

COMPLICACIONES VASCULARES EN TRASPLANTES HEPÁTICOS REALIZADOS
EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ. MARZO 2011 – AGOSTO 2017.

VASCULAR COMPLICATIONS IN LIVER TRANSPLANTATION.
PANAMA REPUBLIC. MARCH 2011 – AUGUST 2017.

Castillo G., Keyla A.*

* Especialista en Cirugía General. Hospital Irma De Lourdes Tzanetatos. Email: keyla.castillo30@gmail.com

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Las complicaciones vasculares en trasplantes hepáticos tienen una incidencia de 7-15% representando una importante causa de morbilidad y mortalidad en los pacientes trasplantados.

OBJETIVO: Describir las complicaciones vasculares en los trasplantes hepáticos realizados en la República de Panamá entre marzo 2011 y agosto 2017.

METODOLOGÍA: Estudio no experimental, transversal, retrospectivo. Se incluyeron y revisaron 47 casos de 51 trasplantes realizados en el periodo de estudio. Se identificaron las complicaciones vasculares, sus tipos, el manejo utilizado y su mortalidad. Se analizaron en base a su frecuencia y porcentaje.

RESULTADOS: La incidencia de las complicaciones vasculares fue de 14.9%, complicaciones arteriales 8.5% y complicaciones venosas 6.4%. Según su tipo: trombosis arterial 4.3%, estenosis arteriales 4.3%, estenosis de la anastomosis cavo-suprahepáticas 4.3%, estenosis portal 2.1%. No hubo pseudoaneurisma arterial, ruptura arterial, trombosis de la vena cava inferior, ni trombosis portal. Las trombosis arteriales se manejaron quirúrgicamente en el 100% de los casos, las estenosis arteriales mediante manejo endovascular en el 50% y con cirugía en el 50%. Al 100% de las complicaciones venosas se le dio manejo endovascular. No hubo defunciones en los pacientes con complicaciones venosas. La mortalidad de la trombosis arterial fue de 50%.

CONCLUSIONES: A pesar del bajo número de trasplantes hepáticos que se realizan por año en nuestro país, las complicaciones vasculares mostraron incidencia similar a la descrita en la literatura internacional a excepción de las complicaciones en la anastomosis cavo-suprahepáticas con mayor incidencia que la internacional.

PALABRAS CLAVE: Trasplante hepático, complicación vascular, complicación arterial, complicación venosa.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Vascular complications in liver transplants have an incidence of 7-15%, representing an important cause of morbidity and mortality in patients following liver transplant.

OBJECTIVE: Describe vascular complications in liver transplants performed in the Republic of Panama between March 2011 and August 2017.

METHODS: Non-experimental, cross-sectional, retrospective study. 47 cases of 51 transplants performed in the study period were included and reviewed. The vascular complications, their types, the management used and their mortality were identified. They were analyzed based on their frequency and percentage.



RESULTS: The incidence of vascular complications was 14.9%, arterial complications 8.5% and venous complications 6.4%. According to its type: arterial thrombosis 4.3%, arterial stenosis 4.3%, stenosis of the cavo-suprahepatic anastomosis 4.3%, portal stenosis 2.1%. There was no arterial pseudoaneurysm, arterial rupture, inferior caval vein thrombosis, or thrombosis of the portal vein. Arterial thrombosis was managed surgically in 100% of cases, arterial stenosis by endovascular management in 50 % and surgery in 50%. All venous complications were given endovascular management. There were no deaths in patients with venous complications. Mortality of arterial thrombosis was 50%.

CONCLUSIONS: Despite the low number of liver transplants performed per year in our country, vascular complications showed an incidence similar to that described in the international literature, except for complications in the cavo-suprahepatic anastomosis with a higher incidence than the international one.

KEYWORDS: Liver transplant, vascular complication, arterial complication, venous complication.

INTRODUCCIÓN

En el año 1955 se publica en la literatura médica mundial la primera descripción experimental de un trasplante heterotópico de hígado en perros por el Dr. Stuart Welch, posteriores experimentaciones en perros abren las puertas para que en 1963 el Dr. Thomas Starzl realice el primer trasplante hepático ortotópico en humanos.^{1,2,3} Después de varios intentos y experimentaciones, finalmente, el 23 de julio de 1967, se logró el primer trasplante hepático ortotópico en una paciente que logró sobrevivir mas de 13 meses, antes de esto, la sobrevida máxima había sido de 23 días.¹ A partir de 1968 se empiezan a realizar trasplantes hepáticos en todo el mundo, llevándose a cabo en este año el primer trasplante hepático en Latinoamérica en Sao Paulo, Brasil¹. Con el desarrollo de nuevos inmunosupresores, el progreso de la técnica quirúrgica, el manejo anestésico y postoperatorio se mejoró la sobrevida global de los pacientes sometidos a trasplante hepático haciendo posible que en 1983 se publique el “National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement: Liver Transplantation” en donde se acepta el trasplante hepático como un procedimiento para prolongar la vida de pacientes con enfermedad hepática en fase terminal, siendo muchas veces la única alternativa terapéutica para mejorar la sobrevida.⁴

El Trasplante hepático está indicado en la enfermedad hepática aguda o crónica severa cuando los límites del manejo médico han sido alcanzados y en quienes la intervención extienda la expectativa de vida o mejore la calidad de la misma.⁵ Ha logrado convertirse en la terapia estándar para el manejo de la falla hepática crónica y aguda de diversas etiologías, con sobrevidas hasta del 96 % en el primer año.⁶ La principal indicación para el trasplante hepático es la cirrosis hepática.³ En nuestro país, las tres principales causas de ingreso a lista de espera para trasplante hepático son cirrosis hepática por alcohol (32.73 %), cirrosis hepática por hepatitis autoinmune (25.45 %) y cirrosis hepática por esteatohepatitis no alcohólica (16.36 %).⁷

En el proceso del trasplante hepático se realizan anastomosis de la vena porta, de la arteria hepática y de la vena cava inferior ya sea utilizando la técnica “Piggy-Back” (preservación de la vena cava retrohepática del receptor) o la técnica clásica (sin preservación de la vena cava retrohepática del receptor).^{8,9} En casos de variaciones anatómicas, tanto en el donante como en el receptor, es posible que se realicen reconstrucciones vasculares complejas con utilización de injertos vasculares y más de una anastomosis.^{8,9}

Las complicaciones vasculares que surgen del procedimiento tienen un gran impacto en la morbimortalidad del paciente trasplantado y en la pérdida del injerto, llegando a requerir intervenciones quirúrgicas o endovasculares de urgencia e inclusive con requerimiento de retrasplante.¹⁰ En el caso de las anastomosis arteriales pueden presentar complicaciones como: trombosis, estenosis, pseudoaneurisma y ruptura; y en el caso de las anastomosis venosas pueden presentar trombosis y estenosis.^{8,10,11}

La enfermedad hepática ocupa el puesto número 12 entre las principales causas de muerte en la República de Panamá con una tasa de mortalidad de 9.5 por 100,000 habitantes, siendo la principal etiología la cirrosis.¹² En la República de Panamá el primer trasplante hepático ortotópico se realizó el 23 de marzo de 2011.¹³ En la actualidad, no existen estudios que evalúen las complicaciones vasculares en los pacientes con trasplante hepático en nuestro país, por lo cual es de suma importancia evaluar los resultados respecto a estas complicaciones y así compararlas con la literatura internacional.

El objetivo general de este estudio es describir las complicaciones vasculares en los trasplantes hepáticos realizados en la República de Panamá en el período desde marzo de 2011 a agosto de 2017. Específicamente se busca calcular la frecuencia y porcentaje de complicaciones vasculares según su tipo, el manejo utilizado, técnicas quirúrgicas utilizadas, realización de reconstrucciones vasculares complejas, tipo de anastomosis portal utilizada y la evolución final de los pacientes con complicaciones vasculares.

MÉTODOS

Se trata de un estudio de campo, descriptivo, no experimental, transversal, retrospectivo. El universo estuvo compuesto por todos los pacientes sometidos a trasplante hepático desde marzo 2011 a agosto 2017 en la República de Panamá, los cuales fueron 51 pacientes. Se utilizó como muestra todo el universo. Para identificar a los pacientes sometidos a trasplante hepático durante el periodo de estudio, se solicitó a la Coordinación de Trasplante Hepático la lista de pacientes trasplantados.

Se solicitaron los expedientes en el departamento de Registros Médicos y Estadísticas del Complejo Hospitalario, se incluyeron los pacientes mayores de 17 años sometidos a trasplante hepático entre marzo 2011- agosto 2017 y se excluyeron los pacientes con expediente incompleto o sin la información necesaria para la recolección de datos además de los pacientes que fallecieron durante el procedimiento quirúrgico antes de realizar las anastomosis vasculares. Se recolectaron las variables a estudiar: complicaciones arteriales, complicaciones venosas, técnica de trasplante hepático, tipo de anastomosis portal, uso de reconstrucción arterial compleja, manejo de la complicación vascular y evolución final; estas variables se registraron en el formulario de captura de datos. Después de la recolección de la información se procedió a crear una base de datos en el programa EPI-INFO7.2, la misma se utilizó para la tabulación de las variables del estudio por frecuencia y porcentajes.

RESULTADOS

Durante el período comprendido entre marzo 2011 y agosto 2017 se realizaron 51 trasplantes hepáticos de donante fallecido, de los cuales 4 pacientes presentaron criterios de exclusión dejando un total de 47 pacientes a incluir en el estudio. Al realizar la revisión de expedientes, 7 pacientes tenían consignado alguna complicación vascular lo que equivale al 14.9%, en tanto que 40 pacientes no presentaron complicaciones vasculares lo que equivale al 85.1 % de los pacientes trasplantados.

En cuanto a la técnica utilizada para el trasplante hepático, en el 95.7 % (45 pacientes) se llevo a cabo la técnica "Piggy-Back" y en 4.3 % (2 pacientes) se realizó la técnica clásica (Ver Tabla N°1). En los pacientes que se le realizó técnica "Piggy-Back", la anastomosis termino- lateral con las tres venas suprahepáticas se realizó en 97.7 % (n=44 pacientes) y latero-lateral en 2.3 % (n= 1 paciente). De los pacientes con complicaciones vasculares se encontró que 6 pacientes fueron trasplantados con la técnica "Piggy-Back" termino-lateral y 1 paciente con la técnica Clásica, lo que equivale a 85.7% y 14.3%, respectivamente.



El 100% (n=2) de los pacientes que presentaron complicaciones venosas a nivel de la anastomosis cavo-suprahepática fueron trasplantados con la técnica “Piggy-Back” (anastomosis termino-lateral). Las anastomosis portales fueron realizadas término terminales en el 100 % de los pacientes trasplantados en el período de estudio.

Tabla N°1 . Técnica Quirúrgica utilizada en Trasplantes Hepáticos realizados en la República de Panamá. Marzo 2011 – Agosto 2017.

| | Frecuencia (n) | Porcentaje (%) |
|--------------------|----------------|----------------|
| Técnica Piggy Back | 45 | 95.7 % |
| Termino-lateral | 44 | |
| Latero-Lateral | 1 | |
| Técnica Clásica | 2 | 4.3 % |
| Total | 47 | 100 % |

Fuente: Base de datos Complejo Hospitalario. CSS, Panamá 2017.

La frecuencia de las complicaciones arteriales fue de 8.5 % (n=4 pacientes) y la de las complicaciones venosas fue de 6.4 % (n= 3 pacientes) (Ver tabla N° 2).

Tabla N°2. Complicaciones Vasculares en Trasplantes hepáticos realizados en la República de Panamá. Marzo 2011 – Agosto 2017.

| | Frecuencia (n) | Porcentaje (%) |
|-------------------------------|----------------|----------------|
| Complicaciones Arteriales | 4 | 8.5 % |
| Complicaciones venosas | 3 | 6.4 % |
| Sin Complicaciones vasculares | 40 | 85.1 % |
| Total | 47 | 100 % |

Fuente: Base de datos Complejo Hospitalario. CSS, Panamá 2017.

En cuanto al tipo de complicaciones de la anastomosis arterial se encontraron 2 pacientes con trombosis (4.3%), 2 pacientes con estenosis (4.3%) y ningún caso con pseudoaneurisma ni ruptura. En el caso de las complicaciones venosas se encontró que 2 pacientes (4.3%) presentaron estenosis a nivel de la anastomosis de la vena cava (cavo-suprahepática) y 1 paciente presentó estenosis de la anastomosis portal (2.1%). No hubo trombosis de la anastomosis de la vena cava, ni trombosis portal (Ver Tabla N°3). De las complicaciones arteriales el 50% fueron trombosis (n=2) y el restante 50% fueron estenosis (n=2). En el caso de las complicaciones arteriales (n=4), al 25 % de los pacientes (n=1) se le realizó una reconstrucción arterial compleja al momento del trasplante. De las complicaciones venosas el 100 % fueron estenosis.

Tabla N°3. Complicaciones Vasculares según su tipo en Trasplantes Hepáticos realizados en la República de Panamá. Marzo 2011 – Agosto 2017.

| Tipo de Complicación | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------------|------------|------------|
| Trombosis Arterial | 2 | 4.3 % |
| Estenosis Arterial | 2 | 4.3 % |
| Estenosis Vena Cava | 2 | 4.3 % |
| Estenosis Portal | 1 | 2.1 % |
| Sin Complicación vascular | 40 | 85 % |
| Total | 47 | 100 % |

Fuente: Base de datos Complejo Hospitalario. CSS, Panamá 2017

De las complicaciones arteriales, se le dio manejo quirúrgico al 100% (n=2) de las trombosis; a las estenosis se le dio manejo endovascular al 50 % (n=1) y manejo quirúrgico al 50 % (n=1). Al evaluar el manejo empleado en las complicaciones venosas se encontró que el 100 % (n=2) se manejó de forma endovascular.

En cuanto a la evolución final de los pacientes con complicaciones vasculares, 6 pacientes (85.7 %) fueron egresados y 1 paciente (14.3 %) falleció a causa de la complicación vascular (trombosis arterial). La mortalidad de las trombosis arterial fue de 50 % (n=1). No hubo mortalidad en el grupo de complicaciones venosas.

DISCUSIÓN

En la literatura se describen las complicaciones vasculares como una entidad poco frecuente pero de gran impacto en la morbimortalidad del paciente y en la pérdida del injerto. Debido al impacto en la sobrevivencia de los pacientes que implica la presencia de complicaciones vasculares, el presente estudio tuvo como objetivo describir la frecuencia con que estas complicaciones ocurren en los trasplantes hepáticos de la República de Panamá. De los 47 pacientes incluidos en el estudio se encontró una frecuencia de 14.9 % de complicaciones vasculares (n=7 pacientes).

Los datos registrados en la literatura son variables, Akun y colaboradores describieron en un estudio de 744 pacientes trasplantados una frecuencia de complicaciones vasculares en 70 pacientes (9%), Pérez-Saborido y colaboradores describieron una frecuencia de 7.2% en un estudio de 240 trasplantes hepáticos.^{14,15} En el año 2016, Piardi y colaboradores publicaron una revisión de la literatura en donde describen una incidencia de complicaciones vasculares de 7.2 a 15 % en los diferentes centros a nivel mundial.¹⁰ A pesar de ser un programa joven comparado con los centros internacionales de mayor experiencia, nuestras complicaciones vasculares se encuentran dentro del rango descrito en la literatura.

La incidencia de las complicaciones arteriales ha sido descrita por Pérez-Saborido y colaboradores en 4.8 % similar a la reportada por Akun y colaboradores en 35 de 744 pacientes (4.7 %); en nuestro programa se reportó una incidencia de complicaciones arteriales de 8.5 % la cual se encuentra dentro del rango reportado por otros autores (5 – 10 %).^{10,16} La literatura reporta una mayor incidencia de complicaciones arteriales en pacientes con reconstrucciones arteriales complejas, en nuestro estudio solo el 25% de los pacientes que presentaron complicaciones arteriales fueron sometidos a una reconstrucción arterial compleja.⁸



Dentro de las complicaciones venosas diversos autores describen una incidencia menor de 3 %, en nuestro estudio la incidencia fue de 3 pacientes lo que equivale a 6.4 % de los pacientes trasplantados.^{10,14,15} Piardi y colaboradores describen como principal factor de riesgo errores de técnica al momento de realizar la anastomosis lo cual lleva a estenosis y trombosis en el postoperatorio temprano y recomiendan la realización de la anastomosis cava-suprahepáticas utilizando la técnica “Piggy-Back” con las tres venas hepáticas, dicha técnica fue realizada en ambos casos de estenosis de la anastomosis cava-suprahepáticas.

La literatura describe que las complicaciones arteriales son más frecuentes que las venosas lo cual concuerda con lo encontrado en nuestro estudio (8.5% vs 6.4%).^{10,14,15,17,18} El 50 % de las complicaciones de la anastomosis arterial se trató de trombosis, con una mortalidad de 50% (n=1) resultados similares a los descritos por Piardi y colaboradores. La incidencia de la trombosis arterial fue de 4.3%, diversos autores la describen entre 3.5 - 5%.^{10,11} La literatura describe los problemas técnicos como posibles factores de riesgo para la trombosis arterial y describen que estas complicaciones son más comunes en centros con menos de 30 trasplantes anuales.^{10,19} Actualmente el promedio de casos por año del Programa de Trasplante Hepático en la República de Panamá es de 10 casos, a pesar de esto la incidencia de las complicaciones vasculares es similar a la internacional. De igual manera se describen factores de riesgo no quirúrgicos para la trombosis arterial como: los tiempos de isquemia fría, edad del donador, pacientes con colangitis esclerosante primaria, entre otros.^{10,20} En cuanto al manejo de las trombosis las mismas fueron manejadas en 100 % de los casos con cirugía similar a lo reportado por Akun y colaboradores en donde todas las trombosis arteriales se manejaron quirúrgicamente.

En cuanto a la estenosis de la anastomosis arterial se encontró una frecuencia de 4.3 % entre los pacientes trasplantados la cual se encuentra dentro del rango descrito por Piardi y colaboradores (2%-13%).

Respecto a las complicaciones venosas, a nivel de la anastomosis portal encontramos un caso de estenosis lo que representa el 2.1%, Piardi y colaboradores describen esta incidencia entre 1% - 3%; a la misma se le dio manejo endovascular. En cuanto a las complicaciones a nivel de la anastomosis de la vena cava se encontró una incidencia de 4.3 % (n=2), siendo el 100% estenosis a nivel de la anastomosis cavo-suprahepática (Técnica “Piggy-Back” termino-lateral). No hubo complicaciones venosas en los dos pacientes con anastomosis cavo cava termino terminal (Técnica clásica) ni en el caso de la anastomosis de la cava latero lateral. La literatura describe la incidencia de las complicaciones a nivel de la vena cava utilizando la técnica Piggy- Back en menos del 2 % de los pacientes trasplantados.^{10,14,15}

En nuestro estudio no hubo casos con pseudo aneurisma arterial, ruptura arterial o trombosis portal, ni complicaciones a nivel de las anastomosis cavo cava (pacientes con técnica clásica). Estas complicaciones se describen en la literatura en menos del 3 % de los pacientes trasplantados.¹⁰

En cuanto a la mortalidad, en nuestro estudio las complicaciones venosas no presentaron mortalidad alguna al igual que las estenosis arteriales. Las trombosis arteriales presentaron mortalidad en el 50%(n=1) de los casos, similar a lo reportado por Piardi y colaboradores, ratificando esta complicación vascular como la que mayor morbimortalidad presenta en los pacientes trasplantados.

El Trasplante hepático es un procedimiento quirúrgico esencialmente vascular, en el cual las anastomosis venosas y arteriales representan un papel importante en la sobrevida del injerto y del paciente. Es conocido que la frecuencia de las complicaciones vasculares disminuyen a medida que aumenta el número de casos por año en los programas de trasplante; sin embargo, en nuestro país el promedio anual de trasplantes no supera los 10 casos por año, siendo este uno de los principales obstáculos del programa nacional.

A pesar de esto, en nuestro estudio, las complicaciones vasculares mostraron incidencia similar a la descrita en la literatura internacional, al igual que la mayor frecuencia de complicaciones arteriales versus las complicaciones venosas; sin embargo, al valorar estas de manera individual, las complicaciones venosas específicamente las complicaciones en la anastomosis cavo-suprahepática presentaron mayor incidencia en nuestro programa comparada a la descrita internacionalmente.

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Leonardo Santamaría especialista en Cirugía Hepatopancreaticobiliar y Trasplante Hepático quien fue asesor y colaborador importante en esta investigación.

REFERENCIAS

1. Starzl TE, Iwatsuki S, Van Thiel DH, Carlton Gartner J, Zitelli BJ, Jeffrey Malatack J, et al. Evolution of Liver Transplantation. *Hepatology*. 1982;2(5):614S–636S.
2. Ascher, N. Trasplante Hepático. En Townsend CM, Beauchamp RD, Evers B.M, & Mattox K.L, editores. *Sabinston. Tratado de Cirugía*. 19a Edición. España: Elsevier; 2013. p. 655- 665.
3. Sánchez OMS, Marín J, Muñoz O, Mena A, Guzmán C, Hoyos S, et al. State of the art liver transplantation in adults . *Rev Colomb Gastroenterol*. 2012;27(1):21–31.
4. Carreño N, Villalobos D, Santamaría L, Richards L. Protocolo de Trasplante Hepático. Manuscrito no publicado, Programa de Trasplante. Hepático, Complejo Hospitalario Metropolitano de la Caja de Seguro Social, Panamá. 2011. p 1-172.
5. Martin P, Dimartini A, Feng S, Brown R, Fallon M. Evaluation for liver transplantation in adults: 2013 practice guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases and the American Society of Transplantation. *Hepatology*. 2014;59(3):1144–65.
6. Burra P, Burroughs A, Graziadei I, Pirenne J, Valdecasas JC, Muiesan P, et al. EASL Clinical Practice Guidelines: Liver transplantation. *J Hepatol*. 2016;64 (2):433–85.
7. Carreño N, Lombardo J, Reece P. Trabajos Libres en Póster: Perfil del paciente del Programa de Trasplante Hepático, Complejo Hospitalario “Dr. Arnulfo Arias Madrid-CSS”, febrero 2011-mayo 2015. *RevMexTraspl*. 2015;4(1): S39.
8. Herrero A, Joly E, Despeyroux A, Navarro F, Alric P, Canaud L. Reconstrucción vascular y trasplante hepático. *EMC - Cirugía general*. 2017;17(1):1-12.
9. Sulpice L, Desfourneaux V, Rayar M, Meunier B, Lakehal M, Bentabak K, et al. Técnicas de trasplante hepático en adultos. *EMC-Técnicas Quirúrgicas-Apar Dig*. 2013; 29 (3): 1–28.
10. Piardi T, Lhuair M, Bruno O, Memeo R, Pessaux P, Kianmanesh R, et al. Vascular complications following liver transplantation: A literature review of advances in 2015. *World J Hepatol*. 2016;8(1):36–57.
11. S Hejazi KK, Zimmerman A, Eslami M, F Saidi R. Current State of Art Management for Vascular Complications after Liver Transplantation. *Middle East J DigDis*. 2014; 6 (3):121–130.
12. Contraloría General de la República de Panamá. Instituto Nacional de Estadística y Censo. *Estadísticas Vitales- Volumen III*. 2015.
13. Richards, L. Primer Trasplante Hepático en Panamá. *RevMed Caja SegSoc Pan*. 2011;36(2): III.
14. Akun E, Yaprak O, Killi R, Balci NC, Tokat Y, Yuzer Y. Vascular complications in hepatic transplantation: Single-center experience in 14 years. *Transplant Proc*. 2012;44(5):1368–72.



15. Pérez-Saborido B, Pacheco-Sánchez D, Barrera-Rebollo A, Asensio-Díaz E, Pinto-Fuentes P, Sarmentero-Prieto JC, et al. Incidence, management, and results of vascular complications after liver transplantation. *Transplant Proc.* 2011;43(3):749–50.
16. Panaro F, Gallix B, Bouyabrine H, Ramos J, Addeo P, Testa G, et al. Liver transplantation and spontaneous neovascularization after arterial thrombosis: “The neovascularized liver.” *Transpl Int.* 2011;24(9):949–57.
17. Lee H, Lim CW, Yoo SH, Koo CH, Kwon W Il, Suh KS, et al. The effect of doppler ultrasound on early vascular interventions and clinical outcomes after liver transplantation. *World J Surg.* 2014;38(12):3202–9.
18. Molinares B, Ochoa M, González C, Toro J, Álvarez S. US Doppler in the Evaluation of Liver transplantation. *RevColombRadiol.* 2013; 24(2): 3698-704.
19. Pareja E, Cortes M, Navarro R, Sanjuan F, López R, Mir J. Vascular complications after orthotopic liver transplantation: Hepatic artery thrombosis. *Transplant Proc.* 2010;42(8):2970–2.
20. Warner P, Fusai G, Glantzounis GK, Sabin CA, Rolando N, Patch D, et al. Risk factors associated with early hepatic artery thrombosis after orthotopic liver transplantation - Univariable and multivariable analysis. *Transpl Int.* 2011; 24 (4): 401–8.