

TRABAJOS CIENTÍFICOS

Procura de hígado para trasplante hepático ortotópico. Comparación entre dos técnicas

Drs. JORGE MARTÍNEZ C, NICOLÁS JARUFE C, FERNANDO CROVARI E, SERGIO ALVAREZ D*,
MARCO ARRESE J, ROSA MARÍA PÉREZ A, y SERGIO GUZMÁN B, EUs. SILVIA NAVARRO y
SANDRA VILCHES, Srta. PAOLA VIVIANI

Unidad de Trasplante Hepático, Departamentos de Cirugía Digestiva, Gastroenterología y Salud Pública.
Facultad de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
*Cirujano de Trasplantes, Servicio de Cirugía, Hospital Dr. Sótero del Río

RESUMEN

Diversas modificaciones a la técnica convencional de procura del hígado en donantes cadavéricos con perfusión aórtica y portal (PAP), han sido propuestas para simplificar el procedimiento. La técnica de perfusión aórtica exclusiva (PAE), evita la disección del hilio hepático y extrae en bloque el injerto. Nuestro objetivo es comparar los resultados obtenidos con la aplicación de ambas técnicas de procuramiento. *Métodos:* Entre marzo - 1994 y octubre -2002, fueron realizados 32 procuramientos hepáticos consecutivos; 16 (50%) con la técnica de PAE. Se comparó retrospectivamente datos demográficos de donantes, tiempos de isquemia/operatorios, volumen de solución preservante utilizada, biopsias de reperfusión, causas de injertos descartados, frecuencia de procedimientos a distancia y sobrevida de injerto y paciente. *Resultados:* No hubo diferencias en edad, sexo y causas de muerte encefálica de los donantes. Los tiempos promedios (SEM) de isquemia total fueron similares en ambos grupos. Los tiempos operatorios fueron: PAE: 117,4 (2,9) vs PAP: 186,7 (8,9) min ($p < 0,0001$) y el volumen perfundido de solución preservante fue: PAE: 4.800 (168) vs PAP: 5.563 (128) ml ($p < 0,001$). No hubo diferencias en las biopsias de reperfusión. Procuras a distancia (> 100 km) se realizaron en 12,5% de los casos de PAP y en 43,8% de los donantes con PAE ($p < 0,05$). Hubo un caso de falla primaria del injerto en el grupo de PAP. La sobrevida al año de injerto y paciente fue similar en ambos grupos. *Conclusión:* La procura del hígado del donante con la técnica de PAE es segura, más rápida y economiza solución preservante.

PALABRAS CLAVES: *Trasplante Hepático, técnicas de procuramiento, donante cadáver*

SUMMARY

The conventional technique for liver procurement using aortic and portal vein perfusion (APP) with hilar dissection has been modified to simplify the surgical procedure. The technique of liver retrieval with exclusive aortic perfusion (EAP) does not need the hilar dissection and avoid portal perfusion. Our aim is to communicate our results with both APP conventional harvesting technique and the -on block-EAP procurement procedure. *Methods:* Thirty-two consecutive cadaveric liver retrievals were performed between March 1994 and October 2002; 16 (50%) with the EAP technique. Demographic data, ischemia/operative times, preservation solution volume used, allograft post-perfusion biopsy, rate/reasons of graft discharged, distant harvesting procedures rate and patients and graft survival were retrospectively compared. *Results:* There was no difference in donor age, donor sex rate, or donor brain death cause. The mean (SEM) total

ischemia times were similar in APP and EAP donors. The mean operation time was lower in the EAP technique [117.4 (2.9) vs 186.7 (8.9) min; $p < 0.0001$] as well as the preservation solution volumes used [EAP: 4800 (168) vs APP: 5563 (128) ml; $p < 0.001$]. No differences were found on allograft post-perfusion biopsy. Distant retrieval procedures were performed in 12.5% of APP cases and in 43.8 % of EAP group ($p < 0.05$). There was one primary non-function on APP group. The 3-month and one-year graft and patient survival were similar in both groups. **Conclusions:** Harvesting the donor liver using the EAP procedure results in a shorter operation time, a reduced need of preservation solution without differences in the preservation injury.

KEY WORDS: *Liver transplantation, donor liver harvesting, techniques*

INTRODUCCION

La correcta extracción del hígado de donantes cadáveres constituye uno de los pilares fundamentales para el éxito del trasplante hepático. Desde la descripción realizada por Starzl en 1984 y luego corregida en 1987,^{1,2} la técnica de procuramiento de órganos ha sufrido diversas modificaciones con el fin de simplificar la cirugía del donante, así como también optimizar la preservación del órgano a extraer. Entre las técnicas más comúnmente utilizadas hoy en día, está aquella descrita por el grupo de la Universidad de California en Los Angeles, EEUU, que requiere una disección y canulación arterial a través de la aorta y canulación venosa portal a través de la vena mesentérica inferior (VMI) o superior (VMS) o, en algunos casos, directamente a través de la vena porta.³ Alternativamente, en los centros pertenecientes al Eurotransplant se desarrolló una técnica de procura multiorgánica en la cual la perfusión de las soluciones de preservación se realiza de manera exclusiva por la aorta, evitando disecar las estructuras del pedículo hepático. El hígado se extrae en bloque con el páncreas, en ocasiones con bazo y todo el pedículo vascular con aorta proximal a los vasos renales.^{4,5}

El objetivo del presente trabajo es comunicar y comparar los resultados obtenidos con el uso de la técnica de perfusión aórtica exclusiva (PAE) versus la técnica convencional con doble perfusión aórtica y venosa portal (PAP).

MATERIAL Y MÉTODO

Análisis retrospectivo de 32 procuramientos hepáticos de donante cadáver realizados entre Marzo de 1994 y Octubre del 2002 por el Equipo de Trasplante Hepático del Hospital Clínico de la P. Universidad Católica de Chile. Los primeros 16 casos fueron hechos con la técnica de PAP y los siguientes 16 con PAE. Por medio de una hoja de registro previamente diseñada, se analizaron los datos demográficos de los donantes, los tiempos

de isquemia total y fría, el tiempo operatorio, la cantidad y tipo de solución de preservación utilizada, lugar y distancia al Centro donde se realizó el procuramiento y finalmente sobrevida del injerto y del paciente a 3 meses y 1 año. A todos los casos se les realizó biopsia posterior a la reperfusión antes de finalizar la intervención, dato que también fue registrado en el protocolo. Los pacientes fueron divididos en 2 ramas según el tipo de técnica utilizada (PAE o PAP) y comparados entre sí. Los valores fueron reportados como Promedios + el Error Estándar de la Media (SEM) y se utilizó el test de Student para comparar variables continuas y los Test de Fischer y de Chi-cuadrado para comparar variables categóricas, según correspondiera. Se utilizaron curvas de Kaplan-Meier para comparar sobrevida de pacientes e injertos. Un valor de $p < 0,05$ fue considerado significativo.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

En ambas técnicas se utilizó una incisión media que se extendía desde el apéndice xifoide hasta la sínfisis del pubis (Figura 1). Una vez dentro de la cavidad peritoneal, se procedió a explorar el hígado con especial énfasis en su color, textura, consistencia y se descartó lesiones focales u otro tipo de daño que pudiese contraindicar el trasplante. El procuramiento se realizó en 2 fases: una de disección caliente donde se instalaron las cánulas de perfusión y la otra de disección fría en donde se extrae el hígado.

1. Técnica de perfusión aórtica y portal (PAP): (Figura 2)

Movilización hepática seccionando los ligamentos umbilical, falciforme y triangular izquierdo. Definición de la anatomía de la arteria hepática mediante inspección del ligamento gastrohepático y del porta hepatis con el fin de identificar ramas arteriales aberrantes. Movilización del colon derecho y del mesenterio del intestino delgado hacia el

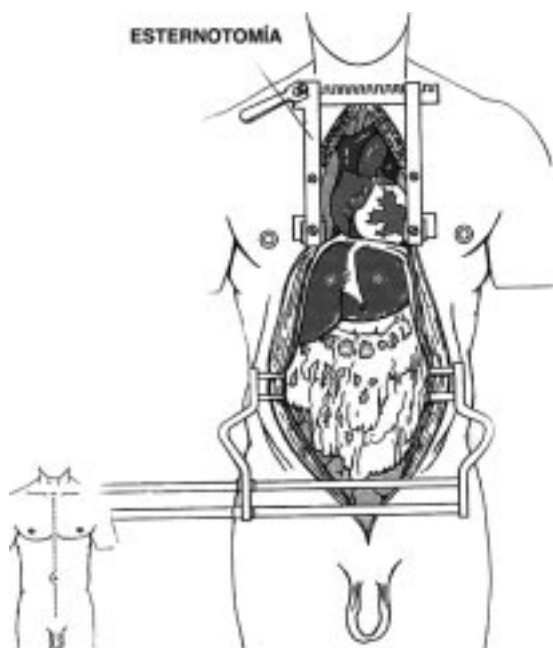


Figura 1. Incisión esterno-pubiana en la cirugía del donante, con ambas técnicas.

cuadrante superior izquierdo. Exposición de la aorta infrarrenal hasta su bifurcación, ligando la arteria



Figura 2. Técnica Clásica: Doble perfusión aórtica y portal *in situ* de los órganos abdominales en el donante. A. Cánula portal vía vena mesentérica inferior; B. Cánula aórtica; C. Aorta supracelíaca enlazada.

mesentérica inferior (AMI) y control proximal y distal de la aorta proximal a la bifurcación. Identificación de la VMI, la que se controla. Luego se procede a la disección del colédoco que se secciona ligando su extremo distal por sobre el duodeno. Colecistotomía en el fondo vesicular y lavado de la vía biliar desde la vesícula a la coledocotomía. Luego se procede a disecar la arteria hepática hasta su nacimiento en el tronco celíaco, ligando la arteria gastroduodenal (Figura 3). También se identifican y disecan las arterias gástricas izquierda y esplénica. Retracción a medial del lóbulo hepático izquierdo y sección del pilar diafragmático derecho para obtener control de la aorta supracelíaca. Heparinización del donante y canulación de la aorta distal y VMI. Exanguinación del donante a través de la vena cava supra-diafragmática intra-pericárdica y/o vena cava inferior (VCI) distal. Ligadura o clampeo de la aorta supracelíaca e inicio de las perfusiones con solución de preservación fría (4° C) de la Universidad de Wisconsin (UW) por las cánulas instaladas en la aorta y en la VMI. Coincidentemente, se introduce hielo molido estéril en la cavidad abdominal cubriendo la zona hepática y ambos riñones y en ambas cavidades pleurales. Después de obtener un enfriamiento satisfactorio de la cavidad, se inicia la disección de la vena porta y se secciona a nivel de la confluencia de la VMS y vena esplénica. Luego se secciona el diafragma alrededor de la VCI supra-hepática. Especial cuidado se tiene al seccionar la VCI infrahepática, la cual debe ser dividida por sobre las venas renales. Finalmente, todo el tejido, incluyendo diafragma, que se encuentra entre el riñón derecho y el hígado, es seccionado, extrayendo el injerto que es rápidamente empaquetado en solución de UW y hielo.

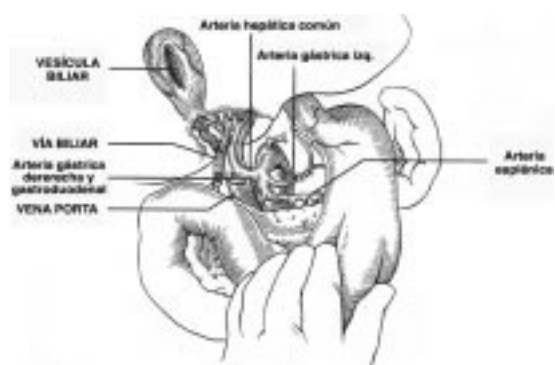


Figura 3. Técnica Clásica: Esqueletización del hilio hepático, con colecistotomía para el lavado de la vía biliar. Vía biliar seccionada inmediatamente por sobre el duodeno, con ligadura y sección de la arteria gastroduodenal.

2. Técnica de perfusión aórtica exclusiva (PAE):
(Figura 4)

En esta técnica, luego de visualizar y palpar el hígado se comienza con la exposición retroperitoneal que es similar a lo descrito para la técnica de PAP, poniendo énfasis en la exposición de la aorta desde el nacimiento de la arteria mesentérica superior (AMS), que debe poder localizarse. El control distal de la aorta y ligadura de la AMI es similar a lo descrito en la técnica de PAP. Luego sólo se explora el pedículo hepato-duodenal para evaluar la presencia de variaciones de la anatomía arterial hepática, sin disección del mismo y se moviliza el hígado. Posteriormente se aísla la aorta supracelíaca. Una vez heparinizado el paciente, se procede a canular la aorta distal, clamppear la aorta supracelíaca y perfundir con 3 L de solución fría (4° C) UW. Se espera un blanqueo de los órganos abdominales y se procede una vez finalizada la perfusión, a la sección de la aorta por debajo de la AMS, dejando pared aórtica suficiente alrededor de las arterias renales. Luego se secciona la VCI infrahepática por sobre las venas renales y el duodeno se “deslanta” desde la cabeza pancreática (cuando éste no se utiliza como injerto para un trasplante pancreático), seccionando el colédoco a su llegada al duodeno. En este momento se hace la colecistotomía y se lava la bilis desde la vía biliar con suero fisiológico frío. El hígado es removido “en bloque” junto con el páncreas, bazo, parte del diafragma y complejo vascular que incluye un par-

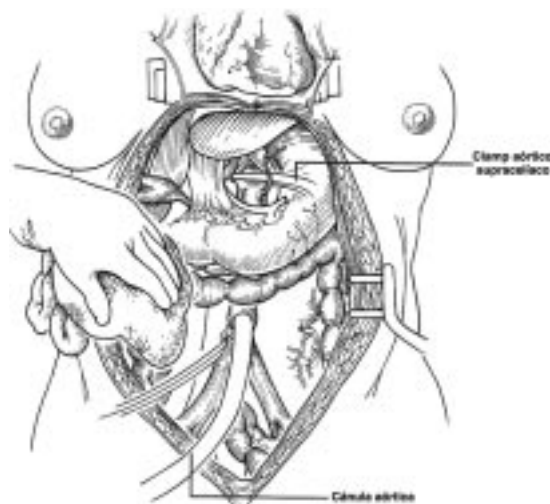


Figura 4. Técnica de perfusión aórtica exclusiva: Perfundición de solución preservante sólo por Aorta. Circulación mesentérico-portal preservada, perfundiéndose todo el intestino delgado y páncreas.

che con los nacimientos del tronco celíaco y AMS (Figura 5), la cual se secciona a 5-6 cm de su nacimiento. Una vez extraído, y previo a su empaque, el hígado es perfundido con 500 ml de UW a través de la vena porta.

En ambas técnicas, se extraen arterias y venas ilíacas una vez completada la procura renal, para su eventual uso en reconstrucciones vasculares.

En el trabajo de banco, que se realiza en nuestra institución, se prepara el injerto a implantar.

RESULTADOS

Se realizaron 32 procuramientos, 16 con la técnica PAP y 16 con PAE. No hubo diferencias significativas en las edades, sexo o causa de muerte de los donantes entre las técnicas en estudio, como se muestra en la Tabla 1.

Un injerto del grupo de PAP (6,3%) fue descartado debido al hallazgo de un tumor hepático; en cambio, otros 3 injertos (18,8%) (p: NS) no fueron utilizados en el grupo PAE por presentar infiltración grasa severa en 2 casos y una hepatitis crónica activa en el restante, según biopsia rápida al momento de llegar a la cirugía de banco. El donante de la hepatitis activa tendría posteriormente confirmación serológica para virus B replicante.

Los tiempos de isquemia total y fría fueron similares entre ambos grupos; sin embargo, el tiem-

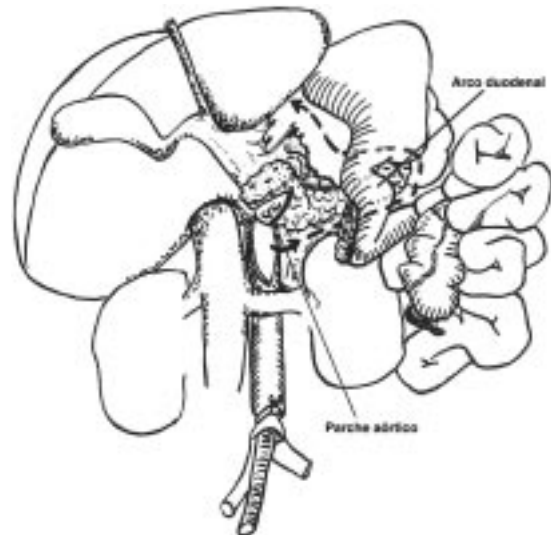


Figura 5. Técnica de perfusión aórtica exclusiva: El arco duodenal se ha separado desde la cabeza del páncreas, el cual sale en bloque con el pedículo vascular con un parche aórtico con los nacimientos del tronco celíaco y la arteria mesentérica superior. Líneas discontinuas muestran el plano a seccionar bajo el páncreas y siguiendo por la curvatura menor gástrica.

Tabla 1
CAUSAS DE MUERTE Y CARACTERÍSTICAS DE LOS DONANTES

Variable	Serie total	PAP	PAE	p
Edad (promedio ± DE)	30,9 ± 2,5	29,3 ± 3,9	32,4 ± 3,3	0,551 [#]
Sexo M/F*	18/14	10/6	8/8	0,347*
Causa de muerte del donante: n (%)				
– Traumatismo encefálico	14 (43,8)	9 (56,3)	5 (31,3)	0,5153**
– Hemorragia intracraneana	14 (43,8)	5 (31,3)	9 (56,3)	
– Tumor cerebral primario	2 (6,2)	1 (6,2)	1 (6,2)	
– Otras	2 (6,2)	1 (6,2)	1 (6,2)	

[#]Test-t de Student.

*Test de Chi².

**Test de Fischer.

Tabla 2
TIEMPOS DE ISQUEMIA (TOTAL Y FRÍA) Y TIEMPO OPERATORIO DE LA CIRUGÍA DE LOS DONANTES

Variable	Serie total	PAP	PAE	p
Tiempo de isquemia total (min)	574 + 41	497 + 63	644 + 45	0,07*
Tiempo de isquemia fría (min)	533 + 47	436 + 80	613 + 45	0,08*
Tiempo operatorio (min)	151 + 7,7	187 + 9	117 + 2,9	<0,0001

Test-t de Student.

po operatorio fue mayor para la técnica de PAP (Tabla 2). Con respecto a las cantidades de solución de preservación UW utilizadas, con la técnica de PAP se perfundieron 5563 ml en promedio, comparado con 4800 ml para la PAE, que incluyen el volumen de líquido del embalaje y en el caso de la técnica de PAE, la perfusión *ex-situ* por la vena porta ($p < 0,05$).

El trabajo de banco fue más largo en los injertos procurados con la técnica de PAE, con un rango entre 90 y 120 min, en comparación con el procedimiento de banco de la técnica clásica de PAP, con rangos de preparación que duraron entre 45 y 60 min.

Hubo procuras a más de 100 km de Santiago en 2 casos del grupo de PAP (12,5%) y en 7 oportunidades (43,8%) del grupo de PAE (Figura 6).

Se produjeron lesiones en 3 injertos, 2 con daños menores del tronco celíaco, correspondientes a 1 de cada grupo en estudio y un tercer injerto procurado con la técnica de PAE, en que se dañó la vena porta, pero que fue exitosamente reparada con una vena ilíaca del mismo donante. Estos 3 injertos dañados, fueron implantados con éxito y ninguno de ellos presentó complicaciones vasculares u otras atribuibles directamente a las lesiones descritas.

Se realizaron biopsias post-perfusión en los 28 órganos efectivamente implantados, sin encontrar



Figura 6. Procuras multiorgánicas a distancia. El mapa Europeo se muestra a modo de comparación de distancias con respecto a la geografía chilena.

Tabla 3
BIOPSIA DE REPERFUSIÓN DE 28 ALOINJERTOS HEPÁTICOS IMPLANTADOS

Datos	Serie Total	PAP	PAE	p
Normal n (%)	19 (67,9)	10 (66,7)	9 (69,2)	0,968*
Anormal# n (%)	9 (32,1)	5 (33,3)	4 (30,8)	

#Se incluyen alteraciones histológicas mínimas.

*Test de Chi².

diferencias entre los grupos en estudio (Tabla 3). Hubo un caso de disfunción primaria del injerto en el grupo de PAP, que falleció a las 48 horas post operatorias.

La sobrevida de injerto y paciente a 3 meses y 1 año fue de 66,6 % en el grupo de PAP y de 76,9 % en el grupo de PAE (p:NS).

DISCUSION

El trasplante hepático ha tenido un desarrollo exponencial en la última década gracias a una mejor selección de pacientes, a los logros obtenidos en técnicas quirúrgicas, manejo anestésico, en inmunosupresión, cuidados peri-operatorios y en la preservación de órganos.⁶ Nuestro país progresivamente se ha ido sumando a este desarrollo.^{7,8,9} Se han ido logrando mejorías en la detección de donantes eventuales, obtención de órganos, transporte a distancia, etc., gracias a los médicos y otros profesionales que trabajan en la Corporación del Trasplante y a los distintos grupos de trasplantes.¹⁰ Aspectos técnicos de la cirugía del donante, no se han publicado en nuestro medio, así nos pareció interesante presentar este trabajo en el cual se comparan los resultados obtenidos con 2 técnicas de procuramiento hepático realizadas consecutivamente por el Equipo de Trasplante Hepático del Hospital Clínico de la P. Universidad Católica de Chile.

Si bien se trata de un estudio retrospectivo que involucra distintos períodos y etapas en el programa de trasplante hepático, entrega información interesante de ser analizada. La técnica de PAE tiene ventajas en acortar el tiempo operatorio y en que utiliza menores cantidades de solución de preservación, hecho no menor en la realidad económica de nuestro sistema de salud, en donde el gasto en la importación de soluciones preservantes constituye un aspecto importante del costo del trasplante hepático. Dicho ahorro en la solución de la UW no se traduce en diferencias significativas en la incidencia de daño de preservación del injerto, al me-

nos evaluado mediante biopsia de reperfusión. Por otra parte, la sobrevida tanto del injerto como del paciente trasplantado, parece ser superior, aunque no estadísticamente significativa, en el grupo de PAE. Este último dato debe ser evaluado cuidadosamente ya que la técnica de PAE se realizó en una etapa más reciente del programa, lo cual naturalmente implica una mayor experiencia tanto del grupo quirúrgico como del resto de los equipos involucrados en trasplantes, tales como anestesistas, hepatólogos, intensivistas, etc.

Se puede concluir que la técnica de procura en bloque con PAE es más simple y rápida de realizar al no necesitar una disección cuidadosa de los elementos del pedículo hepático y tiene claras ventajas en comparación con la técnica clásica con PAP en el donante hemodinámicamente inestable. Es también más económica al perfundir solamente por la aorta, ahorrando solución de preservación y finalmente, es tan segura y reproducible como la técnica clásica con PAP. Tiene una ventaja adicional para cuando se extrae el complejo duodeno-pancreático para trasplante de páncreas, ya que este último órgano no es perfundido a contra-corriente por la vena Porta y se puede utilizar esta misma técnica con procura en bloque de ambos órganos y separarlos posteriormente en la cirugía de banco.⁴ Lo mismo vale para la procura del intestino.

La procura con PAE es por lo tanto un método de extracción del hígado de donante cadáver recomendable para la realidad de nuestro medio, en que la menor duración del procedimiento podría ayudar a mejorar la tasa de donación en hospitales pequeños y distantes, al utilizarse menos horas de pabellón generalmente destinadas a resolver otras urgencias.

AGRADECIMIENTOS: Los autores agradecen a La Fuerza Aérea de Chile por su fundamental apoyo logístico en el transporte aéreo a las zonas lejanas de Santiago y a las anónimas familias de nuestros donantes sin cuya generosidad los trasplantes no serían posibles.

REFERENCIAS

1. Starzl TE, Hakala TR, Shaw Jr BW, Hardesty RL, Rosenthal TJ, Griffith BP, *et al.* A flexible procedure for multiple cadaveric organ procurement. *Surg Gynecol Obstet* 1984; 158: 223-30.
2. Starzl TE, Miller CM, Broznick B, Makowka L. An improved technique for multiple organ harvesting. *Surg. Gynecol Obstet* 1987; 165: 343-48.
3. Farmer DG, Amersi F, Busuttil RW. Orthotopic liver transplantation. Blumgart LH (ed). *Surgery of the Liver and Biliary Tract*. 3rd ed. WB Saunders & Co Ltd, 2071-85.
4. De Ville de Goyet J, Hausleithner V, Malaise J, Reding R, Lerut J, Jamart J, *et al.* Liver procurement without *in situ* portal perfusion. A safe procedure for more flexible multiple organ harvesting. *Transplantation* 1994; 57: 1328-32.
5. Chui AK, Thompson JF, Lam D, Koutalistras N, Wang L, Verran DJ, Sheil AG. Cadaveric liver procurement using aortic perfusion only. *Aust N Z J Surg* 1998; 68: 275-77.
6. Keeffe EB. Liver transplantation at the millennium. Past, present, and future. *Clin Liver Dis*. 2000; 4: 241-55.
7. Buckel E, Silva G, Brahm J, Zacarías J, Ceresa S, *et al.* Experiencia de un centro en trasplante hepático en adultos y niños. *Rev Méd Chil* 1996; 124: 27-36.
8. Hepp J, Ríos H, Suárez L, Zaror M, Quiroga M, Rodríguez G, *et al.* Trasplante hepático en adultos: Casuística de Clínica Alemana de Santiago. *Rev Méd Chil* 2002; 130: 779-786.
9. Martínez J. Implantación con técnica de Piggy-Back y anastomosis cavo-cava latero-lateral en trasplante hepático ortotópico. Experiencia inicial en un Centro Universitario Chileno. *Rev Chil Cir* 2004; 56: 317-31.
10. Palacios JM. Procuramiento de Órganos: El modelo Chileno. *Rev Chil Cir* 2002; 54: 573-88.