta tanto en diámetro interno como el engrosamiento de la íntima. Manteniendo una proporción no mayor de 2:1 asegurando que ninguna de las arterias tenga un diámetro interno mayor a dos veces su contraparte.¹⁸

Se sujetan los muñones arteriales con *clamp* de microcirugía de doble brazo, los cuales aproximan los extremos de los vasos para realizar una anastomosis libre de tensión y sin torsión. Se coloca cada brazo del *clamp*, aproximadamente, a un

centímetro de cada extremo arterial, se realiza lavado de la luz de los vasos con solución salina heparinizada (10 U/ml), para remover los coágulos y la adventicia alrededor de las bocas anastomóticas.¹⁸ Se utilizan suturas no absorbibles monofilamento, el calibre depende del diámetro interno arterial, la sutura debe incluir todas las capas de la pared arterial y con los nudos externos. Se colocan inicialmente suturas en los extremos laterales. Se realiza primero la anastomosis de la cara anterior, se coloca un punto de sutura a nivel medial sin anudar, el segundo y tercer punto se colocan entre las suturas colocadas anteriormente. Una vez colocados todos los puntos se procede a anudar. Para realizar las suturas en la cara posterior se rota el *clamp* y se repiten los pasos sobre esta cara.^{1 18}

Figura 6. Anastomosis de Arteria Hepática. Técnica microcirugía.

A. colocación de puntos separados. B.Cara anterior de anastomosis. C. Cara posterior de anastomosis.



Balci D, Ahn CS. Hepatic artery reconstruction in living donor liver transplantation. *Curr Opin Organ Transplant.* 2019;24(5):631-636.

Se puede realizar la anastomosis con sutura continua, con puntos de adentro hacia afuera en la arteria del injerto. Se realiza de igual forma la cara anterior y, posteriormente, se rota el *clamp* para realizar la cara posterior.¹⁸

En muñones cortos o arterias frágiles, en los que no es posible rotar el *clamp*, se debe iniciar la anastomosis por la cara posterior, se puede realizar de forma continua o con puntos interrumpidos dejando los nudos en el exterior de la anastomosis.¹⁸

En aquellos casos que se presenten arterias hepáticas múltiples en el injerto, se realizan reconstrucciones laterales entre arterias adyacentes para

formar un único lumen, o anastomosis término laterales si alguno de los vasos es corto. Otra opción corresponde con la reconstrucción de los vasos cortos con la arteria cística del receptor.^{1 18}

Se pueden llevar a cabo reconstrucciones no anatómicas con la arteria Gastroepiploica derecha o utilizar tanto injertos de arterias iliacas criopreservados con reconstrucción vascular desde la aorta del receptor, así como injertos autógenos por interposición de arteria Mesenterica Inferior o Sigmoidea e inclusive injertos de la V.S.M. Como otra alternativa, se puede realizar la anastomosis con injerto durante la cirugía de banco, y emplear la arteria Hepática del receptor, arteria Radial o arteria Gastroepiploica.^{17 18}

Reconstrucciones de la vena cava inferior

Se pueden realizar un reemplazo total de la vena cava inferior con injertos sintéticos que se extienden desde el atrio derecho hasta la porción distal de la vena cava inferior. Además, se pueden llevar a cabo cavoplastías con o sin injertos venosos criopreservados o autólogos.^{1 19 20}

Reconstrucciones de la vena Porta

En casos de trombosis portal se puede realizar trombectomía con o sin plastía venosa y posterior colocación de *stents* portales. En algunas ocasiones no es posible realizar trombectomía por lo que se puede realizar derivaciones vasculares utilizando circulación colateral de gran tamaño, injertos autólogos o sintéticos por interposición desde la vena mesentérica superior o la vena renal izquierda.^{1 21}

Reconstrucciones biliares

En la actualidad se prefiere la reconstrucción biliar con anastomosis ducto ductal primaria término terminal sobre la derivación bilis entérica, lo que evita la manipulación intestinal,

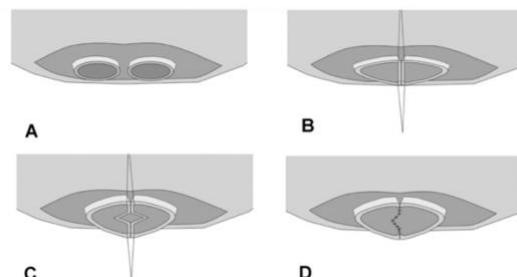
manteniendo la fisiología y anatomía bilioenterica. Esto permite el posterior abordaje endoscópico o radiológico del árbol biliar, y además, se preserva la posibilidad de convertir la anastomosis en una derivación bilio entérica en caso de complicaciones.^{22 23}

En el 88% de los injertos de lóbulo izquierdo existe un conducto único, mientras que en los injertos derechos hasta el 50% de los casos presentan conductos múltiples, por lo general dos o tres, y con frecuencia se encuentran a más de 1 cm de distancia entre ellos.¹ En los injertos derechos es de especial importancia localizar de forma adecuada el sitio de sección de la vía biliar para obtener conductos coalescentes. Cuando se obtenga una transección casi completa del parenquima hepático, se realiza colangiografía intraoperatoria transcística para asegurar la ubicación del sitio de sección y se colocan dos bandas de hule radio opacas 2 mm hacia lateral, en los extremos del sitio de sección. En caso de existir múltiples ductos se puede realizar ductoplastía, siempre que la distancia entre estos no sea mayor al diámetro del ducto mayor.²⁴

La ductoplastía consiste en la unión de dos ductos contiguos formando un septo que debe ser dividido hacia vertical y, posteriormente, suturar de forma transversal para aumentar el diámetro del orificio.^{22 23}

Figura 7. Plastía de la vía biliar en ductos contiguos.

A. Orificios biliares contiguos. B. formación de septo. C. división de septo. D. Sutura transversal.



Lee SG. A complete treatment of adult living donor liver transplantation: A review of surgical technique and current challenges to expand indication of patients. *Am J Transplant.* 2015;15(1):17-38

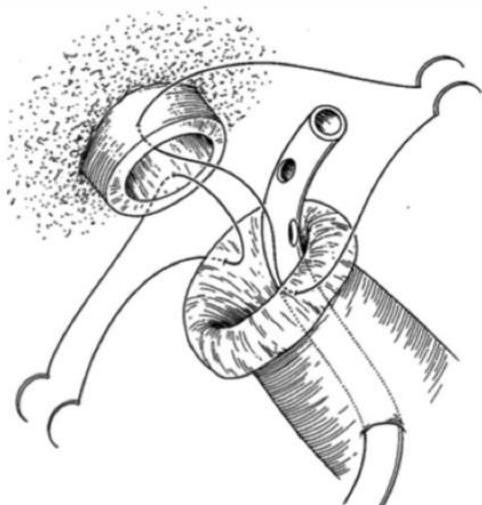
En los casos en que los ductos biliares se encuentren separados entre ellos y no se pueda realizar una derivación bilioentérica, se pueden realizar reconstrucciones de la vía biliar utilizando el conducto cístico o la disección de la vía biliar del receptor hasta obtener los conductos hepáticos de primer orden.¹

El uso de drenajes está recomendado, principalmente, en ductos en los que lumen biliar es menor de 2 mm, sin embargo, algunos centros han utilizado de forma rutinaria la colocación de drenajes interno-externo en la vía biliar, con el objetivo de disminuir la presión intraluminal y evitar fugas de anastomosis, además de mantener el lumen biliar permeable durante el período de postoperatorio temprano.¹

La literatura recomienda colocar drenajes de silicona multifenestrados de aproximadamente 2 mm de diámetro para "ferular" la anastomosis, los cuales se deben exteriorizar posteriormente con una incisión en la cara anterior de la vía biliar común. El drenaje se fija a la anastomosis con un punto de sutura reabsorbible para evitar que este migre, pero que permita remover el drenaje una vez que se desee, alrededor de los tres meses posteriores a la intervención bajo guía fluoroscópica.²⁵

La utilización de drenajes internos-externos permite tanto la medición de la producción de bilis como la realización de colangiografías trans ductales, y en casos necesarios introducir una guía a travez del drenaje para facilitar la terapia endoscópica.²⁵

Figura 8. Colocación de catéter de drenaje biliar.



Lee SG. A complete treatment of adult living donor liver transplantation: A review of surgical technique and current challenges to expand indication of patients. Am J Transplant. 2015;15(1):17-38.

CONCLUSIÓN

La adecuada elección del injerto, tanto para el donante como para el receptor hepático, así como el desarrollo de las técnicas de reconstrucción vascular y biliar, y plastías mediante injertos homologos, autologos o sintéticos, han permitido sortear las limitaciones asociadas al uso de injertos parciales con camas vasculares intrahepáticas reducidas y altas resistencias vasculares.

1

Los injertos pequeños para el tamaño, lo cual se define como PI/PR menor de 0,8 o VI/VHE menor de 40%, no tienen la capacidad de cumplir con las necesidades metabólicas, sistémicas y hemodinámicas del receptor, y se encuentran con mayor riesgo de presentar síndrome de injerto pequeño para el tamaño.^{1 26 27}

Existen múltiples procedimientos moduladores de la circulación hepática que permiten regular los flujos de entrada y salida del injerto, evitando lesiones, tanto por hipertensión arterial o venosa como por hipoperfusión, que cobran vital importancia en implantes parciales con alto riesgo de ser pequeños para el tamaño.^{26 27 28}

El trasplante hepático con donante vivo es cada vez más relevante, y gracias a la experiencia adquirida en los centros especializados se han consolidado cada más estas técnicas quirúrgicas como seguras, las cuales, además, han permitido optimizar la utilización de los órganos, y alcanzar sobrevidas a los diez años comparables con las obtenidas en trasplante hepático con donante cadavérico.²⁹

Los principales beneficiados del trasplante hepático con donante vivo son los pacientes con índice MELD bajo que se encuentran en la cola de la lista de espera. Como es típico en países occidentales, con bajas tasas de donación los pacientes esperan por un largo tiempo un injerto cadavérico. Por ende, con la utilización de injertos parciales se reduce la mortalidad de los pacientes en lista de espera de trasplante hepático.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lee SG. A complete treatment of adult living donor liver transplantation: A review of surgical technique and current challenges to expand indication of patients. *Am J Transplant.* 2015;15(1):17-38.
2. Burra P, Burroughs A, Graziadei I, Pirenne J, Valdecasa JP, Muiesan P, et al. EASL Clinical Practice Guidelines: Liver transplantation. *J Hepatol.* 2016;64(2):433-485.
3. Abu-Gazala S, Olthoff KM. Status of Adult Living Donor Liver Transplantation in the United States: Results from the Adult-To-Adult Living Donor Liver

- Transplantation Cohort Study. *Gastroenterol Clin North Am.* 2018;47(2):297-311.
4. Ministerio de Salud de Costa Rica. Estadísticas Nacionales de Donación y Trasplantes 2018. Disponible en: <https://apps01n.ministeriodesalud.go.cr/sinadoc/#RepositoryBiblioteca>
 5. Park G-C, Song G-W, Moon D-B, Lee S-G. A review of current status of living donor liver transplantation. *Hepatobiliary Surg Nutr.* 2016;5(2):107-10717.
 6. Xu Y, Chen H, Yeh H, Wang H, Leng J, Dong J. Living Donor Liver Transplantation Using Dual Grafts: Experience and Lessons Learned From Cases Worldwide. *Liver Transplant.* 2015;21:1438-1448.
 7. Kwon CHD, Choi GS, Kim JM, Cho CW, Rhu J, Kim GS, et al. Laparoscopic Donor Hepatectomy for Adult Living Donor Liver Transplantation Recipients. *Liver Transplant.* 2018;24(11):1545-1553.
 8. Lee B, Choi YR, Han HS, Yoon YS, Cho JY, Kim S, et al. Comparison of pure laparoscopic and open living donor right hepatectomy after a learning curve. *Clin Transplant.* 2019;33(10):0-3.
 9. Lee SG, Park KM, Hwang S, Kim KH, Ahn CS, Moon DB, et al. Anterior segment congestion of a right liver lobe graft in living-donor liver transplantation and strategy to prevent congestion. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2003;10(1):16-25.
 10. Sugawara Y, Makuuchi M, Akamatsu N, Kishi Y, Niiya T, Kaneko J, et al. Refinement of venous reconstruction using cryopreserved veins in right liver grafts. *Liver Transplant.* 2004;10(4):541-547.
 11. Lo CM, Fan ST, Liu CL, Yong BH, Chan JK, Wong J. Increased risk for living liver donors after extended right lobectomy. *Transplant Proc.* 1999;31(1-2):533-534.
 12. Sano K, Makuuchi M, Miki K, Maema A, Sugawara Y, Imamura H, et al. Evaluation of hepatic venous congestion: Proposed indication criteria for hepatic vein reconstruction. *Ann Surg.* 2002;236(2):241-247.
 13. Lo CM, Fan ST, Liu CL, Wong J. Hepatic venoplasty in living-donor liver transplantation using right lobe graft with middle hepatic vein. *Transplantation.* 2003;75(3):358-360.
 14. Malago M, Molmenti EP, Paul A, Nadalin S, Lang H, Radtke A, et al. Hepatic venous outflow reconstruction in right live donor liver transplantation. *Liver Transplant.* 2005;11(3):364-365.
 15. Hwang S. Outflow Vein Reconstruction of Extended Right Lobe Graft using Quilt Venoplasty Technique Shin. *Liver Transplant.* 2006;12:156-158.
 16. Lee SG. Techniques of reconstruction of hepatic veins in living-donor liver transplantation, especially for right hepatic vein and major short hepatic veins of right-lobe graft. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2006;13(2):131-138.
 17. Li PC, Thorat A, Jeng L Bin, Yang HR, Li ML, Yeh CC, et al. Hepatic artery reconstruction in living donor liver transplantation using surgical loupes: Achieving low rate of hepatic arterial thrombosis in 741 consecutive recipients—tips and tricks to overcome the poor hepatic arterial flow. *Liver Transplant.* 2017;23(7):887-898.
 18. Balci D, Ahn CS. Hepatic artery reconstruction in living donor liver transplantation. *Curr Opin Organ Transplant.* 2019;24(5):631-636.
 19. Yamada T, Tanaka K, Ogura Y, Ko S, Nakajima Y, Takada Y, et al. Surgical techniques and long-term

- outcomes of living donor liver transplantation for Budd-Chiari syndrome. *Am J Transplant.* 2006;6(10):2463-2469.
20. Shimoda M, Marubashi S, Dono K, Miyamoto A, Takeda Y, Nagano H, et al. Utilization of autologous vein graft for replacement of the inferior vena cava in living-donor liver transplantation for obliterative hepatocavopathy. *Transpl Int.* 2007;20(9):804-807.
21. Moon DB. Restoration of Portal Flow Using a Pericholedochal Varix in Adult Living Donor Liver Transplantation for Patients With Total Portosplenomesenteric Thrombosis Deok-Bog. *Liver Transplant.* 2014;20(5):612-615.
22. Shah SA, Grant DR, McGilvray ID, Greig PD, Selzner M, Lilly LB, et al. Biliary strictures in 130 consecutive right lobe living donor liver transplant recipients: Results of a western center. *Am J Transplant.* 2007;7(1):161-167.
23. SA L, GK B. Standard Formulae in Predicting Liver Volumes: A South East Asian Series of Adult Living Donors. *J Transplant Technol Res.* 2015;06(01):1-4.
24. Iesari S, Inostroza M, Rico J, Ciccarelli O, Bonaccorsi-Riani E, Coubeau L, et al. Adult-to-adult living-donor liver transplantation: The experience of the Université catholique de Louvain. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2019;18(2):132-142.
25. Ikegami T, Shimagaki T, Kawasaki J, Yoshizumi T, Uchiyama H, Harada N, et al. Eversion technique to prevent biliary stricture after living donor liver transplantation in the universal minimal hilar dissection era. *Transplantation.* 2017;101(1):e20-e25.
26. Troisi RI, Berardi G, Tomassini F, Sainz-Barriga M. Graft inflow modulation in adult-to-adult living donor liver transplantation: A systematic review. *Transplant Rev.* 2017;31(2):127-135.
27. Lee SD, Kim SH, Kim YK, Lee SA, Park SJ. Graft-to-recipient weight ratio lower to 0.7% is safe without portal pressure modulation in right-lobe living donor liver transplantation with favorable conditions. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2014;13(1):18-24.
28. Shoreem H, Gad EH, Soliman H, Hegazy O, Saleh S, Zakaria H, et al. Small for size syndrome difficult dilemma: Lessons from 10 years single centre experience in living donor liver transplantation. *World J Hepatol.* 2017;9(21):930-944.
29. British Transplantation Society and the British Association for Studies of the Liver. *Living Donor Liver Transplantation.* United Kingdom. 2015. Disponible en: https://bts.org.uk/wp-content/uploads/2016/09/03_BTS_LivingDonorLiver-1.pdf