
Trasplante hepático de donante vivo. Parte 1: Evaluación del donante

Living donor liver transplantation. Part 1: Evaluation of the donor

Dr. Juan Carlos Aguilar¹, Dr. Paúl Astudillo², Dr. Juan José Suárez³,
Dr. Enrique Carrera³, Dr. Juan Garcés⁴, Dra. Elizabeth Zamora⁴, Dr. Vladimir Ullauri⁵,
Dr. Nelson Montalvo⁶, Dra. Angélica García⁷, Dr. Christian Armijos⁸, Dr. Raúl Flores⁹,
Lcda. Carmen Vásconez¹⁰, Dra. Paulina Chiluíza¹⁰, Dr. Frans Serpa¹.

*Cirujano, Unidad de Trasplantes Hospital Metropolitano¹; Cirujano Pediatra, Unidad de Trasplantes Hospital Metropolitano²;
Hepatólogo, Unidad de Trasplantes Hospital Metropolitano³; Radiólogo, Unidad de Trasplantes Hospital Metropolitano⁴;
Cardiólogo, Unidad de Trasplantes Hospital Metropolitano⁵; Patólogo, Unidad de Trasplantes Hospital Metropolitano⁶;
Clinical Fellow Liver Transplant Unit Seoul National University⁷; Fellow Radiology Department Samsung Medical Center⁸;
Laboratorio de Inmunología Hospital Metropolitano⁹; Unidad de Trasplantes Hospital Metropolitano¹⁰.*

Recibido: 19 de agosto 2014. Aceptado: 19 de agosto 2014.

Resumen:

El trasplante hepático es un tratamiento eficaz de la enfermedad hepática terminal; sin embargo, existe una brecha entre el número de donantes y los pacientes en lista de espera. Frente a esta realidad, el trasplante hepático de donante vivo es una opción válida. La evaluación del donante vivo de hígado debe ser rigurosa para evitar complicaciones en el donante y aumentar la probabilidad de éxito en el receptor.

Palabras claves: trasplante hepático, trasplante hepático de donante vivo, donante cadavérico.

Abstract:

Liver transplantation is an effective treatment of end stage liver disease, however a gap exists between the number of donors and patients in waiting list. Living donor liver transplantation is a valid option. The living liver donor evaluation must be rigorous to avoid complications in the donor and increase the likelihood of success in the recipient.

Key words: liver transplantation, living donor liver transplantation, brain death donor.

INTRODUCCIÓN

El trasplante hepático es un tratamiento establecido para los pacientes con enfermedad hepática terminal aguda o crónica.

En el mundo hay una necesidad cada vez mayor de trasplante de hígado que no es cubierta por los donantes cadavéricos (THDC).

En USA hay más de 15 mil personas en lista de espera de trasplante hepático, y aproximadamente 9.000 pacientes se añaden cada año, pero sólo unos 5.000 hígados de donante cadavérico están disponibles. Alrededor de 1.400 personas mueren cada año esperando un nuevo hígado.

El trasplante hepático de donante vivo (THDV) se ha desarrollado en respuesta a la escasez de donantes cadavéricos, especialmente en países de Asia, donde las tasas de donación son muy bajas.

Correspondencia: Dr. Juan Carlos Aguilar
e-mail: jcaguilarmd@gmail.com

El THDV ha demostrado tasas de sobrevivencia del receptor comparables al THDC, y los donantes pueden someterse al procedimiento quirúrgico con seguridad.

El THDV tiene la ventaja sobre el THDC de que los tiempos de isquemia fría son más cortos, la compatibilidad del receptor y del donante son evaluadas previamente, la calidad del injerto es mejor, existe la posibilidad de programar la intervención quirúrgica, además evita que la enfermedad progrese a un estado en que el trasplante hepático sea imposible.

Los pacientes son liberados de la lista de espera y aumenta la cantidad neta de órganos disponibles para trasplantes.

Historia: el hígado posee una capacidad de regeneración única que posibilita las resecciones hepáticas sin compromiso posterior de la función del órgano; esto fue descrito por los antiguos griegos, con el mito de Prometeo, hace más de 2.500 años.

El primer trasplante hepático lo efectuó Starzl en 1963¹. Después que el THDC fue establecido como terapia estándar, se desarrollaron nuevas técnicas para acortar la brecha entre el número de donantes y los pacientes en espera de un trasplante hepático. En 1984, Bismuth realizó el primer trasplante con hígado reducido para un paciente pediátrico, superando así la diferencia de tamaño.

En 1988, Pichlmayr desarrolló el trasplante de hígado con división para 2 receptores (split): un adulto y un niño².

Las primeras ideas de realizar un trasplante de donante vivo la dio en 1966 Dagradi, y en 1969 Smith^{2,3}.

En 1989, Raia en Brasil reportó el intento del primer trasplante de donante vivo de un adulto a un niño^{2,3}.

El primer THDV exitoso fue descrito en Australia en 1989 por Strong^{2,4}. Broersch reportó, en 1990, las primeras series de THDV de adulto a niño en Chicago después de establecer su programa en 1989^{5,6}.

La falta de donantes cadavéricos ha impulsado el desarrollo de los programas de THDV en adultos (THDVA), particularmente en Asia^{2,4,7-11}.

En 1991, Haberal et al intentaron por primera vez usar el lóbulo izquierdo en un receptor adulto, pero no tuvieron éxito.

El lóbulo izquierdo fue utilizado con éxito por primera vez en un trasplante adulto-adulto en Japón, en 1993, por el grupo de Shinsu liderado por Makuuchi¹².

El uso del lóbulo izquierdo en adultos tenía la dificultad de no lograr la suficiente masa para el receptor.

En 1993, en Kyoto, en un caso de THDV de adulto-niño tratando de evitar la anatomía difícil del lóbulo izquierdo del donante, utilizaron el lóbulo derecho².

El primer THDVA utilizando el lóbulo derecho, en Europa fue hecho en Essen por Broersch en 1998¹³.

En USA, el primer THDVA de lóbulo derecho fue reportado por Wachs et al en 1998¹⁴.

Posteriormente, el uso del lóbulo derecho para el THDVA se extendió al mundo entero¹⁵.

En Hong Kong, el primer caso de THDVA se hizo en la Universidad de Hong Kong, Hospital Queen Mary¹⁶. En Corea del Sur, el primer THDVA fue reportado por Sung-Gyu Lee en 1998¹⁷. Este mismo grupo en Asan Medical Center ha descrito la utilización de 2 lóbulos izquierdos (dual graft) de donantes diferentes para un solo receptor adulto; con esto el riesgo del donante disminuye^{7,9,17,18}.

En España, el Hospital Clinic de Barcelona inició su programa de THDV en el año 2000¹⁹.

En América Latina, según el registro de trasplantes del año 2011 de la Sociedad de Trasplante de América Latina y el Caribe (STALYC), se necesitaban 14.195 trasplantes hepáticos y se realizaron 2.168; esto refleja la gran brecha entre el número de donantes y receptores. Existen centros que han realizado THDV en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, México, Perú, Uruguay y Venezuela²⁰.

En 2010, el documento de Aguas Calientes del Primer Foro de Bioética de la STALYC, analiza el desarrollo de los trasplantes en la región y extiende recomendaciones para que sea regulada dentro de estrictos parámetros científicos y éticos; este documento tiene una mención importante del trasplante con donante vivo²¹.

En el Ecuador, desde marzo de 2011, está vigente la "Ley Orgánica de Donación y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células"²², y desde junio de 2012 se aplica el reglamento para esta Ley²³. En el Ecuador, el primer programa de trasplante hepático de donante cadavérico se inició en diciembre de 2009 en nuestra institución.

EVALUACIÓN DEL DONANTE VIVO

La intervención quirúrgica del donante vivo tiene la particularidad de que es realizada en una persona sana, para una enfermedad de la que no padece.

La prolijidad en la evaluación del donante vivo de hígado debe ser igual o mayor que la cirugía misma.

La evaluación empieza cuando el donante manifiesta su deseo de donar; esta voluntad es el criterio de selección primario.

Cada donante es diferente y tiene características únicas; un protocolo de evaluación debe permitir estudiar estas particularidades.

El objetivo de la evaluación es evitar cualquier intento de retribución económica y que las complicaciones sean minimizadas.

Se debe informar, al posible donante y al receptor, de las alternativas a la donación en vida. También se les hará conocer el pronóstico del procedimiento. El donante debe saber que puede detener la evaluación en cualquier momento del proceso; si lo hace, se le proporcionará una justificación de que no cumple los criterios técnicos del programa para donación, mas no se basará en una justificación médica para evitar que tenga dificultades familiares, sociales o de seguros de salud^{24,25}.

La evaluación considera elementos psicosociales y médicos.

La evaluación se hará por etapas para evitar traumas y complicaciones; debe iniciarse por las pruebas menos invasivas. Tomar en cuenta:

1. Evaluación psicosocial.
2. Evaluación médica.
3. Exámenes de laboratorio y gabinete.
4. Exámenes radiográficos para evaluar la anatomía del donante.
5. Firma de consentimientos.

Después de finalizar la evaluación del donante, los expedientes del donante y del receptor serán revisados por el comité de trasplantes que determinará si el procedimiento es factible o no. Si se acepta, fijará una fecha tentativa para la intervención quirúrgica, con un período de “enfriamiento” mínimo de un mes, siempre que sea posible. Dos semanas antes del trasplante, el donante será entrevistado nuevamente y se firmarán los consentimientos informados²⁶. Además, se legalizarán, ante las autoridades, los consentimientos de la donación en vida.

Edad del donante

La edad apropiada para la donación en vida es de 18 años como límite inferior (en relación a la validez legal del consentimiento informado); el límite superior es de 50 años^{24,25,27} (por el riesgo de la hepatectomía, posiblemente una menor capacidad

regenerativa del hígado y la mayor probabilidad de morbilidades ocultas a medida que avanza la edad)^{7,24,27-30}.

Algunos grupos aceptan donantes de 60 años, haciendo énfasis en que la edad biológica es más importante que la cronológica³¹.

1. EVALUACIÓN PSICOSOCIAL

Será realizada por profesionales calificados, trabajadora social, psiquiatra o psicólogo.

Objetivos

- Revisar los eventos y motivos que llevaron a la decisión de donar. Debe establecerse que esta decisión es totalmente voluntaria y no está sujeta a coerción económica, emocional, etcétera²⁷.
- Establecer la relación entre el donante y el receptor.
- Revisar los problemas psicosociales que pueden complicar la recuperación del donante vivo e identificar riesgos en el pronóstico psicosocial.
- Identificar factores que aseguren las intervenciones de educación y terapéuticas antes y después de la donación.

Si se sospechan alteraciones psiquiátricas previas o actuales, como abuso de sustancias, el profesional debe remitir al potencial donante para una evaluación psicológica o psiquiátrica más exhaustiva.

- Revisar el estado financiero del potencial donante, por ejemplo, empleo, seguro médico. El potencial donante debe entender las posibles implicaciones económicas de la donación en vida y debe asegurarse la disponibilidad de recursos para afrontarla.
- Informar al potencial donante que puede tener dificultades en el futuro para obtener beneficios por incapacidad o cobertura de seguros después de la donación.
- Comprobar la capacidad del potencial donante de entender los riesgos a corto y largo plazo asociados a la donación en vida.
- Determinar la capacidad del potencial donante de tomar una decisión basada en el consentimiento informado y manejar las consecuencias físicas y emocionales que se derivan de una cirugía mayor.
- Para que el consentimiento tenga valor deben cumplirse los siguientes parámetros:³²

- Información adecuada.
 - Capacidad apropiada para tomar decisiones.
 - Libre de coerción.
- Comunicar al potencial donante que su evaluación médica es confidencial.

El potencial donante debe recibir el suficiente material educativo que le permita tener una imagen clara acerca de la donación y la recuperación; hay que asegurarse de que tenga un adecuado soporte social, emocional y financiero.

Después de esta evaluación psicosocial, el profesional recomendará independientemente si el candidato presenta o no condiciones para ser donante.

2. EVALUACIÓN MÉDICA DEL POTENCIAL DONANTE

Será exhaustiva. Sus objetivos son:

- Evaluar la compatibilidad del potencial donante con el receptor.
- Determinar el estado general de salud del potencial donante.
- Investigar las condiciones que puedan aumentar el riesgo quirúrgico del potencial donante.
- Realizar pruebas en el potencial donante para identificar enfermedades transmisibles al receptor.
- Estudiar la anatomía del hígado del potencial donante para estimar el éxito del trasplante de un injerto parcial de hígado, dadas la anatomía, diagnóstico y gravedad de la enfermedad en el receptor.
- En los casos en que hay restricción del tiempo (como en la falla hepática fulminante), puede no ser posible realizar algunas pruebas. Pero es esencial que consten el consentimiento informado, la evaluación psicosocial y la presencia de un abogado independiente del potencial donante.

A. Historia clínica completa

- Hipertensión arterial
- Diabetes
- Enfermedad pulmonar
- Enfermedad cardíaca
- Enfermedad gastrointestinal
- Enfermedad autoinmunitaria
- Enfermedad neurológica

- Enfermedad genitourinaria
- Enfermedad hematológica
- Alteraciones de la coagulación/sangrado
- Tabaquismo, alcohol, uso de drogas
- Conductas de riesgo
- Medicación actual y pasada (hepatotóxicos, analgésicos de uso crónico, anticonceptivos)
- Alergias
- Antecedentes familiares: cardíacos, cáncer, coagulación, etc.
- Hígado personal: riesgos de hepatitis viral, historia de enzimas alteradas, diabetes, infiltración grasa, ictericia, sangrado, prurito.
- Hígado familiar: enfermedades autoinmunitarias, congénitas, hepatitis viral, diabetes.

Historia social

- Empleo
- Seguro de salud
- Inestabilidad social
- Arreglos de vida

B. Examen físico

- Talla
- Peso
- IMC: la probabilidad de esteatosis es mayor en los pacientes con sobrepeso (26 a 29) y obesidad (mayor de 30). Un paciente con un IMC mayor de 35 puede tener una alta tasa de complicaciones. Estos pacientes no son aceptables como donantes, a menos que se sometan a un régimen de reducción de peso^{24,30}.
- Examen por sistemas.

Examen físico específico del hígado

Investigar estigmas de hepatopatía:

- Hepatomegalia
- Esplenomegalia
- Arañas vasculares
- Edema
- Eritema palmar

3. LABORATORIO Y GABINETE GENERAL

A. General

- Biometría hemática, conteo plaquetario
- TP, INR, TTP
- Bilirrubinas, TGO, TGP, GGT, FA

- Na, K, Cl, Ca, P
- BUN, creatinina
- Amilasa
- BHCG cuantitativa en mujeres de edad fértil
- T3, T4, TSH
- Panel de sustancias de abuso
- Coproparasitario
- Elemental y microscópico de orina
- Rx tórax
- Electrocardiograma
- Ecografía de hígado

B. Pruebas específicas para hígado

- Anticuerpos antinucleares, anticuerpos antimitocondriales, anticuerpos anti músculo liso
- Ceruloplasmina
- Hierro, transferrina, ferritina
- Nivel de alfa 1 anti-tripsina

C. Pruebas de coagulación

- Actividad de proteína C y S
- Factores V, VII y VIII, protrombina II, antitrombina III

D. Pruebas inmunológicas

- Tipificación sanguínea ABO

E. Pruebas metabólicas

- Glucosa en ayunas
- Colesterol en ayunas (colesterol, triglicéridos, HDL, LDL)

F. Pruebas de enfermedades transmisibles

- CMV IgG
- Varicela
- HIV 1 y 2
- HBsAg, anti HBs, anti HBc IgG, IgM
- HBV DNA (si anti-HBc es positivo)
- Anti HCV
- Anti HVA
- VDRL, RPR
- EBV, anticuerpos VCA o EBNA si EBV seronegativo (IgG)
- Tuberculosis
- HTLV-1/2
- Chagas
- Toxoplasmosis
- PCR

G. Pruebas de cáncer

Las pruebas se solicitarán tomando en cuenta el riesgo por edad, sexo y antecedentes familiares:

- Ca cervicouterino
- Ca de mama
- Ca de próstata
- Ca de colon
- Ca de piel
- Antígeno carcinoembrionario, AFP, Ca 19-924

H. Especiales

- Evaluación de enfermedad coronaria, si amerita.
- Pruebas de función pulmonar en fumadores.

4. EVALUACIÓN ANATÓMICA

Ayuda a determinar si la intervención quirúrgica en el potencial donante es posible, así como la factibilidad de implantar el injerto en el receptor. Los estudios requeridos son: angiotomografía de abdomen y MRCP; eventualmente puede necesitarse otros estudios, como angiografía.

Los componentes esenciales de la evaluación anatómica comprenden:

- a) Volumetría del injerto y del remanente.
- b) Anatomía vascular.
- c) Anatomía biliar.
- d) Variantes anatómicas.
- e) Evaluación no invasiva de esteatosis.
- f) Descartar presencia de lesiones del parénquima hepático focales o difusas.

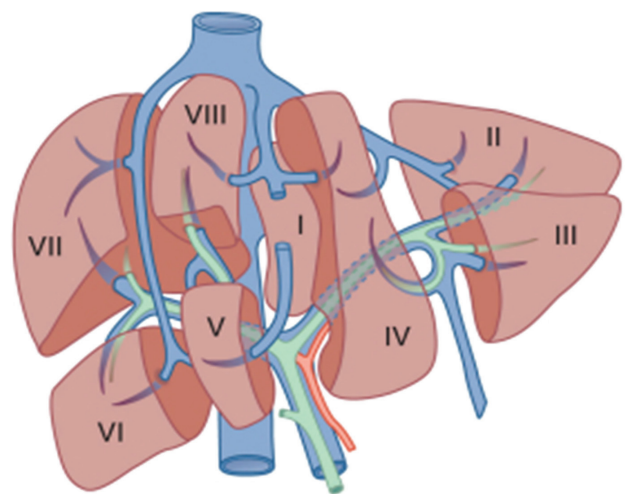


Figura 1. Segmentación hepática, según Couinaud.

a) Volumetría del injerto y del remanente

Determinar los volúmenes hepáticos asegurará la suficiente masa del injerto y del remanente, para que la regeneración sea óptima y la función sea adecuada en el postquirúrgico.

El tiempo que toma la regeneración hepática es máxima en la primera semana del postquirúrgico y termina aproximadamente 6 a 8 semanas después de la cirugía, cuando el hígado ha alcanzado 75% a 95% de su tamaño original.

La tasa de regeneración es directamente proporcional a la cantidad de tejido resecado; es mayor cuando se dona el lóbulo derecho, pues el remanente izquierdo tiene que regenerar más volumen para suplir las demandas.

El volumen de hígado que un paciente requiere puede variar, dependiendo de los requerimientos y condición del receptor, debiendo ser mayor en los siguientes casos:

- Grado de hipertensión portal
- Esteatosis del injerto
- Tiempo de isquemia
- Probabilidad de complicaciones postquirúrgicas o rechazo

El lóbulo derecho (segmentos V, VI, VII y VIII) representa 60% a 70% del hígado generalmente utilizado en el trasplante de donante vivo en adultos. El lóbulo izquierdo (segmentos II, III y IV, incluyendo o no el segmento I) el 30 a 40%. Los segmentos laterales II y III representan aproximadamente 20% a 30% utilizados en el trasplante pediátrico³³; sin embargo, el uso de lóbulos izquierdo o derecho dependerá del peso y la talla del receptor, entre otras variables, pudiendo por ejemplo utilizarse un lóbulo izquierdo para un adulto pequeño.

INJERTO IZQUIERDO LATERAL



Figura 3. Injerto de hígado de segmentos laterales.

El plano de transección se evalúa cuidadosamente utilizando estudios de tomografía o resonancia magnética. A su vez, el cálculo de la volumetría se hace delineando los lóbulos derecho e izquierdo, excluyendo las estructuras que no correspondan al parénquima hepático.

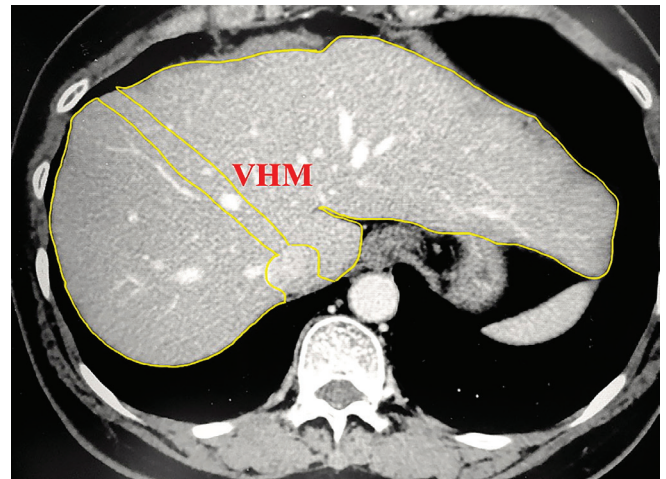


Figura 4. Delineación en la tomografía para el cálculo volumétrico.

La tasa del peso injerto-receptor (GRWR: Graft to Recipient Weight Ratio) óptima para proporcionar un volumen adecuado ha sido establecida en 0.8%, que es aproximadamente el 40% del volumen promedio estimado (SLV: Standard Liver Volume)^{6,19,24,26,27,30,33,34}.

En el trasplante hepático pediátrico es aceptado un GRWR entre 1 y 5³⁴.

Algunos grupos recomiendan corregir este volumen para el grado de esteatosis, debido a la presunción de que la grasa no es funcional, pues cada porcentaje de grasa disminuiría 1% de la masa funcional del injerto^{3,33,35}.

TIPOS DE INJERTO ADULTO-ADULTO

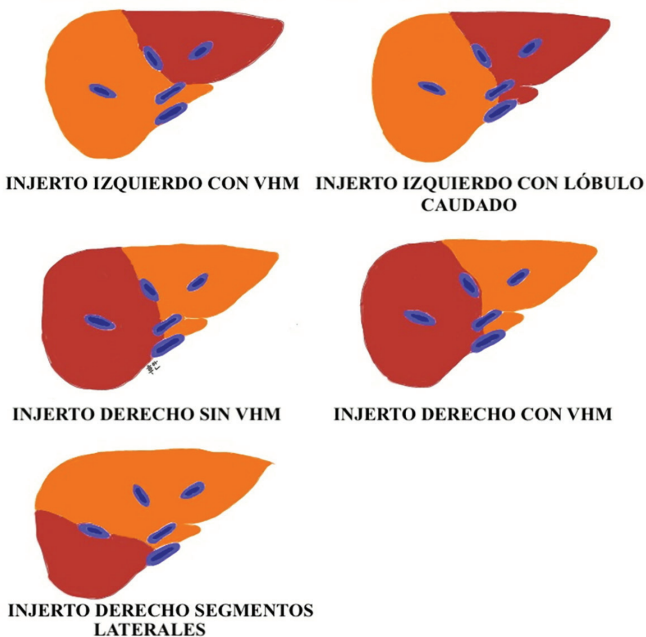


Figura 2. Tipos disponibles de injerto de hígado en adulto (área sombreada)³

El riesgo de un volumen menor de 0.8% es la probabilidad del "síndrome de pequeño para la talla" (small for size syndrome), caracterizado por ascitis, ictericia y congestión hepática^{5,19,24,26,27,30,33,34,36-39}.

Por el contrario, cuando el injerto es grande para la talla (large for size) esto es un GRWR de 5% o más, especialmente en pacientes pediátricos muy pequeños, puede provocar compresión de las estructuras vasculares e incremento de la presión intraabdominal aumentando el riesgo de trombosis arterial o de la porta⁴⁰.

Para el donante el volumen del remanente que permitirá una función adecuada en el postquirúrgico se ha estimado en no menor de 30% de SLV^{24,27,33,41-43}.

b) Estructuras vasculares

Las estructuras vasculares del hígado presentan variables que deben ser evaluadas cuidadosamente en el pre-quirúrgico, pues en algunos casos pueden contraindicar la donación, y para el procedimiento en sí ayuda a evitar lesiones y planificar los métodos de reconstrucción en la cirugía de banco^{26,44-49}.

El hígado tiene 3 sistemas de estructuras vasculares, 2 hepatopetales: sistemas portal y arteria hepática, y uno hepatofugal: sistema de venas hepáticas.

La segmentación hepática está basada en los territorios que cubren estos sistemas; cada uno de estos segmentos puede ser resecaado sin consecuencias funcionales en el resto del parénquima⁴⁴.

Los objetivos del estudio angiográfico son:

1. Delinear la anatomía arterial, de la vena porta y venas hepáticas.
2. Identificar variantes vasculares importantes.
3. Identificar el origen y el trayecto de las arterias del segmento IV.

Vena porta:

En la anatomía usual de la porta, ésta se bifurca en el hilio en los pedículos derecho e izquierdo. El derecho se divide en ramos anterior y posterior que, a su vez, se bifurcan en ramos ascendentes y descendentes, que irrigan los 4 segmentos del lóbulo derecho. El pedículo izquierdo se divide en 3 ramos, uno para cada segmento del lóbulo izquierdo.

En caso de donación del lóbulo derecho es útil medir la longitud del pedículo derecho desde la bifurcación del tronco, y en el caso de donación de adulto a niño, debe reportarse el diámetro de la vena porta izquierda.

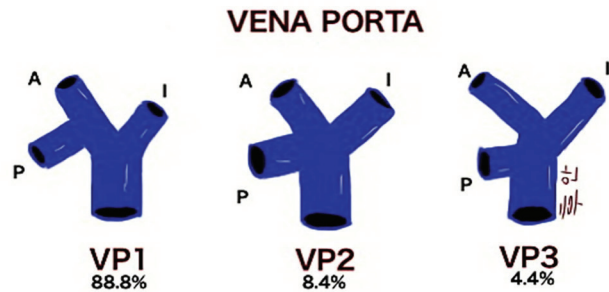


Figura 5a. Patrones de la vena porta en el hilio hepático. A: anterior, P: posterior, I: izquierdo.

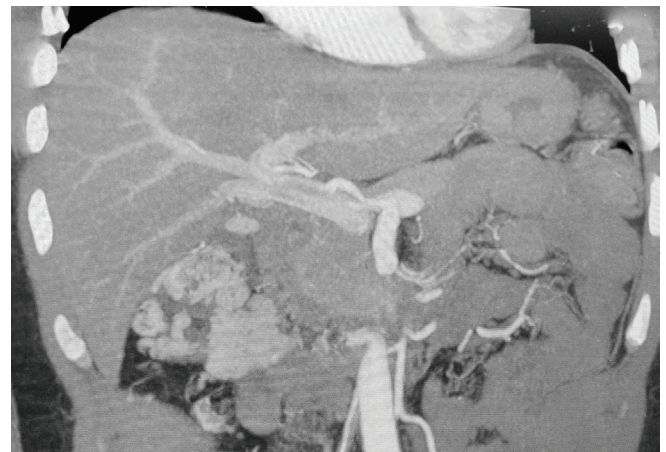


Figura 5b. Porta tipo 2 (trifurcación).

Las variantes de la vena porta pueden presentarse en alrededor del 10% de casos (Figura 5a. VP2 y VP3), principalmente en la vena porta derecha^{44,46}.

Las variantes que produzcan un injerto de lóbulo derecho con 2 aberturas, como en la trifurcación de la porta (Figura 5b), o en la división extraparenquimatosa del ramo anterior derecho desde la vena porta izquierda (Figura 5a. VP3), deben ser unidas en una sola abertura en la cirugía de banco (venoplastia) si es que la distancia entre ellas lo permite, o anastomosadas por separado en el receptor.

Las variaciones en la porta izquierda no son tan comunes pero deben tomarse en cuenta: la ramificación dentro del parénquima de un ramo derecho anterior desde la vena porta izquierda, o una porta no dividida, que son contraindicaciones de la cirugía.

Arteria hepática:

Las variantes anatómicas de la arteria hepática pueden presentarse en 15% a 42%. Las más comunes son una arteria hepática derecha (AHD) reubicada o accesoria originada en la arteria mesentérica superior (AMS) o una arteria hepática izquierda reubicada o accesoria desde la arteria gástrica izquierda⁴⁴.

Además, la irrigación arterial del segmento IV puede tener uno o más aportes desde la AHD, AHI o ambas⁴⁴.

Las variaciones de la distribución arterial prácticamente no contraindican la cirugía. Es importante obtener una longitud apropiada para la reconstrucción. Algunas variantes son apropiadas para el trasplante y otras no. En caso de arterias filiformes o redundantes puede ser imposible la reconstrucción. Las arterias reubicadas AHD o AHI generalmente son más largas y facilitan la reconstrucción. En caso de presencia de AHD o AHI accesorias, no necesariamente se requiere una reconstrucción doble pues existen anastomosis intrahepáticas que permiten la ligadura del ramo más pequeño.

Un ramo puede ser sustituido por 2 ó más, lo cual es más común y complejo en la AHI que en la AHD. Debe medirse la distancia entre los ramos; si no es muy grande pueden anastomosarse en una sola boca, de otro modo se requiere múltiples anastomosis^{26,44,46,49,50}.

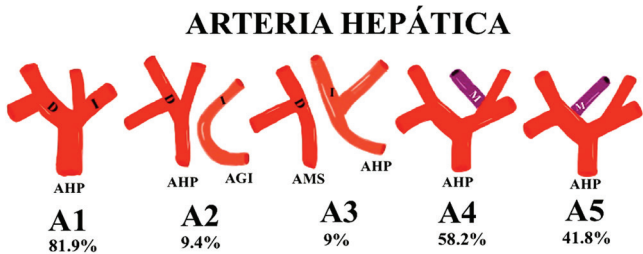


Figura 6. Variaciones anatómicas de la arteria hepática. AHP: arteria hepática propia. AGI: arteria gástrica izquierda. AMS: arteria mesentérica superior. M: arteria hepática media⁴⁶.

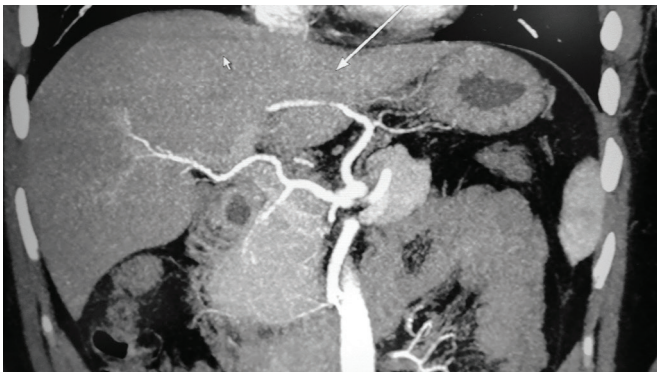


Figura 7. Arteria hepática izquierda originada en la arteria gástrica izquierda (flecha).

El flujo arterial al segmento IV debe preservarse pues, en el caso de donación del lóbulo derecho, representará el 40% del volumen remanente; debe identificarse su origen en el estudio tomográfico pre-quirúrgico.



Figura 8. Arteria hepática media.

Venas hepáticas:

La anatomía del drenaje venoso hepático es variable; el patrón más común es el de 3 venas hepáticas principales.

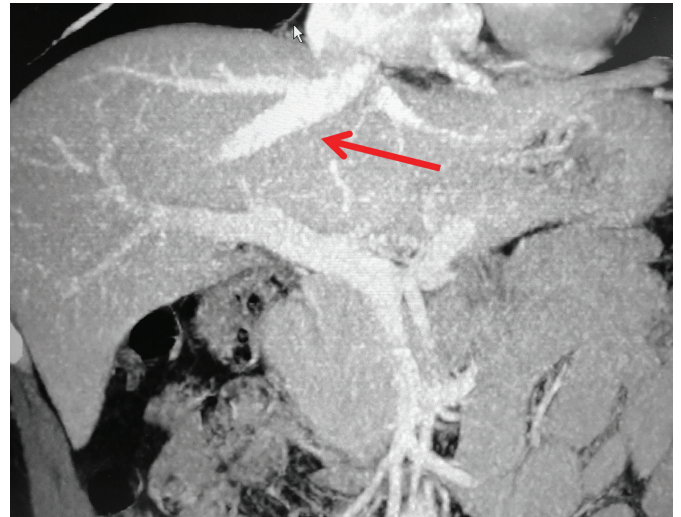


Figura 9. Venas hepáticas.

La vena hepática derecha (VHD) es la de mayor calibre y drena la mayor parte del lóbulo derecho; confluencia distal se forma con 2 tributarias, una póstero-lateral que drena el segmento VII y un drenaje anteromedial desde los segmentos VI y parte de V-VIII.

VENA HEPÁTICA DERECHA

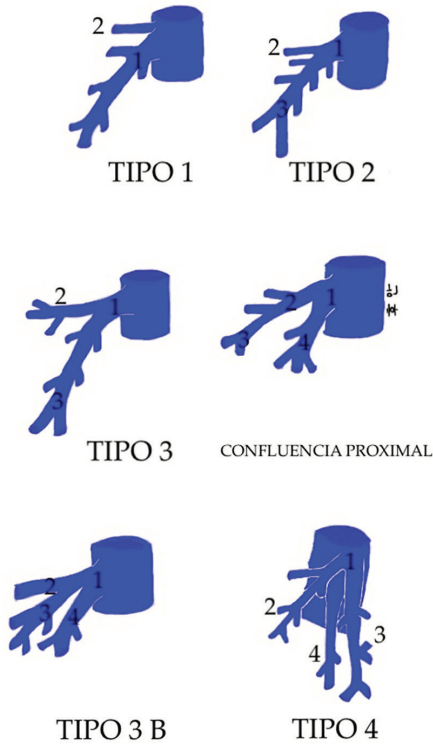


Figura 10. Vena hepática derecha y sus tributarias⁵¹.

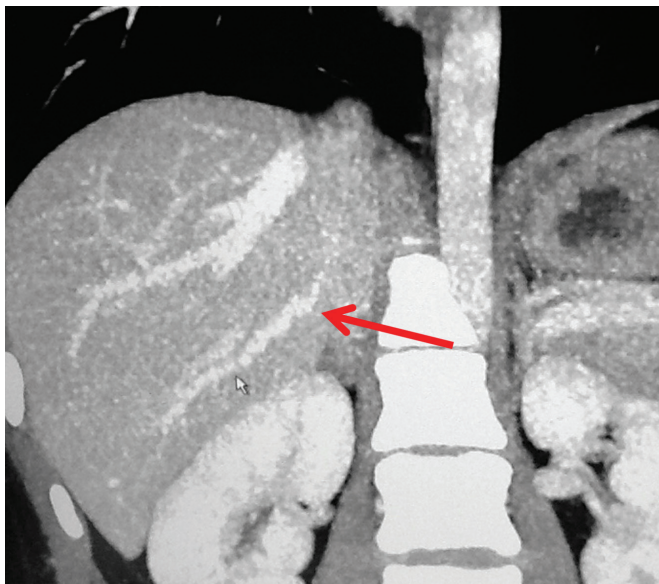


Figura 11. Vena hepática inferior derecha que drena directamente en la vena cava.

La vena hepática media (VHM) drena los lóbulos centrales del hígado (segmentos IV, V y VIII); sus ramificaciones son muy variables⁴⁸. La VHM usualmente se une a la VHI que drena los segmentos laterales (segmentos II y III), formando un tronco común hacia la vena cava inferior (VCI).

La VHM tiene variaciones que son importantes al momento de planear la resección y durante la reconstrucción en la cirugía de banco^{26,44,46,47,50,52}.

Existen numerosas venas hepáticas inferiores derechas (VHI) que, según sea su diámetro mayor o menor de 5 mm, deberán ser preservadas para su reconstrucción o ligadas, respectivamente⁵³.

VENA HEPÁTICA MEDIA

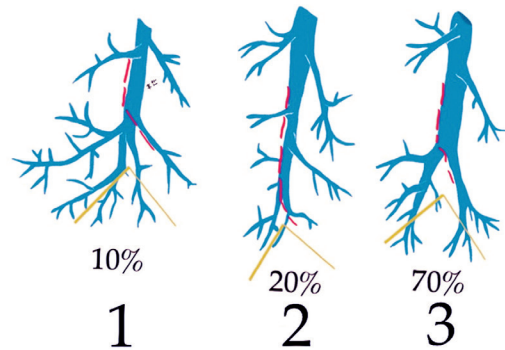


Figura 12. Incidencia de los 3 principales tipos de VHM. La posible línea de transección se muestra en rojo. Las líneas amarillas indican la bifurcación⁵⁴.

Las tributarias de la VHM de los segmentos V (V5) y VIII (V8) son importantes para evitar la congestión del injerto; como regla general, si son mayores de 5 mm deben reconstruirse (Figura 13)⁵⁵.

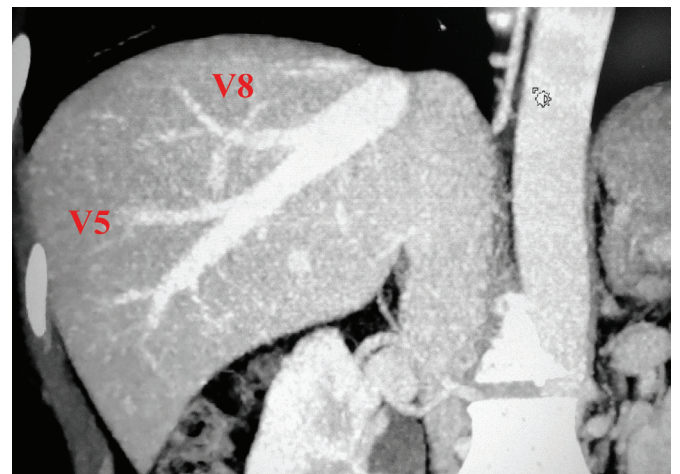


Figura 13. Vena hepática media con ramos de los segmentos V y VIII.

La vena hepática izquierda (VHI) tiene 3 variantes comunes.

VENA HEPÁTICA IZQUIERDA

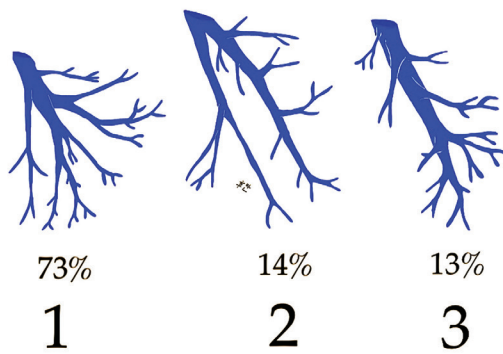


Figura 14. Vena hepática izquierda y frecuencia de sus patrones⁵⁶.

c) Vía biliar

La vía biliar debe ser evaluada preoperatoriamente mediante resonancia magnética (MRCP); mejor resultado se obtiene con gadoxetate disodium (Primovist®) como contraste⁵⁷.

La vía biliar sigue el patrón segmentario de la vena porta. El conducto hepático derecho (CHD) suele tener un ducto posterior (DP) que drena los segmentos VI y VII, y otro anterior (DA) que drena segmentos V y VIII. El ducto posterior tiene un trayecto horizontal y el anterior más vertical. El conducto hepático izquierdo (CHI) está formado por los ductos de los segmentos II-IV. El conducto hepático común (CHC) se forma de la unión de los CHD y CHI. Existe un ducto que drena el lóbulo caudado y se une al CHD o CHI en su origen^{4,13,19,24,26,27,30,33,34,46,56-59}.

El DP presenta más variaciones, la más frecuente es su desembocadura en el CHI antes de que éste se una al CHD. Otra es la triple confluencia en la que el DA, DP y CHI desembocan en el CHC, el CHD no se forma. Un ducto DP que desemboca en el CHI es una variante que debe tenerse en cuenta durante una hepatectomía izquierda, pues su ligadura produciría cirrosis biliar de los segmentos afectados. Puede presentarse un conducto izquierdo accesorio que drene en el CHD, y cause dificultades durante la hepatectomía derecha del donante^{57,60}.

VÍA BILIAR

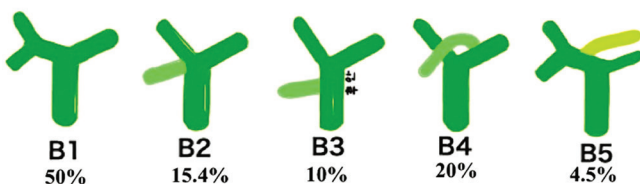


Figura 15. Variaciones de la vía biliar.



Figura 16. Conducto hepático derecho posterior desembocando en el CHI.

d) Biopsia hepática

En la evaluación del donante vivo la biopsia hepática tiene un rol controversial. En un estudio de 144 candidatos para donación, 31 (21%) presentaron un hallazgo histológico que no permitió la donación, 21 tuvieron esteatosis y 10 otros diagnósticos (hepatitis no A no B 6, granulomatosis difusa 2, esquistosomiasis 1 y fibrosis criptogénica en 1). Otro estudio encontró anomalías en la mitad de potenciales donantes aparentemente sanos, lo cual permite considerar a la biopsia como una herramienta útil en la evaluación del donante⁶¹.

La determinación de la esteatosis hepática se puede hacer mediante estudios no invasivos, como resonancia magnética o tomografía, y la biopsia tendría un papel secundario. La incidencia de esteatosis en el donante vivo es de alrededor de 20%⁶². La esteatosis se clasifica en³⁵:

- Leve: menos de 30%
- Moderada: 31 a 60%
- Severa: más de 60%

Algunos grupos realizan biopsia hepática rutinariamente, y otros al no estar libre de complicaciones, la solicitan de manera selectiva en las siguientes situaciones²⁴:

- Pruebas de función hepática anormales.
- Esteatosis en los estudios de imagen.
- IMC mayor de 30.
- Antecedentes familiares de hepatopatía autoinmunitaria o genética.
- Serología positiva para HBVc.
- Historia previa de abuso de alcohol.

RIESGOS DE LA EVALUACIÓN

Alergias: leve a severa asociada al material de contraste utilizado en los estudios de imagen.

Detección de enfermedades desconocidas para el paciente: infecciones, tumores, enfermedades que deben reportarse a organismos de control sanitario.

Complicaciones de la biopsia: el hígado es un órgano muy vascularizado; sin embargo, las complicaciones de la biopsia no son frecuentes, se estiman en 0.2% a 1.79%⁶³.

La mayoría de las complicaciones son evidentes en las primeras 2 horas posteriores al procedimiento (60%) y las 24 horas (96%).

Los problemas más frecuentes son: sangrado y dolor, generalmente autolimitados; sin embargo, si el dolor es intenso debe alertar la posibilidad de irritación peritoneal. El sangrado profuso del sitio de biopsia es raro, se manifiesta en las primeras 2 a 3 horas después del procedimiento, los factores de riesgo para producir una lesión en el hígado son: inspiración profunda durante la punción, edad avanzada, y más de 3 intentos. Hemobilia es una complicación muy rara y se manifiesta con sangrado gastrointestinal, cólico biliar e ictericia. Puede presentarse bacteremia transitoria en 5.8% a 13.5% de pacientes⁶³.

La mortalidad después de la biopsia se estima entre 1 en 10.000 y 1 en 12.000 procedimientos.

Problemas de identidad: durante la evaluación de grupo sanguíneo o HLA puede encontrarse la veracidad del parentesco y crearse problemas que el donante u otros miembros de la familia no quisieran dar a conocer.

Las pruebas pueden llevar a que se tomen decisiones que no estaban contempladas previamente por el donante o el equipo médico.

Los exámenes pueden requerir complementarse con pruebas adicionales o necesitar tratamiento; esto será responsabilidad del donante o su seguro.

RIESGOS DEL DONANTE

La donación de hígado en vida tiene riesgos y la evaluación permite minimizarlos; sin embargo, continúan presentándose en todos los centros del mundo. La mayoría de las complicaciones de la hepatectomía se presentan en el período periquirúrgico^{15,27,28,33,41}.

Riesgos anestésicos:

- Anafilaxia

Riesgos quirúrgicos:

- Falla hepática
- Sangrado
- Fuga biliar
- Trombosis
- Infección
- Dolor
- Estenosis vía biliar
- Riesgo de muerte: 0.1% a 0.3% y posiblemente 0.5% cuando se dona el lóbulo derecho^{7,26,28,33,41,59,64}.

1 de cada 3 donantes tendrá una complicación tomando en cuenta todas, desde la más leve a la más severa. La mayoría (95%) son menores y sin secuelas permanentes⁶⁵. La morbilidad total está entre 0% y 39.6%⁶⁶.

Tabla 1. Escala modificada de Clavien para las complicaciones del donante vivo.

GRADO	DEFINICIÓN
I	Cualquier desviación del curso normal del post-operatorio, sin requerir tratamiento farmacológico o intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica.
II	Necesidad de tratamiento farmacológico con medicamentos no contemplados en las complicaciones grado I.
IIIA	Necesidad de intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica sin anestesia general.
IIIB	Necesidad de intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica bajo anestesia general.
IVA	Disfunción de un solo órgano.
IVB	Disfunción multiorgánica.
V	Muerte del paciente.

Criterios de exclusión de donante vivo

- Edad menor de 18 años o mentalmente inhabilitado para tomar una decisión de donación.
- Mayor de 50 años.
- Diabetes.
- Historia de trombosis o embolismo.
- Historia de sangrado patológico.
- Enfermedad psiquiátrica no controlada.
- Obesidad mórbida.
- Enfermedad coronaria o vascular periférica.
- Enfermedad valvular cardíaca.
- Enfermedad pulmonar con alteración de la oxigenación o la ventilación.

- Cáncer reciente o historia de malignidad con intervalos largos de recurrencia (Ca de mama).
- Anomalías vasculares o biliares del donante que hagan que el éxito del implante sea bajo o que aumente el riesgo en el potencial donante.
- Esteatosis mayor de 30% (macro).
- Cirugías previas complejas o múltiples en el abdomen superior.
- Remanente hepático en el potencial donante, menor de 30% del volumen total.
- GRWR menor de 0.8.
- Genotipo asintomático de alfa 1-antitripsina ZZ, Z-null, null-null y S-null.
- Niveles bajos de alfa 1-antitripsina^{3,4,19,24,27,34}.

Seguimiento del donante

Se vigilará la aparición de complicaciones a corto y largo plazo.

Es importante valorar el impacto en la calidad de vida.

Es recomendable que los donantes se encuentren vacunados contra hepatitis A y B.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Starzl TE**, Ph D. History of clinical transplantation. *World Journal of Surgery* 2000;759-782.
2. **Chan SC**, Fan ST. Historical perspective of living donor liver transplantation. *World Journal of Gastroenterology: WJG* [Internet]. 2008 Jan 7;14(1):15-21. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2673383&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
3. **Fan ST**. Living Donor Liver Transplantation. Second Ed. Hong Kong: World Scientific; 2011.
4. **Tanaka K, Kobayashi Y, Kiuchi T**. Current status of living donor liver transplantation in adults. *Current Opinion in Organ Transplantation* [Internet]. 2000;5(2):74-79. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00075200-200006000-00006>.
5. **Broelsch CE** et al. Application of Reduced-size liver Transplants as Split Grafts, Auxiliary Orthotopic Grafts, and living Related Segmental Transplants. *Annals of surgery* 1990;212(3):368-375.
6. **Broelsch CE** et al. Liver Transplantation in Children. *Annals of Surgery* 1991;214(4):428-37.
7. **Lee S-G**. Living-donor liver transplantation in adults. *British medical bulletin* [Internet]. 2010 Jan [cited 2012 Oct 26];94:33-48. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20144939>.
8. **Jeon H, Lee S-G**. Living donor liver transplantation. *Current opinion in organ transplantation* [Internet]. 2010 Jun [cited 2012 Oct 26];15(3):283-287. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20489627>.
9. **Lee SG, Park KM, Hwang S, Lee YJ, Kim KH, Ahn CS**, et al. Adult-to-adult living donor liver transplantation at the Asan Medical Center, Korea. *Asian journal of surgery / Asian Surgical Association* [Internet]. Asian Surgical Association; 2002 Oct [cited 2012 Oct 26];25(4):277-284. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12470999>.
10. **Sugawara Y, Makuuchi M**. Advances in adult living donor liver transplantation: a review based on reports from the 10th anniversary of the adult-to-adult living donor liver transplantation meeting in Tokyo. *Liver transplantation : official publication of the American Association for the Study of Liver Diseases and the International Liver Transplantation Society* [Internet]. 2004 Jun [cited 2012 Oct 21];10(6):715-720. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15162463>.
11. **Tanaka K, Uemoto S, Tokunaga Y, Fujita S, Sano K, Nishizawa T**, et al. Surgical techniques and innovations in living related liver transplantation. *Annals of surgery* [Internet]. 1993 Jan;217(1):82-91. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1242738&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
12. **Hashikura Y, Makuuchi M, Kawasaki S, Matsunami H, Ikegami T, Nakazawa Y**, et al. Successful living-related partial liver transplantation to an adult patient [Internet]. *The Lancet* 1994;1233-1234. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673694924503>.
13. **Testa G, Malagó M, Valentín-Gamazo C, Lindell G, Broelsch CE**. Biliary anastomosis in living related liver transplantation using the right liver lobe: techniques and complications. *Liver transplantation : official publication of the American Association for the Study of Liver Diseases and the International Liver Transplantation Society* [Internet]. 2000 Nov [cited 2012 Nov 1];6(6):710-714. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11084056>.
14. **Wachs MiE, Karrer FM** et al. Adult living donor liver transplantation using a right hepatic lobe. *Transplantation* 1998;66(10):1313-1316.
15. **Marcos a, Ham JM, Fisher R a, Olzinski a T, Posner MP**. Single-center analysis of the first 40 adult-to-adult living donor liver transplants using the right lobe. *Liver transplantation : official publication of the American Association for the Study of Liver Diseases and the International Liver Transplantation Society* [Internet]. 2000 May [cited 2012 Nov 1];6(3):296-301. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10827229>.
16. **Lo C-M, Fan S-T, Liu C-L, Lo RJW, Lau GKK, Wei WI**, et al. Extending the Limit on the Size of Adult Recipient in Living Donor Liver Transplantation Using Extended Right Lobe Graft. *Transplantation* [Internet]. 1997;63(10). Available from: http://journals.lww.com/transplantjournal/Fulltext/1997/05270/Extending_the_Limit_on_the_Size_of_Adult_Recipient.27.aspx.
17. **Lee S-G** et al. Adult to adult living donor liver transplantation. *J Korean Surg Soc* 1998;55(5):719-725.
18. **Lee S, Hwang S, Park K, Lee Y, Choi D, Ahn C**, et

- al. An adult-to-adult living donor liver transplant using dual left lobe grafts [Internet]. *Surgery*. Mosby; 2001. p. 647–53. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0039606001721447?showall=true>.
19. **García-Valdecasas Salgado JC.** Trasplante hepático en adulto de donante vivo. *Cirugía Española* 2007;71(1):45-50.
 20. **STALYC.** Report 2011-Latin America Transplantation 2011.
 21. **STALYC.** Documento de Aguascalientes. Primer Foro de Bioética en Trasplante [Internet]. *Revista de investigación clínica; organo del Hospital de Enfermedades de la Nutrición México*; 2010. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2171772>.
 22. *Ley Orgánica de Donación y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células.* Ecuador: Registro Oficial No. 398 de marzo 4 de 2011; 2012.
 23. *Reglamento a la Ley Orgánica de Donación y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células.* Ecuador: Registro Oficial 745 de 13 de Julio de 2012; 2012.
 24. **Fan S-T.** Donor evaluation. Second Edi. *Living Donor Liver Transplantation.* Hong Kong: World Scientific; 2011.
 25. **Florman S, Miller CM.** Live Donor Liver Transplantation. *Liver Transplantation.* 2006;12:499-510.
 26. **Morgan GR, Diflo T, John D, Teperman L.** Selection and imaging of the living liver donor. *Current Opinion in Organ Transplantation* [Internet]. 2001 Dec;6(4):350–4. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00075200-200112000-0015>.
 27. **Lo C-M, Fan S-T.** Living donor liver transplantation: donor selection, evaluation, and surgical complications. *Current Opinion in Organ Transplantation* [Internet]. 2001;6(2):120-125. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00075200-200106000-00004>.
 28. **Hwang S, Lee S, Lee Y, Sung K, Park K, Kim K,** et al. Lessons Learned From 1 , 000 Living Donor Liver Transplantations in a Single Center : How to Make Living Donations Safe. *Liver Transplantation* 2006;12:920-927.
 29. **Iwamoto T, Yagi T, Umeda Y, Sato D, Matsukawa H, Matsuda H,** et al. The impact of donor age on the outcome of adult living donor liver transplantation. *Transplantation* [Internet]. 2008 May 15 [cited 2012 Oct 26];85(9):1240–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18475178>.
 30. **Brown RS.** Live Donors in Liver Transplantation. *Gastroenterology* 2008;134(6):1802-1813.
 31. **Moon D-B, Lee S-G.** Liver transplantation. *Gut and liver* [Internet]. 2009 Sep;3(3):145–65. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2852711&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
 32. **Morana J-G.** Psychological evaluation and follow-up in liver transplantation. *World Journal of Gastroenterology* [Internet]. 2009 [cited 2012 Oct 26];15(6):694. Available from: <http://www.wjgnet.com/1007-9327/15/694.asp>.
 33. **Marcos A.** Right lobe living donor liver transplantation: a review. *Liver transplantation* [Internet]. 2000;6(1):3-20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10648573>.
 34. **Spada M.** Pediatric liver transplantation. *World Journal of Gastroenterology* [Internet]. 2009 [cited 2012 Oct 26];15(6):648. Available from: <http://www.wjgnet.com/1007-9327/15/648.asp>.
 35. **Turgeon N a, Sollinger HW, Fernandez L a, Musat AI, Chin LT, Kalayoglu M,** et al. Hepatic steatosis and liver transplantation. *Current Opinion in Organ Transplantation* [Internet]. 2004 Jun;9(2):123–9. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00075200-200406000-00008>.
 36. **Gonzalez HD, Liu ZW, Cashman S, Fusai GK.** Small for size syndrome following living donor and split liver transplantation. *World journal of gastrointestinal surgery* [Internet]. 2010 Dec 27 [cited 2012 Oct 26];2(12):389–94. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3014520&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
 37. **Sanefuji K, Iguchi T, Ueda S, Nagata S, Sugimachi K, Ikegami T,** et al. New prediction factors of small-for-size syndrome in living donor adult liver transplantation for chronic liver disease. *Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation* [Internet]. 2010 Apr 1 [cited 2012 Oct 26];23(4):350–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19843295>.
 38. **Dahm F, Georgiev P, Clavien P-A.** Small-for-size syndrome after partial liver transplantation: definition, mechanisms of disease and clinical implications. *American journal of transplantation : official journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons* [Internet]. 2005 Nov [cited 2012;5(11):2605-2610. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16212618>.
 39. **Testa G, Malagó M, Nadalin S, Paul A, Frilling A, Broelsch CE.** Complications and outcomes in adult living donor liver transplantation. *Current Opinion in Organ Transplantation* [Internet]. 2001 Dec;6(4):367-370. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00075200-200112000-00019>.
 40. **Thomas N, Thomas G, Verran D, Stormon M, O'Loughlin E, Shun A.** Liver transplantation in children with hyper-reduced grafts - a single-center experience. *Pediatric transplantation* [Internet]. 2010 May [cited 2012 Nov 19];14(3):426-430. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20214746>.
 41. **Shin M, Song S, Kim JM, Kwon CHD, Kim S-J, Lee S-K,** et al. Donor morbidity including biliary complications in living-donor liver transplantation: single-center analysis of 827 cases. *Transplantation* [Internet]. 2012 May 15 [cited 2012 Oct 26];93(9):942–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22357173>.
 42. **Wachs M, Trotter JF, Bak T, Kam I.** Living donor liver transplantation: surgical considerations. *Current Opinion in Organ Transplantation* [Internet]. 2001

- Dec;6(4):359-362. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00075200-200112000-00017>.
43. **Van der Vorst JR, van Dam RM, van Stiphout RS a, van den Broek M a, Hollander IH, Kessels AGH, et al.** Virtual liver resection and volumetric analysis of the future liver remnant using open source image processing software. *World journal of surgery* [Internet]. 2010 Oct [cited 2012 Oct 26];34(10):2426–33. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2936678&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
 44. **Alonso-torres A, Ferna J. Multidetector CT** in the Evaluation of Potential Living Donors for Liver Transplantation. *RadioGraphics* 2005;25(4):1017-1030.
 45. **Wang S, He X, Li Z, Peng Z, Tam NL, Sun C.** Characterization of the Middle Hepatic Artery and Its Relevance to Living Donor Liver Transplantation. *Liver Transplantation* 2010;16:736-741.
 46. **Uchida K, Taniguchi M, Shimamura T, Suzuki T, Yamashita K, Ota M, et al.** Three-Dimensional Computed Tomography Scan Analysis of Hepatic Vasculatures in the Donor Liver for Living Donor Liver Transplantation. *Liver Transplantation* 2010;16(9):1062-1068.
 47. **Caruso S, Miraglia R, Maruzzelli L, Gruttadauria S, Luca A, Gridelli B.** Imaging in liver transplantation. *World Journal of Gastroenterology* [Internet]. 2009 [cited 2012 Oct 26];15(6):675. Available from: <http://www.wjgnet.com/1007-9327/15/675.asp>.
 48. **Radtke A, Sotiropoulos GC, Sgourakis G, Molmenti EP, Schroeder T, Saner FH, et al.** Hepatic venous drainage: how much can we learn from imaging studies? Anatomic-functional classification derived from three-dimensional computed tomography reconstructions. *Transplantation* [Internet]. 2010 Jun 27 [cited 2012 Oct 26];89(12):1518-1525. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20410853>.
 49. **Oliveira DA, Feitosa RQ, Correia MM.** Segmentation of liver, its vessels and lesions from CT images for surgical planning. *Biomedical engineering online* [Internet]. BioMed Central Ltd; 2011 Jan [cited 2012 Oct 26];10(1):30. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3094217&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
 50. **Perez-Johnston R, Lenhart DK, Sahani D V.** CT angiography of the hepatic and pancreatic circulation. *Radiologic clinics of North America* [Internet]. Elsevier Ltd; 2010 Mar [cited 2012 Oct 26];48(2):311–30, viii. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20609876>.
 51. **Cecchis L, Hribernik M, Ravnik D, Gadzijeve E.** Anatomical variations in the pattern of the right hepatic veins: possibilities for type classification. *Journal of Anatomy*. 2000;487-493.
 52. **Crossingham JL, Jenkinson J, Woolridge N, Gallinger S, Tait G a, Moulton C-AE.** Interpreting three-dimensional structures from two-dimensional images: a web-based interactive 3D teaching model of surgical liver anatomy. *HPB: the official journal of the International Hepato Pancreato Biliary Association* [Internet]. 2009 Sep [cited 2012 Oct 26];11(6):523-528. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2756641&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
 53. **Gaujoux S, D M, Douard R, Ettorre GM, Delmas V, Ph D, et al.** Liver hanging maneuver: an anatomic and clinical review. *The American Journal of Surgery*. 2007;193:488-492.
 54. **Marcos a, Orloff M, Miele L, Olzinski a T, Renz JF, Sitzmann J V.** Functional venous anatomy for right-lobe grafting and techniques to optimize outflow. *Liver transplantation: official publication of the American Association for the Study of Liver Diseases and the International Liver Transplantation Society* [Internet]. 2001 Oct [cited 2012 Nov 22];7(10):845-852. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1167998>.
 55. **Fan S-T, Lo C-M, Liu C-L, Wang W-X, Wong J.** Safety and necessity of including the middle hepatic vein in the right lobe graft in adult-to-adult live donor liver transplantation. *Annals of surgery* [Internet]. 2003 Jul [cited 2012 Nov 28];238(1):137-148. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1422669&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
 56. **Reichert P, Renz J, D'Albuquerque L, Rosenthal P, Lim R, Roberts J, et al.** Surgical Anatomy of the Left Lateral Segment as Applied to Living-Donor and Split-Liver Transplantation. *Annals of Surgery*. 2000;232(5):658-664.
 57. **Griffin N, Charles-Edwards G, Grant LA.** Magnetic resonance cholangiopancreatography: the ABC of MRCP. *Insights into imaging* [Internet]. 2012 Mar [cited 2012 Nov 30];3(1):11-21. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3292642&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
 58. **Soin AS, Kumaran V, Rastogi AN, Mohanka R, Mehta N, Saigal S, et al.** Evolution of a reliable biliary reconstructive technique in 400 consecutive living donor liver transplants. *Journal of the American College of Surgeons* [Internet]. Elsevier Inc.; 2010 Jul [cited 2012 Oct 26];211(1):24-32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20610245>.
 59. **Koffron A, Stein J a.** Liver transplantation: indications, pretransplant evaluation, surgery, and posttransplant complications. *The Medical clinics of North America* [Internet]. 2008 Jul [cited 2012 Oct 26];92(4):861-888, ix. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18570946>.
 60. **Mortelé KJ, Ros PR.** Anatomic variants of the biliary tree: MR cholangiographic findings and clinical applications. *AJR. American journal of roentgenology* [Internet]. 2001 Aug;177(2):389-394. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11461869>.

61. **Rockey DC, Caldwell SH, Goodman ZD, Nelson RC, Smith AD.** AASLD POSITION PAPER Liver Biopsy. *Hepatology* 2009;(3):1017-1044.
 62. **Koneru B, Dikdan G.** overview hepatic steatosis and liver transplantation current clinical and experimental perspectives. *Transplantation* 2002;73(3):325-330.
 63. **Bravo A, Shieth S, Chopra S.** Liver biopsy. *New England Journal of Medicine* 2001;344(7):495-500.
 64. **Liu CL, Fan ST.** Adult-to-adult live-donor liver transplantation: the current status. *Journal of hepatobiliary-pancreatic surgery* [Internet]. 2006 Jan [cited 2012 Oct 31];13(2):110-116. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16547671>.
 65. **Marsh JW, Gray E, Ness R, Starzl TE.** Complications of right lobe living donor liver transplantation. *J Hepatol* 2010;51(4):715-724.
 66. **OPTN, UNOS.** Guidance for the Medical Evaluation of Potential Living Liver Donors [Internet]. 2011. Available from: http://optn.transplant.hrsa.gov/ContentDocuments/Guidance_MedicalEvaluationPotentialLivingLiverDonors.pdf.
-