
ARTÍCULO ESPECIAL

Técnicas quirúrgicas en trasplante hepático

Carlos Chan,* Juan José Plata-Muñoz,** Bernardo Franssen***

* Programa de Trasplante Hepático y ** Equipo de Recuperación
del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.
*** Cirugía Experimental Universidad Autónoma del Estado de México.

Surgical techniques in liver transplantation

ABSTRACT

Liver transplantation (LT) is probably the biggest surgical aggression that a patient can endure. It was considered only as a last option in the era of experimental LT, yet it evolved into the definitive treatment for some types of acute and chronic end stage liver disease. In terms of technique LT is the most complex of all types of transplantations. The surgical procedure in itself is well established and has changed little through time. Liver transplantation owes its improvement to better and more systematic anesthetic procedures and to perioperative care more than being due to improvement of the surgical technique. The first surgical procedure was described by Thomas Starzl in 1969. His initial work has been strengthened with the development of venous bypass, the refinement in vascular and biliary reconstruction technique and the development of the split liver. Up to date technical aspects of orthotopic liver transplantation are described in the present article.

Key words. Liver transplant. Surgical technique. Liver.

INTRODUCCIÓN

En sus inicios, en la “era experimental”, el trasplante de hígado (TH) fue utilizado como una terapéutica de último recurso debido a su elevada mortalidad.¹⁻³ Afortunadamente con el paso del tiempo el trasplante hepático ha terminado por imponerse como el tratamiento definitivo para ciertos casos de insuficiencia hepática fulminante y para un gran número de hepatopatías crónicas terminales.⁴⁻⁶ El éxito está asociado con los avances de la técnica quirúrgica, el progreso de la inmunosupresión, el avance en la conservación del injerto y la técnica anestésica y con los adelantos en los cuidados perioperatorios.^{7,8}

RESUMEN

Probablemente, el trasplante hepático (TH) constituye la mayor agresión quirúrgica a la que se pueda someter un paciente. En la era experimental del trasplante de hígado, éste era considerado como una terapéutica de último recurso. Con el paso del tiempo ha terminado por imponerse como el tratamiento definitivo de algunas hepatopatías agudas y crónicas terminales. Técnicamente, el trasplante de hígado es el más complejo de todos los trasplantes. La técnica quirúrgica está bien establecida desde hace muchos años y no ha cambiado mucho. Más que a los avances recientes de la técnica, el TH debe su evolución quirúrgica al dominio protocolizado de la técnica anestésica y de los cuidados perioperatorios. La técnica quirúrgica inicial fue descrita por Thomas Starzl en 1969. Sus aportaciones iniciales han sido fortalecidas con el desarrollo de un sistema de derivación de la sangre venosa, el perfeccionamiento en la reconstrucción vascular y biliar y el desarrollo de avanzadas técnicas de reducción o de bipartición del injerto hepático. En el presente artículo se describen aspectos técnicos actuales relacionados con el trasplante hepático ortotópico (THO).

Palabras clave. Trasplante hepático. Técnica quirúrgica. Hígado.

Técnicamente el trasplante de hígado es un procedimiento muy grande y difícil, por lo que debe ser realizado por cirujanos entrenados específicamente para esto. Los principios técnicos de este procedimiento fueron descritos inicialmente por Thomas Starzl.^{1,2} Tras casi cinco décadas de evolución y refinamiento, la técnica inicial se ha enriquecido con el desarrollo de un sistema de derivación de la sangre venosa de la cava inferior y el sistema esplácnico, el perfeccionamiento en la reconstrucción vascular y biliar y la introducción de avanzadas técnicas de resección o de bipartición del injerto hepático.⁸⁻¹¹

A continuación describiremos solamente las técnicas actuales de trasplante hepático ortotópico

(THO), ya que los trasplantes auxiliares son cada vez más raros y sus indicaciones excepcionales.

TRASPLANTE HEPÁTICO ORTOTÓPICO

El THO es por definición aquel en el que el injerto, constituido por la totalidad o por una parte de un hígado, se implanta en el lugar del hígado nativo, el cual ha sido resecado completamente. Técnicamente, el THO implica la hepatectomía del hígado nativo seguida de la reimplantación del injerto mediante la confección de tres anastomosis venosas (cava suprahepática, cava infrahepática y vena porta), una anastomosis arterial (arteria hepática) y una biliar.^{1-3,7-11}

Fases del trasplante hepático ortotópico

De acuerdo con sus consecuencias fisiológicas, el THO se desarrolla en tres fases sucesivas, cada una de ellas con sus particularidades, alteraciones y repercusiones específicas:

a) La fase 1 implica la resección del hígado nativo o la “hepatectomía del receptor”. Puede ser sencilla, rápida y sin una gran pérdida hemática, sin embargo, en la gran mayoría de los casos la coexistencia de hipertensión portal y de trastornos de la hemostasia característicos del paciente con mala función hepática (Child B o C) multiplican las dificultades de disección y pueden hacer de esta fase una etapa sumamente hemorrágica, capaz de poner en peligro la vida del paciente.

Los objetivos fundamentales de esta fase son limitar al máximo la pérdida de sangre para mantener con ello adecuadas presiones de llenado-perfusión y corregir precozmente cualquier anormalidad bioquímica, especialmente las relacionadas con hipoperfusión tisular y deterioro del sistema de coagulación.

Los principales problemas a los que se enfrenta el equipo quirúrgico durante la hepatectomía del receptor son la presencia de alteraciones hemodinámicas producidas por la manipulación de las venas cavas (disminución del retorno venoso en el caso de la cava inferior y arritmias por compresión en el caso de la cava superior), hipoperfusión renal con desarrollo transoperatorio de insuficiencia renal aguda; hipoxemia, hipotermia y alteraciones de coagulación.

b) La fase II (anhepática) se caracteriza por la ausencia anatómica y funcional del hí-

gado. Comienza con la hepatectomía del hígado enfermo y termina cuando las anastomosis vasculares venosas son completadas y abiertas. Su duración es muy variable y consiste principalmente en la obtención de la hemostasia del lecho de la hepatectomía y en la confección de las anastomosis vasculares venosas que preceden la revascularización del injerto.

Esta fase crucial se caracteriza por la aparición de trastornos hemodinámicos y metabólicos asociados con la interrupción del retorno venoso de los territorios esplácnico y de la cava inferior y con la ausencia de la función hepática. El deterioro de la función hepática puede compensarse de forma transitoria mediante el aporte parenteral de factores de la coagulación y con la corrección de la hipocalcemia o de la acidosis metabólica.

La interrupción del flujo venoso portal y de la cava inferior producen caída del gasto cardíaco, aparición de insuficiencia renal aguda inducida por hipoperfusión arterial y obstrucción en el efluente venoso renal, estasis venosa en el territorio esplácnico, proliferación microbiana, descarga endógena de sus productos en el momento de la reperfusión y un incremento de la hipertensión portal que dificulta e incluso impone la hemostasia del lecho de la hepatectomía.

Estas alteraciones fueron responsables de la mayoría de los decesos perioperatorios hasta la década de los ochenta.¹⁻⁴ A partir de entonces la utilización de un circuito de circulación extracorpórea ha disminuido las complicaciones asociadas con el bloqueo del retorno venoso.¹² La colocación de un shunt venovenoso pasivo, entre, por una parte, la vena porta y la vena cava inferior (a través de la vena ilíaca externa) y por otra parte, el territorio de la cava superior (a través de la vena axilar) sentó las bases técnicas que permitieron la utilización actual de un shunt “activo”, con propulsión de la sangre por medio de una bomba no oclusiva. Este innovador circuito eliminó los inconvenientes y las complicaciones relacionadas con el uso de anticoagulación sistémica, ya que utiliza solamente heparina impregnada en sus paredes (shunt de Gott).¹³

c) La fase 3 es la fase “neohepática” y está dominada por la reconstrucción arterial y biliar. En este estadio se eliminan los pinzamientos y el injerto, al ser revascularizado por la vena porta, abandona el estado de isquemia y el receptor ya no está en situación de anhepatía. Esta tercera etapa implica el final de la atmósfera

de estrés que caracteriza las dos fases precedentes, sin embargo, no se encuentra libre de complicaciones potencialmente letales que deben conocerse, evitarse o tratarse de forma precoz.

Los problemas potenciales de esta fase son el colapso cardiovascular y el síndrome posreperfusión durante los 5-10 minutos posteriores a la liberación del pinzamiento y desarrollo de coagulopatía por activación del sistema fibrinolítico en el postoperatorio inmediato. La incidencia de complicaciones en esta fase puede disminuirse si se tiene especial atención en la preparación del paciente antes de la liberación del pinzamiento.

Consideraciones técnicas del trasplante ortotópico del hígado entero

Preparación "ex-vivo" del injerto (Back Table)

Se realiza al mismo tiempo que la hepatectomía en el receptor y consiste en preparar las zonas de anastomosis vascular y biliar del injerto.

a) Vena cava. Se expone y tensa la vena cava inferior (VCI) entre cuatro hilos de referencia, colocados a las tres y a las nueve horas sobre los bordes de los orificios superior e inferior (Figura 1). Se limpian los segmentos retro e infrahepáticos de la VCI y se ligan o suturan cuidadosamente las venas diafrágmaticas y la vena suprarrenal derecha. No es raro descubrir una vena lumbar de ubicación atípica que debe ser ligada. Finalmente se verifica la hermeticidad de la vena cava mediante la infusión a baja presión de solución de preservación (Figura 1).

b) Vena porta. Se identifica la vena porta y al ser tensada se libera de los tejidos que la rodean evitando seccionar las ramas de la arteria hepá-

tica que la cruzan. La disección continúa hasta un centímetro por debajo de la implantación de la vena coronaria estomáquica, la cual se liga. La canulación de la vena porta permitirá verificar su hermeticidad, durante la preparación, y lavar el hígado inmediatamente antes de su revascularización, durante el acto quirúrgico (Figura 1).

c) Vía biliar. La vía biliar principal se localiza e identifica preservando el tejido que la envuelve para no correr el riesgo de producir isquemia del colédoco (Figura 1).

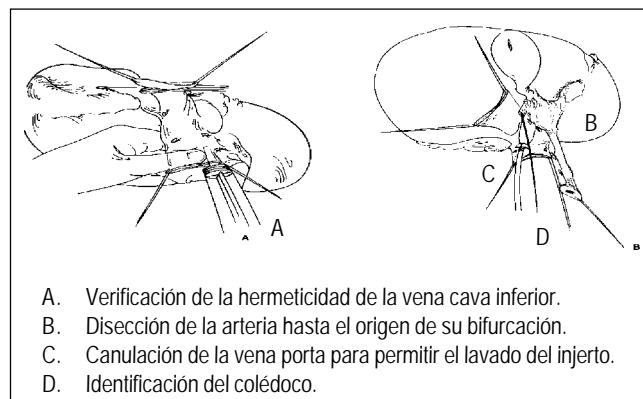
d) Arteria hepática. Se prepara la arteria hepática en función de su distribución anatómica. A menudo ésta tiene anatomía normal (Tipo I) y se ha extraído junto con el tronco celíaco en un parche de aorta. Se le libera de manera anterógrada y se identifican y ligan sucesivamente: una a dos ramas diafrágmaticas salidas del origen del tronco celíaco; el orificio de implantación de la arteria esplénica; el muñón de la arteria gástrica izquierda y el muñón de la arteria gastroduodenal. La disección se detiene al identificar las ramas de división derecha e izquierda de la arteria hepática propia.

En casi 40% de los casos, la arteria hepática derecha o la izquierda tienen variantes en cuanto a su origen y siempre deben ser conservadas, cualquiera que sea su calibre.^{14,15} Si la arteria hepática izquierda nace de la arteria gástrica izquierda que proviene del tronco celíaco, se preparará ligando la rama con destino gástrico y preservando la rama hepática. Si ésta nace directamente de la aorta, debe incluirse junto con el tronco celíaco en el parche de aorta.

La arteria hepática derecha nace, la mayoría de las veces, de la arteria mesentérica superior, lo que condiciona que el pedículo hepático incluya dos arterias separadas que conviene unir durante la preparación "ex vivo". Se han publicado numerosas técnicas de reconstrucción, sin embargo, la técnica habitualmente utilizada¹⁶ consiste en anastomosar el tronco celíaco y el origen de la arteria mesentérica superior. Cuando el origen de esta última no se ha podido extraer, se puede reimplantar la arteria hepática derecha en el muñón de la arteria esplénica o de la arteria gastroduodenal¹⁶ (Figura 2).

Abordaje y técnica quirúrgica

El receptor entra en el quirófano aproximadamente una hora antes que el equipo quirúrgico, en este tiempo se colocan las vías vasculares necesarias para la reposición de líquidos y el control de la



- A. Verificación de la hermeticidad de la vena cava inferior.
- B. Disección de la arteria hasta el origen de su bifurcación.
- C. Canulación de la vena porta para permitir el lavado del injerto.
- D. Identificación del colédoco.

Figura 1. Preparación ex vivo del injerto hepático.

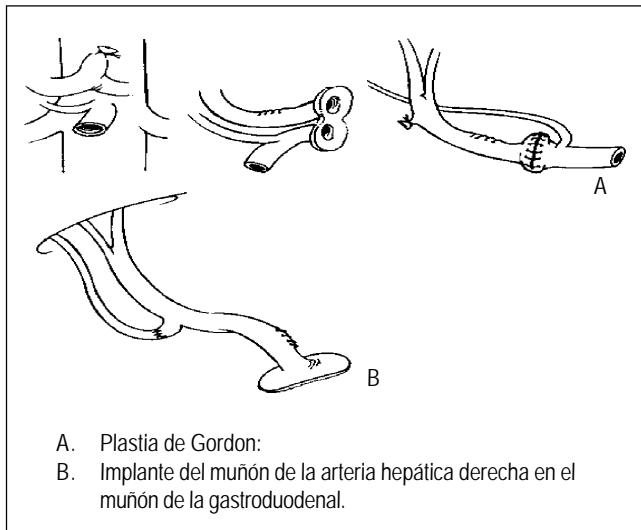


Figura 2. Preparación del pedículo arterial.

hemodinamia, se introduce una sonda nasogástrica y una sonda urinaria estéril. Se coloca al paciente en decúbito dorsal, sobre un colchón térmico con los brazos en abducción a 90 grados. La intervención durará de seis a 10 horas, por tanto, los puntos de apoyo deben protegerse cuidadosamente. En el caso de la utilización de un shunt venovenoso, en una mesa separada se ensambla el circuito, se purga de aire, se cubre con un campo estéril y se deja listo para su utilización.

a) La vía de abordaje es exclusivamente abdominal e incluye dos tiempos. El primero inicia con la realización de una incisión subcostal bilateral. Se explora la cavidad abdominal, se extrae la ascitis y se busca cualquier lesión que contraindique el procedimiento.

El segundo implica la resección del hígado nativo. No existe una táctica quirúrgica única, cualquiera es buena si consigue minimizar el sangrado. Todos los ligamentos de fijación del hígado son fuente de circulación venosa colateral densa y frágil, por lo que es preferible la sección entre ligaduras que la coagulación eléctrica. Con la mano izquierda, el cirujano desplaza el hígado hacia abajo, la tracción tensa la vena cava suprahepática y permite percibir su borde derecho latiendo. Este latido venoso corresponde al borde externo de la vena hepática derecha, sitúa el nivel de la cara anterior de la vena cava y permite su aproximación con seguridad. Manteniéndose en contacto con él, se encuentra el plano de disección de la cara posterior de la VCI, se diseña en tres cuartos de su superficie y pasando por su

lado izquierdo, se rodea la vena cava suprahepática.

b) Identificación de los elementos del pedículo.

Los elementos del hilio hepático deben cortarse lo más cerca del hígado posible con el objetivo de preservar suficiente tejido para la confección de las anastomosis. Se pueden cortar a unos dos centímetros del borde superior de la primera porción del duodeno, ya que en este sitio son de gran calibre y casi siempre únicos.

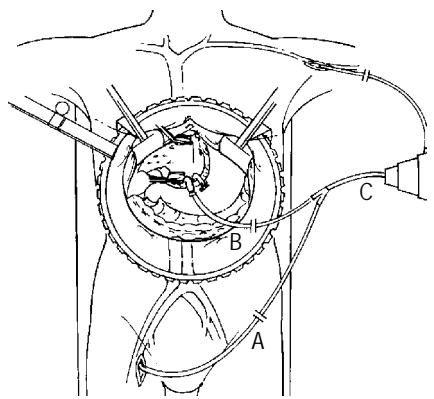
Al abrir la hoja anterior del epiplón menor y proseguir con la disección se expone la arteria hepática propia. Ésta se aborda a ras de la desembocadura de la arteria gastroduodenal y su disección se detiene distalmente a un centímetro de sus ramas derecha e izquierda, las cuales se ligan y seccionan.

Se identifica el colédoco, se rodea ampliamente para no correr el riesgo de lesionar las frágiles venas gruesas que lo rodean y se secciona. Es inútil pretender conservar la totalidad de su longitud.

En el pedículo tan sólo queda la vena porta. Se expone y se libera de arriba abajo hasta el origen de sus ramas derecha e izquierda; se aparta hacia la izquierda y se presenta la vena cava inferior infrahepática por su cara anterior. La disección de su cara posterior puede ser obstaculizada por la presencia de vasos lumbares que se evitan manteniéndose lo más distal posible y finalmente, ya liberada en su totalidad, se refiere con una seda o una banda elástica.

c) Colocación del shunt venoso. En este momento sería posible la resección del hígado, sin embargo, con el fin de minimizar la pérdida sanguínea, la liberación de las fijaciones posteriores (muy ricas en vasos de derivación portocava) se realizará mejor en un hígado privado de flujo portal. Es, por tanto, en este punto en el que se recomienda colocar el shunt venovenoso de derivación o recurrir a alguna de las variantes de la técnica de implantación piggyback en las cuales la colocación del shunt venovenoso no es indispensable.

• **Colocación del shunt venovenoso.** Para su utilización se pinzan y canulan la vena safena derecha, la vena axilar izquierda y la vena porta. El tronco portal se canula en su origen y luego se secciona al ras de su bifurcación, tras haber ligado sus ramas derecha e izquierda. Se unen los extremos distales de las cánulas de la safena y de la porta con la ayuda



Posición del circuito y de la bomba
 A. Derivación del flujo de la cava inferior.
 B. Derivación del flujo espleno-meso-portal.
 C. Bomba activa y retorno a través de la V. axilar.

Figura 3. Shunt venovenoso.

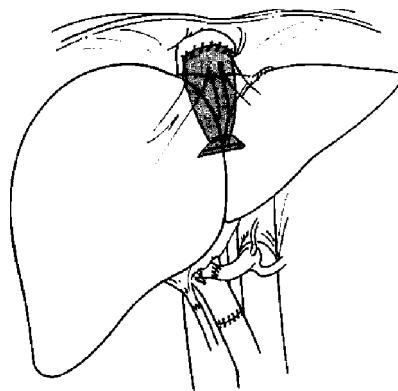


Figura 4. Trasplante en piggyback.

de un dispositivo en Y. Este dispositivo y la cánula axilar se conectan al circuito extracorpóreo, se liberan los pinzamientos y se pone en funcionamiento la bomba (Figura 3). Su flujo puede someterse a variaciones considerables sin consecuencias hemodinámicas (1.5-2 L/min.) siempre que la vena cava inferior no esté pinzada con un clamp.

- **Técnica de trasplante en piggyback.** El término "Piggyback" fue acuñado para ilustrar la manera de llevar a alguien "a cuestas". La técnica quirúrgica de trasplante conocida con este nombre se caracteriza por conservar la continuidad de la vena cava del receptor para implantar en ella un segmento de vena cava del injerto que contiene el ostia de las venas hepáticas (Figura 4). Las ventan-

jas técnicas de esta modalidad fueron descritas inicialmente por Starzl¹⁷ y caracterizadas recientemente por Moreno.¹⁸ Starzl argumentó en pro de su uso, una disminución en el riesgo de estenosis y fallas técnicas asociadas a la confección de dos anastomosis con la vena cava inferior según la técnica estándar y los resultados de Moreno, *et al.* muestran una disminución en el sangrado transoperatorio y en los requerimientos transfusionales,^{17,18} sin comprometer en ambos casos las tasas de éxito obtenidas con la técnica tradicional.^{1,9}

d) Hepatectomía del receptor. Se libera el hígado de sus fijaciones posteriores. El lóbulo derecho, progresivamente liberado, se aparta hacia la izquierda y permite acceder a la vena cava inferior infrahepática. Se pinza la vena cava suprahepática con un clamp vascular incluyendo el diafragma, se coloca distalmente un clamp más fino en la cava infrahepática y un tercer clamp en la vena porta.

Se seccionan proximalmente la vena cava suprahepática a 1 cm de la implantación de las venas hepáticas para conservar un muñón fácil de anastomosar y no se debe dudar en cortar a través del parénquima hepático para lograrlo. Se secciona la cava infrahepática lo más alto posible, la vena porta lo más proximal al hilio hepático y se envía el hígado completo para examen anatomo-patológico.

e) Hepatectomía con la técnica de piggyback. Define esta técnica la conservación de la vena cava inferior con independencia del funcionamiento o no del shunt venovenoso.^{9,17,18}

Se corta el ligamento triangular derecho y se bascula el lóbulo derecho del hígado hacia la izquierda para exponer el flanco derecho de la vena cava retrohepática. A continuación, se separa cuidadosamente su cara anterior de la cara posterior de la masa hepática, de abajo arriba y de derecha a izquierda, ligando todas las venillas hepáticas que salen del lóbulo de Spiegel. De esta manera se llega por arriba al tronco de la vena hepática derecha, el cual se rodea con una sutura. Frecuentemente, las venas hepáticas media e izquierda desembocan sobre la cara anterior de la vena cava inferior por un tronco común muy corto, las rodeamos y pinzamos selectivamente para luego cortarlas y retirar el hígado nativo.

f) Hemostasia del lecho de la hepatectomía. Independientemente de la técnica utilizada para la

hepatectomía, el resto de esta fase consiste en realizar la hemostasia del lecho quirúrgico y la confección de las anastomosis venosas. Inicialmente, se realiza la hemostasia del lecho de disección de la vena cava inferior retrohepática con una sutura continua o con tres o cuatro puntos simples montados en aguja grande y la de la zona cruenta de inserción del ligamento triangular derecho con suturas continuas. La hemostasia puede realizarse con el bisturí eléctrico y la utilización de un coagulador de argón simplifica mucho esta tarea. Lograr una hemostasia eficaz puede consumir mucho tiempo y en ello radica el interés de la colocación sistemática del shunt venovenoso.

g) Preparación de las zonas de anastomosis de la vena cava. El muñón de la cava suprahepática es liberado del tejido hepático que lo envuelve. En su flanco derecho y en su cara anterior desemboca el último centímetro de las venas hepáticas derecha, media e izquierda. Para facilitar la anastomosis de la cava suprahepática se coloca sobre un disector el puente de tejido vascular que las separa de la luz de la cava y luego se secciona en el medio (Figura 5). Se asegura la impermeabilidad del muñón de la cava infrahepática obliterando los orificios de implantación de las venas del lóbulo de Spiegel, seccionadas durante la resección del hígado enfermo.

h) Confección de las anastomosis venosas con la técnica estándar. La técnica de realización de las anastomosis venosas es motivo de controversia entre las diversas escuelas quirúrgicas. Sin embargo, dos puntos parecen ser unánimes: la utilización de suturas continuas que inviertan las paredes de la vena cava y la realización de las anastomosis en un orden establecido: cava suprahepática, luego cava infrahepática y finalmente la vena porta, son indiscutibles.

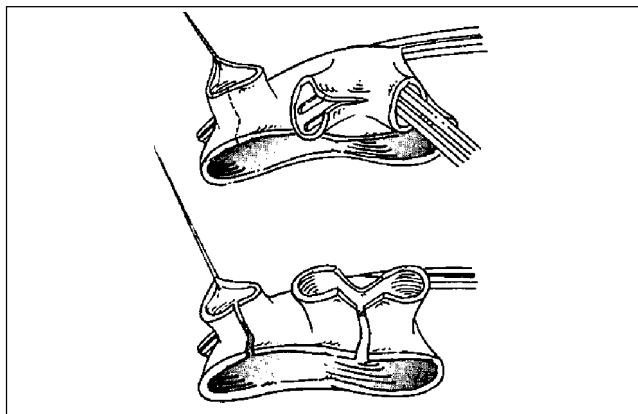


Figura 5. Plastia de ampliación de la cava suprahepática.

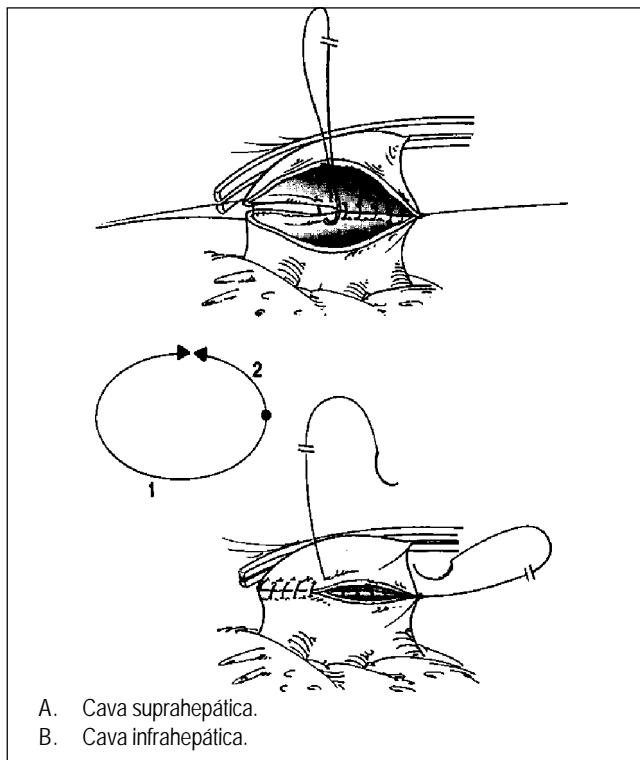


Figura 6. Anastomosis vasculares venosas.

- **Anastomosis cava suprahepática.** Es la anastomosis venosa más complicada del procedimiento y su realización exige una exposición perfecta. Tras haber pasado los puntos del ángulo derecho e izquierdo de la anastomosis, se introduce el injerto en el hipocondrio derecho y se confecciona el plano posterior primero por vía anterior, empezando por el ángulo izquierdo con hilo de polipropileno 3/0 (Figura 6). Los puntos invierten la pared, poniendo en contacto la íntima de cada borde. Cuando se alcanza la mitad de la cara anterior, se utiliza el otro extremo para finalizar la anastomosis.
- **Anastomosis cava infrahepática.** Se realiza con polipropileno 3/0 siguiendo la misma técnica que en el caso anterior (Figura 6). Los puntos de los ángulos se realizan tras haberse asegurado de la ausencia de torsión en el lado del injerto. Durante la confección de la sutura continua, se lava el hígado por vía portal, con una solución con albúmina, esto es esencial porque limpia el hígado del potasio contenido en la solución de preservación y vacía el aire que contiene la vena cava inferior.
- **Anastomosis de la vena porta.** El restablecimiento del flujo portal sólo es posible tras

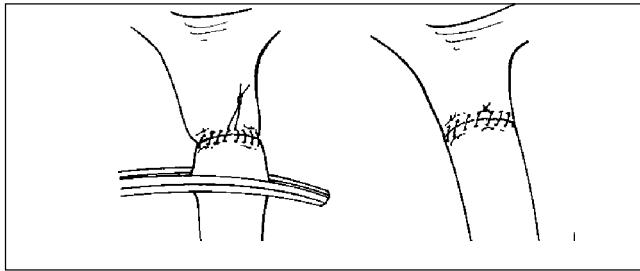


Figura 7. Creación del factor de crecimiento de Starzl.

haber liberado la vena porta del receptor de la bomba de circulación. Para ello se procede a quitar la cánula del tronco portal y a presentar ambos extremos (donador-receptor). La anastomosis debe quedar tensa para no correr el riesgo de torsión cuando se aflojen los separadores. Se realiza la anastomosis mediante sutura continua de polipropileno 6/0. El nudo de la sutura se confecciona a distancia de la anastomosis, ofreciéndole una posibilidad de expansión cuando sea apretado en el momento del desclampaje (Figura 7). Es el "growth factor" descrito por Starzl.¹⁹

Una vez concluidas las anastomosis venosas, se libera primero la vena porta, inmediatamente después se libera la vena cava infrahepática y posteriormente la suprahepática. Es necesario asegurarse de que no existen fugas en las anastomosis o en el injerto. Se debe asegurar que la sutura continua de la vena porta esté tensa y que la hemostasia sea correcta en los tejidos que rodean los elementos del pedículo.

i) Confección de las anastomosis con la técnica de "piggyback". Se han descrito tres técnicas (Figura 4), según la naturaleza de la anastomosis realizada entre las venas cava del donante y del receptor:^{9,17,18}

- En la primera, la más antigua, se conserva la vena cava retrohepática del injerto y su extremo suprahepático se anastomosa de manera término-lateral con la cara anterior de la vena cava del receptor. La boca de la anastomosis se confecciona seccionando el puente venoso que separa los ostia de las venas hepáticas nativas. La realización de esta anastomosis exige, como en la forma estándar, un doble clampaje de la vena cava y cuando se ha terminado la anastomosis, se purga el injerto y se liga firmemente el extremo infrahepático de su segmento cava retrohepático.

- En la segunda técnica, la vena cava del injerto se conserva, pero se implanta en la vena cava del receptor de modo latero-lateral. Para ello, primero se cierran (con una pinza automática) los dos extremos de la vena cava del injerto y luego se anastomosa su cara posterior con la cara anterior de la vena cava nativa, a lo largo de una incisión vertical. Basta con un simple pinzamiento lateral de la vena cava inferior del receptor. De ahí que sea posible aplazar la colocación del shunt venovenoso.
- En la tercera, se moldea la vena cava del injerto en un ancho parche rodeando los ostia de todas las venas hepáticas, principales y accesorias. Este parche de vena cava se implanta en la cara anterior de la vena cava del receptor a lo largo de una incisión vertical. También aquí se necesita un doble pinzamiento. La conservación de la vena cava del receptor debe reservarse para los casos en que es realizable sin que el receptor corra el riesgo de una lesión grave de la VCI. Algunos grupos la utilizan sistemáticamente cuando la indicación del trasplante es una hepatitis fulminante o cuando el receptor es un niño.

j) Fase III, neohepática o de reconstrucción arterial y biliar. Debe perseguirse la perfección en la realización de la anastomosis arterial, ya que la permeabilidad arterial es necesaria no sólo para la viabilidad del injerto, sino para la adecuada vascularización de la vía biliar del mismo. Desafortunadamente lo anterior no es suficiente para evitar complicaciones biliares, por lo que debe perseguirse con el mismo ahínco la perfección en la técnica quirúrgica de la anastomosis biliar.^{20,21}

- **Anastomosis arterial.** Se han publicado numerosas técnicas de arterialización del injerto hepático, ésta depende de la calidad de la arteria hepática del receptor. Cuando la arteria hepática del receptor se puede utilizar por tener buen calibre y una pared sana, se conservará toda la longitud del eje arterial del injerto para aprovechar el parche aórtico que incluye el tronco celiaco (Figura 8). El ostium de la arteria gastroduodenal del receptor ofrece un buen calibre para realizar la anastomosis. Una buena anastomosis se traduce en un latido fuerte. No hay que dudar en rehacer la anastomosis si se tiene la menor duda en cuanto a su calidad.

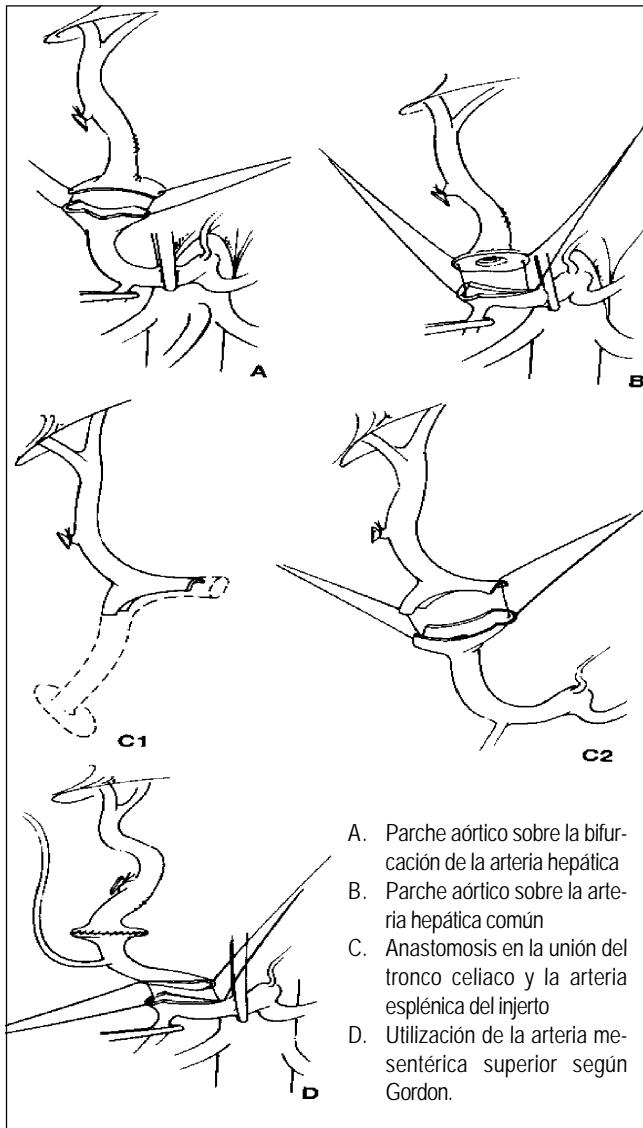


Figura 8. Revascularización del injerto y reconstrucción arterial.

El parche aórtico del injerto no es siempre utilizable, especialmente debido a lesiones ateromatosas. En estos casos la arteria del injerto se llevará, si es posible, a la unión del tronco celiaco y de la arteria esplénica, cuando ésta no ha sido extraída (Figura 8).

Cuando la arteria hepática del receptor es inutilizable por una trombosis o porque sus paredes han sido disecadas por un hematoma intramural. La zona de la anastomosis incluirá a la arteria esplénica (Figura 8). El eje arterial del injerto es suficientemente largo para ser implantado sin tener que recurrir a la interposición de un injerto vascular.

Cuando no son utilizables ni la arteria hepática ni la arteria esplénica proximal del receptor, la arteria del injerto se implanta directamente en la aorta. La aorta celiaca es accesible a una implantación directa, pero es difícil de exponer, la cara anterior de la aorta abdominal infrarrenal es un punto mucho más práctico. En esta situación, es indispensable el alargamiento del eje arterial del injerto mediante la utilización del trípode ilíaco extraído al mismo tiempo que el hígado, durante la procuración.²²

Cuando se obtiene la vascularización del injerto, se vuelve a verificar la hemostasia, específicamente en la hemostasia de la envoltura conjuntiva pericoledociana, rica en arteriolas que empiezan a sangrar a partir del momento en que se ha reconstruido la arteria.

- **Reconstrucción biliar.** El principio básico que guía este tiempo quirúrgico se encuentra respaldado por las técnicas básicas de la cirugía biliar convencional.^{22,23}

La elección de la técnica de reconstrucción biliar depende de las condiciones anatómicas y de la patología de base del receptor.

- **Anastomosis colédoco-colédoco.** Es la técnica indicada cuando los extremos del coléodo-
 co están sanos, son amplios, bien vascularizados y suficientemente largos para permitir una anastomosis sin tensión, en caso contrario tendremos que recurrir a una anastomosis biliodigestiva. Cualquiera que sea la técnica escogida, el primer tiempo incluye la realización de una colecistectomía del injerto. La hemostasia del lecho vesicular, las ligaduras de la arteria y del muñón cístico deben ser perfectas. La anastomosis colédoco-colédoco se realiza con puntos simples de monofilamento reabsorbible 5/0, algunos grupos colocan una sonda en T como férula de esta anastomosis,

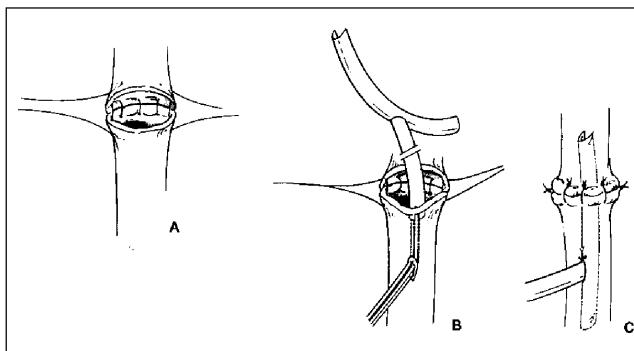


Figura 9. Anastomosis colédoco-colédoco.

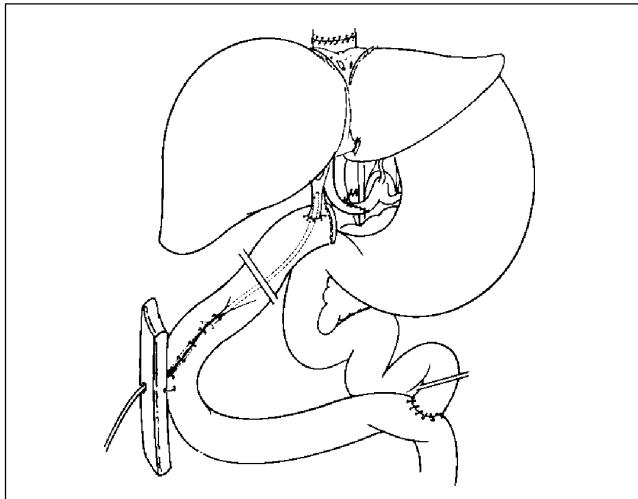


Figura 10. Anastomosis biliointestinal.

mientras que otros prefieren no dejarla (Figura 9).

Creemos que la presencia de una sonda en la vía biliar permite controlar la existencia del flujo biliar en los primeros días postoperatorios y ofrece la posibilidad de opacificar la vía biliar intrahepática en caso de complicación o de duda respecto al estado de la anastomosis.

- **Anastomosis biliointestinal.** Sólo en aquellos casos en que no es posible utilizar la vía biliar del receptor (colangitis esclerosante) se recurrirá a realizar una hepático-yejuno anastomosis. Se realiza con un asa de yeyuno en Y de Roux. La longitud del asa ciega es de 30 a 40 cm. El colédoco se implanta de manera término-lateral, con puntos separados de material absorbible 5/0, en el borde antimesentérico del asa, a un centímetro de su extremo proximal (Figura 10).

Cualquiera que sea el tipo de reconstrucción escogido, tras haber efectuado un último "control de hemostasia" y haber lavado el campo quirúrgico con suero caliente mezclado con antisépticos de contacto (povidona yodada), se colocan drenajes, se exterioriza la sonda en T y la pared se cierra por planos con sutura continua. A partir de entonces el paciente está en condiciones de ser trasladado a una unidad de cuidados intensivos, unidad en la que se vigilará su evolución postoperatoria inmediata y de la que será egresado de forma temprana.

- **Trasplante ortotópico de un hígado reductivo.** El trasplante de un hígado de adulto, reducido por una hepatectomía previa,

surgió como una respuesta ante la escasez de donadores adultos e injertos hepáticos pediátricos. La aparición de la solución UW para conservar el injerto, la utilización del bisturí ultrasónico y el desarrollo de materiales de hemostasia, "pegamentos" y "sellos" biológicos han permitido resolver las dos dificultades a las que tradicionalmente se habían enfrentado estas técnicas: el incremento en el tiempo de conservación necesario en la hepatectomía y el tratamiento de la superficie de sección parenquimatosa. Actualmente, esta técnica ha alcanzado tal nivel de seguridad²³ que es incluso posible considerar la utilización de la parte del parénquima hepático, tradicionalmente sacrificado, como un injerto adicional.^{24,25} De esta manera, se pueden efectuar dos trasplantes con un solo injerto compartido.²⁶

Principios generales

La colocación no difiere de la que ya hemos descrito. Es aconsejable, pero no indispensable, un divisor de ultrasonido. El primer tiempo de la disección consiste en preparar el hígado "ex vivo" como si tuviese que ser trasplantado entero. La disección de los elementos del pedículo se mantiene a distancia de la placa biliar sin intentar separar los elementos derechos de los izquierdos. Se introduce una sonda con punta roma (N 12), en la luz de cada vena hepática, se identifica su trayecto y se marca sobre la cara anterior del hígado.

La sección del parénquima se realiza con el divisor de ultrasonido o mediante una pinza de hemostasia. Los elementos vasculares de calibre pequeño son obliterados con ayuda de clips reabsorbibles. Las venas hepáticas y los elementos glissonianos derechos e izquierdos, hallados por vía intraparenquimatosa, se ligarán "en bloque". Esta hepatectomía permite conservar toda la longitud del pedículo y, especialmente, la de la vía biliar principal.

La vena cava inferior se conserva en el injerto hasta el momento de su implantación. Su mantenimiento o su resección se decidirán en función de las posibilidades de la vena cava inferior del receptor. La hemostasia de la sección, incluyendo la aplicación de fibrina se completa en el injerto revascularizado.

- **Injerto reducido al hígado derecho.** La línea de hepatectomía va del borde anterior del lecho vesicular al borde izquierdo de la VC suprahepática, un centímetro a la izquierda del trayecto de la

vena hepática media. El plano de sección se desvía hacia la izquierda, a medida que nos aproximamos a la placa hiliar hasta llegar al origen del pedículo portal izquierdo, que se liga. Este injerto está constituido por los segmentos V, VI, VII y VIII. Es muy espeso y reduce muy poco el volumen y la masa funcional del parénquima hepático. Su drenaje venoso está garantizado por las venas hepáticas derecha y media. El pedículo está formado por la rama porta derecha en continuidad con el tronco portal, la arteria hepática derecha en continuidad con el tronco celíaco, el canal hepático derecho en continuidad con la vía biliar principal.

- **Injerto reducido al hígado izquierdo.** La línea de hepatectomía va del borde anterior del lecho vesicular al borde derecho de la VCI, un centímetro a la derecha del trayecto de la vena hepática media. El pedículo portal derecho se liga en su origen. El injerto y los segmentos II y III son drenados por la vena hepática izquierda y el segmento IV por la vena hepática media. El pedículo está formado por la rama porta izquierda en continuidad con el tronco portal, la arteria hepática izquierda en continuidad con el tronco celíaco y el conducto hepático izquierdo en continuidad con la vía biliar principal.
- **Injerto reducido al lóbulo izquierdo.** La línea de hepatectomía pasa a 1 cm a la derecha de la línea de inserción del ligamento falciforme. El plano de sección se desvía hacia la derecha, a medida que se aproxima a la placa biliar, para alcanzar el origen del pedículo portal derecho, que se liga. El injerto reducido al lóbulo izquierdo es el más pequeño de los tres injertos reducidos. Está formado por los segmentos II y III, drenados por la vena hepática izquierda. El pedículo portal es idéntico al del hígado izquierdo.

Implante del hígado reducido

- **Implante del hígado o del lóbulo izquierdos.** Se debe procurar conservar la vena cava inferior del receptor. La anastomosis de la cava se realiza mediante un parche que contiene los ostia de las venas hepáticas media e izquierda nativas y tras haber pinzado la vena cava en posición proximal y distal respecto al orificio de desembocadura. La colocación de los extremos que se deben anastomosar debe tener en cuenta la torsión axial derecha que experimentarán las venas hepáticas hacia el final de la intervención donde se aplica al injerto un movimiento de balanceo, para dirigir su superficie de sección hacia la cúpula diafragmática derecha.

La anastomosis portal es de tipo término-terminal realizada lo más alto posible en la vena porta del injerto. A menudo, la arteria hepática del receptor es demasiado pequeña, por lo que es mejor implantarla en la aorta infrarrenal. Aunque se conserve toda la longitud de la vía biliar, el movimiento de balanceo dado al hígado para llevar su superficie de sección hacia el diafragma, imposibilita la confección de una anastomosis coledococoledocal terminoterminal. En estas condiciones, es preciso confeccionar una anastomosis biliodigestiva.

- **Implante del hígado derecho.** El injerto reducido del hígado derecho se colocará en posición ortotópica en la zona hepática del receptor. Puede conservarse la vena cava del receptor y dejar un collarín alrededor de la desembocadura de la suprahepática derecha que facilita la realización de una anastomosis término-terminal sobre el ostium de la vena hepática derecha nativa. La vena cava del receptor puede researse y la del injerto puede ser implantada en situación ortotópica.

CONCLUSIÓN

Probablemente, el trasplante hepático constituye la mayor agresión quirúrgica a la que se pueda someter un paciente, ya bastante debilitado por la larga evolución de una enfermedad crónica del hígado. El desarrollo de la técnica quirúrgica y el gran número de pacientes transplantados ha permitido crear centros de entrenamiento específicos para este procedimiento, lo que se traduce en un control formidable del mismo con muy buenos resultados y baja morbilidad.

El éxito del procedimiento se debe sin duda a la conformación de un equipo multidisciplinario, al refinamiento de la técnica quirúrgica de procuración, resección e implante, al desarrollo concomitante de mejores técnicas anestésicas, de inmunosupresión entre otros que ha hecho progresar una intervención que, aunque deba conservar un ritmo sostenido, ha perdido su carácter precipitado y ha permitido aumentar el índice de éxito quirúrgico y disminuir la mayoría de las complicaciones postoperatorias que dominaron en antaño este procedimiento.

REFERENCIAS

1. Starzl TE, Marchioro TL, Huntley R, et al. Experimental and clinical homotransplantations of the liver. *Ann NY Acad Sci* 1964; 120: 739-65.
2. Starzl TE, Groth CG, Brettschneider L, et al. Orthotopic transplantation of the human liver. *Ann Surg* 1968; 168: 392-415.

3. Starzl TE. Experience in hepatic transplantation. Philadelphia: WB Sanders Co.; 1969.
4. Calne RY, Wiliams R, Lindrop M, et al. Improved survival after orthotopic liver grafting. *Br J Med* 1981; 283: 115-18.
5. McMaster P, Dousset B. The improved results of liver transplantation. *Transplant Int* 1992; 5: 125.
6. Adam R, McMaster, O'Grady JG, et al. Evolution of liver transplantation in Europe; report of the European Liver Transplant Registry. *Liver Transplant* 2003; 9: 1231-4.
7. Haberal M, Dalgic A. New concepts in Organ Transplantation. *Transpl Proc* 2004; 36: 1219-24.
8. Boudjema K, Odeh M, Wolf PH, et al. Techniques de transplantation hépatique. In: Encycl Méd Chir. Elsevier, Paris-France: Techniques chirurgicales-Généralités-Appareil digestif, 40-790; 1993, p. 20.
9. Tzakis A, Todo S, Starzl TE. Orthotopic liver transplantation with preservation of the inferior vena cava. *Ann Surg* 1989; 210: 649-52.
10. Starzl TE, Rowe MI, Todo S, et al. Transplantation of multiple abdominal viscera. *JAMA* 1989; 261: 1449-57.
11. Starzl TE, Todo S, Tzakis A. Abdominal organ cluster transplantation for the treatment of abdominal malignancies. *Ann Surg* 1989; 210: 374-86.
12. Shaw BW Jr, Martin DJ, Marquez JM, et al Venous bypass in clinical liver transplantation. *Ann Surg* 1984; 200: 524-34.
13. Griffith SP, Shaw BW Jr, Hardesty RL, et al. Veno-venous bypass without systemic anticoagulation for transplantation of the human liver. *Surg Gynecol Obstet* 1985; 160: 270-2.
14. Couinaud C. L'artère hépatique anero tépalique. In: Couinaud C (ed.). *Le foie. Etudes anatomiques et chirurgicales*. Paris: Masson et Cie.; 1957, p. 146-86.
15. Jaeck D, Wolfram R, Philippe Bachelier. Surgical anatomy of the liver. In: *Morphology of the Liver*. <http://livertransplantation.org/item201.htm>. Accessed in January 2005.
16. Gordon ID, Shaw BW Jr, Iwatsuki S, et al. A simplified technique for revascularization of homografts of the liver with a variant right hepatic artery from superior mesenteric artery. *Surg Gynecol Obstet* 1985; 160: 475-6.
17. Moreno-González E, Meneu-Díaz JG, Fundora Y, et al. Advantages of the piggy back technique on intraoperative transfusion, fluid consumption and vasoactive drug requirements in liver transplantation: a comparative study. *Transplant Proc* 2003; 35: 1918-19.
18. Lerut JP, Molle G, Donataccio M, et al. Cavocaval liver transplantation without venovenous bypass and without temporary portacaval shunting: the ideal technique for adult liver grafting? *Transplant Int* 1997; 10: 171-4.
19. Starzl TE, Iwatsuki S, Shaw BW Jr, et al. A growth factor in fine vascular anastomoses. *Surg Gynecol Obstet* 1984; 159: 164-5.
20. Azoulay D, Marin-Hargreaves G, Castaing D, et al. Duct-to-duct biliary anastomosis in living related liver transplantation. The Paul Brousse Technique. *Arch Surg* 2001; 136: 1197-1200.
21. Ranbkin JM, Orloff SL, Reed MH, et al. Biliary tract complications of side to side without a T tube versus end-to-end with or without T tube choledococholedocostomy in liver transplant recipients. *Transpl* 1998; 65: 193-9.
22. Krom Ruud AF. Liver transplantation with reconstruction of infrarenal vena cava and iliac veins. *Liver Transplantation* 2004; 10(7): 951-2.
23. Raia S, Nery JR, Mies S. Liver transplantation from live donors. *Lancet* 1989; 2: 497.
24. Deshpande R, Heaton ND, Rela M. Surgical anatomy of segmental liver transplantation. *Br J Surg* 2002; 89: 1078-88.
25. Fan ST, Lo CM, Liu CL, et al. Safety of donors in live donor liver transplantation using right lobe grafts. *Arch Surg* 2000; 135: 336-40.
26. Lee SG, Hwang S, Park KM, et al. Seventeen adult-to-adult living donor liver transplantations using dual grafts. *Transpl Proc* 2001; 33: 3461-3.

Reimpresos:

Dr. Carlos Chan-Núñez

Coordinación Quirúrgica del Programa de Transplante Hepático. Departamento de Cirugía. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Vasco de Quiroga No. 15. Col. Sección XVI. Tlalpan. 14080, México, D.F. Tel.: 54-87-09-00 Ext. 2140. Fax: 5573-9321 Correo electrónico: carchan@quetzal.innsz.mx