

Trasplante hepático en adulto de donante vivo

J.C. García-Valdecasas Salgado

Jefe de la Sección de Cirugía. Profesor titular de Cirugía. Hospital Clínic de Barcelona.
Institut de Malalties Digestives. Unidad de Trasplante Hepático.

Resumen

El trasplante hepático de donante vivo representa una alternativa válida que puede permitir ofrecer este tratamiento a un mayor número de pacientes y, al mismo tiempo, reducir la mortalidad en las listas de espera. Los resultados apuntan a un riesgo aceptable para el donante, aunque en opinión de algunos autores falta por demostrar su verdadera eficacia y una supervivencia adecuada para el receptor. La complejidad de la intervención tanto en el donante como en el receptor hace que haya que ser muy prudente a la hora de iniciar un programa de este tipo, y sólo los grupos con experiencia probada en resecciones hepáticas y a su vez en trasplante hepático pueden abordar este reto con suficientes garantías.

Palabras clave: *Trasplante hepático. Trasplante hepático de donante vivo. Humano. Cirugía.*

LIVING DONOR LIVER TRANSPLANTATION IN ADULTS

Living donor liver transplantation is a valid alternative that may enable a greater number of patients to undergo transplantation and may, in turn, reduce mortality among patients on the waiting list. The results show that the risk to the donor is acceptable survival for the recipient remain to be demonstrated. Because of the complexity of the intervention, both in the donor and in the receptor, caution should be exercised before initiating a program of this type. Only surgical teams with proven experience in hepatic resection and liver transplantation can approach this challenge with sufficient guarantees.

Key words: *Liver transplantation. Living related liver transplantation. Human. Surgery.*

Introducción

El trasplante hepático ha experimentado en los últimos 10 años un gran avance desde el punto de vista terapéutico al conseguir una mejoría sustancial tanto de la supervivencia como de la calidad de vida en aquellos pacientes afectados de una hepatopatía terminal. En la actualidad la supervivencia del paciente a los 5 y 10 años se cifra alrededor de un 90 y un 75-80%, respectivamente^{1,2}. No hay duda, pues, de que el trasplante hepático tiene una gran eficacia terapéutica, únicamente condicionada por el número limitado de donantes.

Precisamente la gran eficacia terapéutica ha dado lugar a que este tipo de tratamiento haya sido ofrecido a un mayor número de enfermos, lo que condiciona, a pesar

del elevado número de donantes que tiene España, un mayor tiempo en lista de espera y, consecuentemente, un mayor número de pérdidas en esa lista de espera (que no llegan a ser trasplantados). En España se cifra entre el 10 y el 15% de los pacientes en lista de espera, lo que representó en el último año unos 200 enfermos².

Un antecedente en la población infantil

El trasplante hepático de donante vivo se inició para solucionar la falta de donantes apropiados para niños, lo que motivaba una mortalidad en lista de espera del 30-40%³⁻⁹. El primer trasplante con éxito de este tipo se realizó en Australia¹⁰, y la primera experiencia piloto en Chicago por Broelsch¹¹. Sin embargo el trasplante hepático infantil a partir de donante vivo se ha desarrollado principalmente en Japón debido a las peculiares características culturales de este país, donde no se admitía la muerte cerebral como indicativa del fallecimiento del individuo. Los resultados han permitido comprobar la eficacia de

Correspondencia: Dr. J.C. García-Valdecasas Salgado.
Unidad de Trasplante Hepático.
Hospital Clínic. Barcelona.
Correo: electrónico: jcvalde@medicina.ub.es

Aceptado para su publicación en octubre de 2001.

esta alternativa en cuanto a la consecución de una buena supervivencia así como en la casi eliminación de la mortalidad en la lista de espera.

La donación en vivo en la edad infantil no sólo permitió iniciar programas de trasplantes en los países asiáticos y reducir ostensiblemente la mortalidad en la lista de espera en los programas occidentales, sino también el desarrollo de técnicas de división de hígado de donante cadáver, de tal forma que un mismo hígado era útil para una persona adulta y una en edad infantil^{8,12}. El hígado *split*, que hasta entonces planteaba muchas dudas a la viabilidad del injerto derecho, que es el que se coloca en la persona adulta, poco a poco fue afianzándose como una alternativa quirúrgica, puesto que se seguían las directrices que habían demostrado ser seguras en la donación en vivo. Es decir, la partición de los segmentos II y III durante la obtención del órgano de cadáver, lo que se dio en llamar *in situ split*¹³, que sin duda aplicaba la técnica de la donación en vivo a la donación de cadáver. De esta forma en los programas occidentales donde se comparte el trasplante hepático en adulto e infantil, hoy día se ha perdido la necesidad de la donación en vivo, dada la gran eficacia y seguridad de la división del hígado en el cadáver, sea *in situ* o *ex situ*, habiendo desaparecido casi por completo la lista de espera en la población infantil, al menos en Europa.

El problema en la población adulta

La donación en vivo en la edad adulta, dado el éxito en la edad infantil, parece muy atractiva. La posibilidad de esta alternativa se ha ido contemplando con mayor intensidad a medida que se han resuelto aspectos como el cálculo del volumen hepático de forma fiable, la cantidad mínima de parénquima necesaria en el receptor en función del peso, el procedimiento y la técnica quirúrgica segura tanto en el donante como en el receptor. Como es lógico, esto ha venido de la mano de aquellos con más experiencia, como los asiáticos¹⁴⁻¹⁶.

El cálculo del volumen hepático

Uno de los aspectos más comprometidos era conocer el volumen que se iba a trasplantar y si éste iba a ser suficiente. Inicialmente se pudo comprobar que la tomografía axial computarizada, por medio de unos programas informáticos añadidos al aparato, era capaz de realizar cálculos de volumen con una gran fiabilidad (coeficiente de correlación de 0,98)¹⁷⁻¹⁹, no sólo de todo, sino incluso de parte del hígado. Es decir, se podía conocer antes de hacer ningún procedimiento agresivo el volumen total del hígado del potencial donante, así como la cantidad que éste podía llegar a donar, utilizando el lóbulo derecho o izquierdo. Estas técnicas habían sido contrastadas ampliamente con la experiencia adquirida en la edad infantil^{8,12,17,18,20-23}.

El volumen hepático mínimo a trasplantar

Posteriormente, a medida que se adquiría más experiencia con los niños, se realizan trasplantes con recep-

tores de mayor peso. En estas circunstancias era necesario calcular el volumen mínimo necesario para que se pudiera garantizar la capacidad funcional del injerto. Apareció el concepto de *small for size* (pequeño para su tamaño), que se traducía en un cuadro clínico caracterizado por un fracaso progresivo del injerto para mantener la vida del paciente. Clínicamente el paciente presentaba una colestasis progresiva que llevaba al fracaso de la función hepatocelular^{22,24}. Se puso de manifiesto entonces la necesidad de calcular el volumen mínimo capaz de mantener la vida del receptor. Se realizaron todo tipo de cálculos, con fórmulas más o menos sofisticadas¹⁹. En la actualidad se considera que este volumen mínimo debe de representar entre el 0,8 y el 1% del peso del receptor o, lo que es lo mismo, el 35% del volumen hepático estándar correspondiente a ese individuo^{19-21,24}. En otras palabras, para un individuo de 75 kg haría falta un mínimo de 750 g de parénquima hepático. Es evidente que esta cantidad no es fácil de obtener de forma sistemática, a menos que se considere el lóbulo derecho hepático como el segmento a ser trasplantado en el adulto.

El estudio de la distribución vascular

La aparición de la tomografía axial helicoidal, así como los nuevos modelos de resonancia magnética (RM), ha aportado la posibilidad del estudio exhaustivo vascular y biliar del hígado con una mínima agresividad. Las dos pruebas son igualmente eficaces, aunque la RM es capaz además de estudiar la vía biliar, por lo que en la actualidad es la exploración por excelencia en la evaluación del donante potencial. Ambos métodos nos permiten conocer la distribución de:

1. Las venas hepáticas, la existencia de alguna vena hepática accesoria o la presencia de una tributaria de la vena hepática media prominente. La pérdida en ocasiones de algún injerto como consecuencia de un drenaje venoso insuficiente ha hecho que el conocimiento anatómico sea necesario. La presencia de ramas accesorias suficientemente importantes hace imperativa su reconstrucción para conseguir un drenaje venoso correcto (fig. 1).
2. La vena porta y su división en las diferentes ramas. La existencia de una trifurcación portal, si bien no constituye una contraindicación, sí debe tenerse muy en cuenta de cara a la sección de esta vena (fig. 2). En algunas ocasiones la salida a partir de la rama izquierda de la vena porta de ramas prominentes hacia los segmentos V y VIII haría incompatible la donación.
3. La arteria hepática derecha y su configuración más elemental. Ello depende mucho de la experiencia de los radiólogos, por lo que algunos autores todavía prefieren realizar de forma sistemática una arteriografía que permita conocer la distribución intrahepática de la arteria y la salida exacta de la rama que va al segmento IV. Además, en nuestra experiencia la arteriografía permite reducir al máximo la disección del hilio y, por tanto, la lesión potencial isquémica de la vía biliar.
4. La vía biliar principal y sus divisiones iniciales. La RM además es capaz de contrastar la vía biliar y con ello



Fig. 1. Tomografía axial computarizada que muestra la presencia de una vena hepática tributaria de la vena hepática media. Su presencia y tamaño aconseja su preservación y posterior anastomosis en el receptor utilizado, si hace falta, un injerto (en este caso se utilizó injerto criopreservado de arteria iliaca).

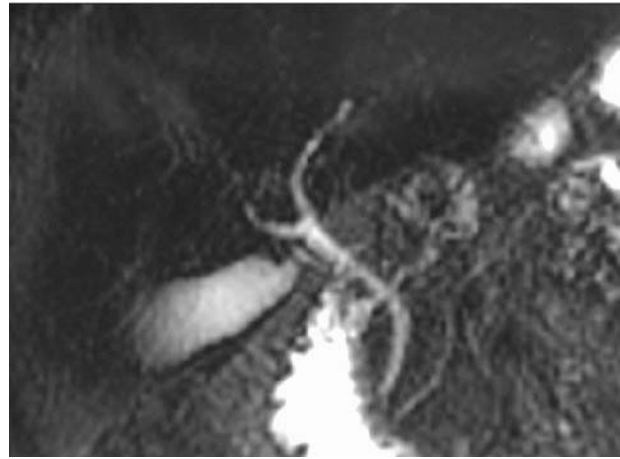


Fig. 3. Resonancia magnética (colangiorensonancia). Muestra la vía biliar y su bifurcación inicial que sugiere la presencia de un solo conducto hepático derecho (es necesaria la confirmación mediante colangiografía peroperatoria).



Fig. 2. Resonancia magnética que muestra la presencia de una bifurcación portal normal, con la posterior división de la porta derecha en una rama anterior y otra posterior.

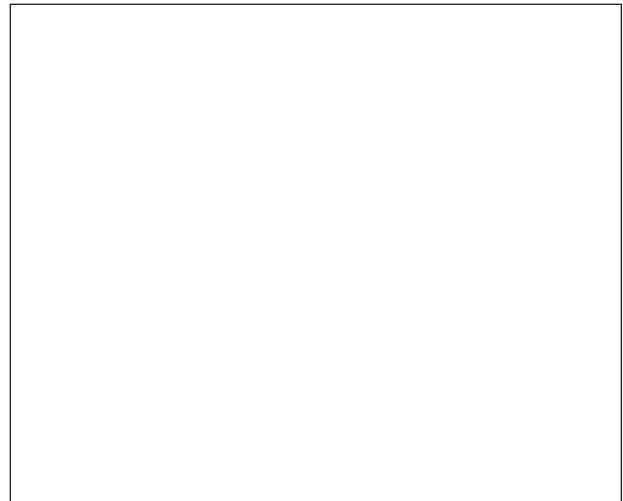


Fig. 4. Esquema de la intervención en el donante. Hepatectomía derecha que incluye los segmentos V al VIII pero dejando la vena hepática media en el donante.

conocer la distribución del conducto derecho, que con frecuencia tiene dos raíces, una que va a los segmentos posteriores y otra que va a los segmentos anteriores (fig. 3). La vía biliar y su reconstrucción es la que da lugar al mayor número de problemas y por ello se la conoce como el talón de Aquiles del trasplante hepático adulto de donante vivo (THADV).

El procedimiento quirúrgico en el donante

La experiencia alcanzada en niños significaba la utilización de los segmentos II y III del donante. Esta intervención representaba un riesgo quirúrgico menor¹¹. El uso sistemático del lóbulo derecho hepático suponía realizar una intervención de un riesgo ostensiblemente ma-

yor. Si bien el empleo aislado de esta parte del hígado se había hecho con anterioridad¹⁵, no es hasta que el grupo de Tanaka demuestra la seguridad de la técnica en el donante cuando se ofrece esta opción como programa específico para el adulto¹⁶. A pesar de que el volumen que se extirpa es significativo (60%)¹⁵, la posibilidad de regeneración hepática permite asegurar la recuperación completa del donante a corto plazo. Este hecho es muy importante, pues es el que marca el inicio de los diferentes programas de trasplante de donante vivo en los países occidentales (EE.UU. y Europa).

La técnica quirúrgica en el donante consiste básicamente en la práctica de una hepatectomía derecha que incluye los segmentos V a VIII (fig. 4). La vena hepática media queda en el donante. La intervención comienza por la realización de una ecografía perioperatoria, así como una

Fig. 5. Imagen operatoria. Se aprecia la sección completa del parénquima hepático, así como del conducto hepático derecho que en esta ocasión es único. La vena porta derecha y la arteria hepática derecha se encuentran aisladas y preparadas para su sección, y extracción del injerto.

colangiografía para confirmar los datos preoperatorios. A partir de ahí se identifican y aíslan los vasos que corresponden al pedículo hepático derecho, arteria hepática, porta y conducto hepático. Posteriormente se libera el lóbulo caudado de la vena cava ligando todas las pequeñas venas que van directamente a la cava y dejando exclusivamente aquellas cuyo tamaño es de alrededor de 1 cm de diámetro. Se identifica y aísla la vena hepática derecha. Con el hígado en estas condiciones es factible pasar una cinta que separa la vena hepática derecha de la media e izquierda y que sigue un trayecto longitudinal hasta salir a través del hilio. Esto nos permitirá traccionar del hígado en las últimas fases de la hepatectomía. En esta situación se inicia la transección del parénquima hepático mediante la utilización de la bisturí de ultrasonidos Cavitron (CUSA, Tyco, EE.UU.), así como la coagulación bipolar. Se trata de seccionar sin realizar ningún tipo de exclusión vascular. En nuestra experiencia, esta fase de la hepatectomía es la más larga y puede durar hasta 3 h (fig. 5). Completada la hepatectomía, el hígado se encuentra absolutamente dividido pero con el pedículo vascular intacto. Algunos autores administran heparina al donante antes de extraer el injerto; en nuestra opinión, no es necesario, como tampoco lo es lavar el órgano *in situ*. Nuestro procedimiento consiste en la extracción y posterior perfusión en el banco con solución de la Universidad de Wisconsin. Poca labor de banco queda, dado que la sección se ha hecho de forma muy cuidadosa. Únicamente en algunos casos donde se aconseje la unión de los conductos biliares si hay más de uno, se tendría que hacer entonces.



Fig. 6. Colangiografía a los 10 días. Imagen de la anastomosis biliar entre la vía biliar principal del receptor y el conducto hepático derecho del injerto.

El procedimiento quirúrgico en el receptor

Básicamente se trata de la misma intervención que se puede considerar hoy día estándar, en donde se conserva siempre la vena cava inferior. Tiene dificultades añadidas en relación con el tamaño y número de las estructuras vasculares y biliares de tal forma que puede, en ocasiones, ser necesario la anastomosis de la vena hepática derecha accesoria si tiene un tamaño superior a los 5 mm, o de las tributarias de la vena media²⁵, o bien la anastomosis de varias arterias hepáticas derechas²⁵⁻²⁹ o más de un conducto biliar^{30,31}. Todos estos aspectos técnicos han sido resueltos mediante el empleo de métodos de microcirugía a partir del uso de gafas de aumento (4,5) o de microscopio óptico (10).

La técnica quirúrgica en el receptor es un procedimiento bastante estándar. Una vez realizada la hepatectomía, que se ha llevado a cabo de forma solapada con la intervención en el donante, se inicia la colocación del injerto mediante la anastomosis de la/las venas hepáticas; la vena hepática derecha, la vena hepática accesoria derecha si existe y las venas tributarias de la vena hepática media si tienen un diámetro de 1 cm. Nosotros opinamos que esto es necesario para evitar la aparición de una

dificultad de drenaje venoso, que llevaría a una congestión y probable fracaso del injerto. Por otro lado, este segmento hepático va a recibir un flujo sustancialmente superior al que estaba acostumbrado, no sólo por el tamaño (más reducido), sino por la existencia de una hipertensión portal. En la mayoría de las ocasiones se alcanzan flujos portales de hasta 3 l por min. Con posterioridad se efectúan la anastomosis portal y la reperusión. Luego una vez reperfundido se realiza la anastomosis arterial y de la vía biliar. Para ello, como ya se ha dicho, utilizamos gafas de aumento. Se lleva a cabo la anastomosis biliar según el número de conductos y su situación, o bien una anastomosis terminoterminal conducto-conducto o bien hepaticoyunostomía doble con cada uno de los conductos.

Riesgo quirúrgico del donante

La donación en vivo implica colocar a un individuo eventualmente sano ante un riesgo quirúrgico más o menos aparente. Este hecho de por sí es suficientemente importante como para haber sido motivo de controversia, incluso en la actualidad, cuando aspectos como la eficacia terapéutica (en el receptor) o la compensación psicológica (en el donante) han sido ampliamente demostrados (aún cuando fracasara el injerto)³. En opinión de algunos autores no hay razón suficiente para someter a un individuo sano a un riesgo quirúrgico por mínimo que éste sea³²⁻³⁶; sin embargo, otros consideran que la familia tiene derecho a conocer todas las opciones terapéuticas posibles, así como a participar en las decisiones que se tomen, incluida la posibilidad de poder decir que sí³⁷.

En la actualidad el riesgo quirúrgico de una intervención de este tipo en un paciente sano se desconoce^{38,39}, si bien la extrapolación de los datos procedentes de resecciones hepáticas en pacientes enfermos (resección de un tumor en paciente cirrótico o de una metástasis hepática) apunta a una mortalidad del 1-2%. La experiencia actual con más de 800 trasplantes (en adulto) en todo el mundo ha confirmado la existencia de tres fallecimientos (uno en Essen, otro en Lyon y el último en Carolina del Norte), lo que representa una mortalidad de 0,5%^{36,40}.

La morbilidad de esta intervención es relativamente importante y se encuentra alrededor del 17%, la mayoría de ellas en relación con la vía biliar (fístula biliar)⁴¹. La fístula biliar a partir del margen de sección del tejido hepático se soluciona en la mayoría de los casos con tratamiento conservador.

En resumen, por la experiencia acumulada, el balance entre el riesgo y el beneficio en el donante parece hasta el momento equilibrado. La morbilidad y mortalidad existentes tienen que llevarnos a profundizar en los métodos que garanticen la libertad y seguridad del donante durante el proceso de donación y el procedimiento quirúrgico. En la actualidad la nueva ley de donación de órganos que potencia la donación, incluida la donación en vivo, garantiza la transparencia de todo el proceso^{42,43}.

Resultados del trasplante hepático en adulto de donante vivo

La experiencia hasta la actualidad del trasplante hepático en adulto de donante vivo es relativamente reciente⁴⁴⁻⁴⁶.

Sin embargo, el número de pacientes trasplantados aumenta de forma logarítmica. Recientemente la reunión monográfica celebrada en Bethesda ponía de relieve que se habían realizado alrededor de unos 650 trasplantes en todo el mundo, 300 en Asia, 200 en Estados Unidos y unos 150 en Europa. A pesar de todo, en Occidente la mayoría de los grupos no sobrepasan la decena y sólo tres tienen alrededor de 50 (Virginia, Nueva York, Essen).

Teniendo esto en cuenta, los resultados reflejan una probabilidad de supervivencia similar a la obtenida con injerto procedente de cadáver, aunque con un mayor número de complicaciones técnicas, principalmente en relación con la vía biliar (fístulas biliares), el drenaje venoso del injerto y la arteria hepática, lo que ha sido motivo de la pérdida de algunos injertos en el inicio de todas las series.

La supervivencia en el receptor se encuentra alrededor del 80% al primer año (entre el 77 y el 88%) con un índice de complicaciones en relación con la cirugía de alrededor del 17-20%^{40,41,47,48}.

La experiencia del Hospital Clínic

El grupo de Trasplante Hepático del Hospital Clínic inició en marzo de 2000 su programa que se basaba principalmente en la existencia en nuestra lista de espera de una mortalidad del 15%. La experiencia en cirugía hepática, así como en trasplante (> 800), hacía factible la posibilidad de un programa de este tipo. Desde entonces hasta la fecha se han realizado 13 trasplantes. Con respecto al donante aparecieron dos fístulas biliares de las que sólo una requirió la intervención. Con respecto al receptor, todos los injertos funcionaron adecuadamente y no se presentaron complicaciones técnicas⁴⁹. Dos de los 13 pacientes trasplantados fallecieron como consecuencia de un proceso infeccioso, uno al día 53 por una neumonía por citomegalovirus y el otro a partir de una neumonía por *Candida krusei*.

Bibliografía

1. ELTR Coordinating Committee. European Liver Transplant Registry. June 2000 (GENERIC). Disponible en: <http://www.eltr.org>
2. Organización Nacional de Trasplantes. Registro Español de Trasplante Hepático. Organización Nacional de Trasplante. Diciembre 2000. Ministerio de Sanidad y Consumo. Disponible en: <http://msc.es/ont/RETH>
3. Broelsch CE, Burdelski M, Rogiers X, Gundlach M, Knoefel WT, Langwieler T, et al. Living donor for liver transplantation. Hepatology 1994;20:49S-55S.
4. Bucuvalas JC, Ryckman FC. The long-and-short-term outcome of living-donor liver transplantation. J Pediatrics 1999;134:259-61.
5. Emond JC, Rosenthal P, Roberts JP, Stock P, Kelley S, Gregory G, et al. Living related donor liver transplantation: the UCSF Experience. Transplant Proc 1996;28:2375-7.
6. Heffron TG, Langnas AN, Fox IJ, Mack D, Dhawan A, Kaufman S, et al. Living related donor liver transplantation at the University of Nebraska Medical Center (1996). Transplant Proc 1996;28:2382.
7. Jurim O, Shackleton CR, McDiarmid SV, Martin P, Shaked A, Millis JM, et al. Living-donor liver transplantation at UCLA. Am J Surg 1995;169:529-32.
8. Otte JB, De Ville de Goyet J, Reding R, Sokal, E Lerut J, Vanormelingen P, et al. Living related donor liver transplantation in children: The Brussels Experience. Transplant Proc 1996;28:2378-9.

9. Piper JB, Whittington PF, Woodle ES, Newell KA, Alonso EM, Emond JC, et al. Pediatric liver transplantation at the University of Chicago Hospitals. *Clin Transplants* 1992;179-89.
10. Strong RW, Lynch SV, Ong TH, Matsunami H, Koido Y, Balderson GA. Successful liver transplantation from a living donor to her son. *N Engl J Med* 1990;322:1505-7.
11. Singer PA, Siegler M, Whittington PF, Lantos JD, Emond JC, Thistlethwaite JR, et al. Ethics of liver transplantation with living donors. *N Engl J Med* 1989;321:620-1.
12. Malago M, Rogiers X, Broelsch CE. Liver splitting and living donor techniques. *Brit Med Bull* 1997;53:860-7.
13. Rogiers X, Malago M, Gaward K, Jauch KW, Olausson M, Knoefel WT, et al. *In situ* splitting of cadaveric livers. The ultimate expansion of a limited donor pool. *Ann Surg* 1996;224:331-41.
14. Fan ST, Lo CM, Liu CL. Donor hepatectomy for living-donor liver transplantation. *Hepato-Gastroenterology* 1998;45:34-9.
15. Lo CM, Fan ST, Liu CL, Lo RJ, Lau GK, Wei WI, et al. Extending the limit on the size of adult recipient in living donor liver transplantation using extended right lobe graft. *Transplantation* 1997;63:1524-8.
16. Tanaka K, Fujita S, Inomata Y, Uemoto S, Asonuma K, Egawa H, Kiuchi T. Surgical aspects of right lobe grafting in living donor liver transplantation. *Actas de Sixth Congress of the European Society for Organ Transplantation*. Oslo: European Society for Organ Transplantation, 1999;1:183.
17. Higashiyama H, Yamaguchi N, Mori K, Nakano Y, Yokoyama T, Takeuchi T, et al. Graft size assessment by preoperative computed tomography in living related partial liver transplantation. *Brit J Surg* 1993;80:489-92.
18. Hirose T, Inomoto T, Awane M, Shirakata Y, Nada T, Moriyasu F, et al. Direct measurement of graft and recipient liver fosa size by computed tomography for avoiding problems due to large graft size in living related liver transplantation. *Clin Transplant* 1998;12:49-55.
19. Urata K, Kawasaki S, Matsunami H, Hashikura Y, Ikegami T, Ishizone S, et al. Calculation of child and adult standard liver volume for liver transplantation. *Hepatology* 1995;21:1321.
20. Heffron TG, Langnas AN, Matamoros AJ, Anderson JC, Mack DR, McCashland TM, et al. Preoperative estimation in living related donor transplantation: clinical correlation and donor/recipient ratio. *Transplant Proc* 1996;28:2370.
21. Lo CM, Fan ST, Chan JK, Wei W, Lo RJ, Lau CL. Minimum graft volume for successful adult-to-adult living donor liver transplantation for fulminant hepatic failure. *Transplantation* 1996;62:696-8.
22. Nishizaki T, Ikegami T, Hiroshige S, Hashimoto K, Uchiyama H, Yoshizumi T, et al. Small graft for living donor liver transplantation. *Ann Surg* 2001;233:575-80.
23. Renz JF, Mudge CL, Heyman MB, Tomlanovich S, Kingsford RP, Moore BJ, et al. Donor selection limits use of living related liver transplantation. *Hepatology* 1995;22:1122-6.
24. Kiuchi T, Kasahara M, Uryuhara K, Inomata Y, Uemoto S, Asonuma K, et al. Impact of graft size mismatching on graft prognosis in liver transplantation from living donors. *Transplantation* 1999;67:321-7.
25. Takano S, Tanaka T, Iwasai S. A new technique of hepatic vein reconstruction in living related liver transplantation. *International Surg* 1998;83:324-6.
26. Adam R, Castaing D, Bismuth H. Transplantation of small donor livers in adult recipients. *Transplant Proc* 1993;25:1105-6.
27. Furuta S, Ikegami T, Nakazawa Y, Hashikura Y, Matsunami H, Kawasaki S, et al. Hepatic artery reconstruction in living donor liver transplantation from the microsurgeon's point of view. *Liver Transplantation & Surgery* 1997;3:388-93.
28. Inomoto T, Nishizawa F, Sasaki H, Terajima H, Shirakata Y, Miyamoto S, et al. Experience of 120 microsurgical reconstructions of hepatic artery in living related liver transplantation. *Surgery* 1996;119:20-6.
29. Mori K, Nagata I, Yamagata S, Sasaki H, Nishizawa F, Takada Y, et al. The introduction of microvascular surgery to hepatic artery reconstruction in living-donor liver transplantation—its surgical advantages compared with conventional procedures. *Transplantation* 1992;54:263-8.
30. Harihara Y, Makuuchi M, Sakamoto Y, Sugawara Y, Inoue K, Hirata M, et al. A simple method to confirm patency of the graft bile duct during living related partial liver transplantation. *Transplantation* 1997;64:535-7.
31. Noun R, Singlant JD, Belghiti J. A practical method for quick assessment of bile duct patency during hepatic resection. *J Am Coll Surgeons* 1996;183:77-8.
32. Blansfield HN. The ethics of organ transplantation. *Connecticut Medicine* 1998;62:367.
33. Moore FD. The desperate case: CARE (Costs, Applicability, Research, Ethics). *JAMA* 1989;261:1483-4.
34. Moore FD. Three ethical revolutions: ancient assumptions remodeled under pressure of transplantation. *Transplant Proc* 1988;20:1067.
35. Mayer AD. The argument against live-donor liver transplantation. *J Hepatol* 1996;24:628-30.
36. Strong RW. Whither living donor liver transplantation. *Liver Transplantation & Surgery* 1999;5:536-8.
37. Panis Y, Penna C, Sauvanet A, Belghiti J. Surgical results of left lobectomy and left hepatectomy in 70 noncirrhotic patients. A preliminary evaluation before performing liver transplantation from living related donor. *Transplant International* 1993;6:293-5.
38. Yamaoka Y, Morimoto T, Inamoto T, Tanaka A, Honda K, Ikai I, et al. Safety of the donor in living related liver transplantation. An analysis of 100 parental donors. *Transplantation* 1995;59:224-6.
39. Brown RS Jr. Workshop on Living Donor Liver Transplantation. Bethesda: National Institute of Health, 2000.
40. Lo CM, Fan ST, Liu CL, Wei WI, Lo RJ, Lai CL, et al. Adult-to-adult living donor liver transplantation using extended right lobe grafts. *Ann Surg* 1997;226:261-9.
41. Ley de Extracción y Trasplante de Órganos. *Boletín Oficial del Estado* 1979:2655.
42. Ley de Extracción y Trasplante de Órganos (Real Decreto 2070/1999). *Boletín Oficial del Estado* 2000:179-90.
43. Kiuchi T, Inomata Y, Uemoto S, Asonuma K, Egawa H, Fujita S, et al. Evolution of living donor liver transplantation in adults: a single center experience of 60 cases. *Actas del Sixth Congress of the European Society for Organ Transplantation*. Oslo: European Society for Organ Transplantation, 1999;1:240.
44. Marcos A, Fisher RA, Ham JM, Shiffman ML, Sanyal AJ, Luketic VA, et al. Right lobe living donor liver transplantation. *Transplantation* 1999;68:798-803.
45. Malago M, Broelsch CE. Adult living donor liver transplantation. [Inédito]. The Essen experience. 1999.
46. Kawasaki S, Makuuchi M, Matsunami H, Hashikura Y, Ikegami T, Nakazawa Y, et al. Living related liver transplantation in adults. *Ann Surg* 1998;227:269-74.
47. Kiuchi T, Tanaka K. Living related donor liver transplantation: status quo in Kyoto, Japan. *Transplant Proc* 1998;30:687-91.
48. García-Valdecasas JC, Fuster J, Grande L, Fondevila C, Rimola A, Navasa M, et al. Trasplante hepático en adulto de donante vivo. Resultados iniciales. *Gastroenterol Hepatol* 2001;24:275-80.
49. Cronin DC, Millis JM, Siegler M. Transplantation of liver grafts from living donor into adults—too much, too soon. *N Engl J Med* 2001;344:1633-7.