

TRASPLANTE HEPATICO PEDIATRICO: TECNICAS QUIRURGICAS

42

Manuel López Santamaría
Manuel Gámez Arance

INTRODUCCIÓN:

A diferencia de lo que ocurre en el trasplante hepático del adulto, en el que la mayoría de los enfermos reciben injerto de hígado entero, la distinta epidemiología de la muerte cerebral en el niño (fuente de donde proceden las donaciones de cadáver), y de las enfermedades que conducen a fallo hepático irreversible y enfermedad hepática terminal, obliga a utilizar en el niño técnicas alternativas de trasplante. Aproximadamente la mitad de los niños con atresia biliar (principal indicación de trasplante en el niño, y responsable por sí sola del 50% del total), no restablecen el flujo biliar tras la operación de Kasai y se convierten en candidatos a trasplante hepático antes del primer año de vida; sin embargo, los potenciales donantes para trasplantar a estos enfermos (habitualmente de un peso inferior a 7 Kg.), suelen ser niños mayores, de un peso de 40 Kg. y a veces superior, como muestra la Tabla 42.1 obtenida de datos proporcionados por la ONT (Organización Nacional de Trasplantes Española), y en la que se aprecia cómo la edad de los donantes cadavéricos pediátricos es superior a los 7 años, cifra que se mantiene constante con el tiempo.

Las primeras técnicas alternativas de trasplante hepático que se utilizaron fueron las reducciones de injerto de cadáver o hepatectomías ex vivo (segmentos hepáticos II y III o II-III-IV), cuyo único objetivo era adecuar la desproporción existente entre peso de donante y peso de receptor. Posteriormente, conforme los cirujanos se familiarizaron con estas técnicas, la explotación de las mismas dió lugar al desarrollo de otras, como el trasplante de donante vivo y la bipartición o split, que simultáneamente plantean como objetivo incrementar también el número total de donantes. Al ser técnicas desarrolladas inicialmente en el ámbito pediátrico, su impacto sobre el número total de trasplantes fue al principio escaso (en los países occidentales, incluida España, los trasplantes pediátricos representan menos del 10% del total de las indicaciones). Esta situación puede cambiar en los próximos años, ya que los buenos resultados obtenidos con estas técnicas está impulsando actualmente también su aplicación al trasplante del adulto; así, el trasplante de donante vivo en el adulto, bien con hígado derecho o izquierdo, es ya hoy día una una técnica rutinaria, y la del trasplante simultáneo de dos adultos con injerto procedente de

TABLA 42.1
EVOLUCIÓN DE LA EDAD MEDIA DE LOS DONANTES EN ESPAÑA*

Año	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Niños (< 15 años)	9	7	7,2	7,2	7,2	8,1	7,6
Adultos	38	41	42,7	44,4	45,2	47,1	47,6
Global	34,5	38	39,6	41,7	42,5	45,4	45,4

bipartición (split) de un hígado de donante cadáver, ha sido ensayado con resultados esperanzadores en centros con experiencia.

OBTENCION DE UN INJERTO MEDIANTE REDUCCION HEPATICA EXVIVO (REDUCED SIZE LIVER GRAFTS O CUT DOWN)

Es la primera de las técnicas alternativas de trasplante hepático utilizadas. Bismuth en 1984 fue quien primero publicó el implante con éxito de un injerto reducido; Broelsch y Otte le siguieron al poco tiempo, completando junto con Ringe el desarrollo de la técnica.

El injerto que se obtiene es un lóbulo izquierdo (segmentos hepáticos II-III-IV, clásicamente conocido como injerto reducido), o más frecuentemente un segmento lateral izquierdo (segmentos II-III, conocido como trasplante segmentario), permitiendo esta técnica utilizar donantes de un peso hasta diez veces superior al del receptor. Ante casos de mayor desproporción, es posible implantar un único segmento (segmento III, trasplante monosegmentario), mediante una simple modificación de la técnica de obtención de un segmento lateral izquierdo.

Los resultados que se obtienen en cuanto a supervivencia del injerto y de los enfermos, así como tasa de complicaciones quirúrgicas son similares a los obtenidos con trasplantes con injertos de hígado entero, como demostraron a principio de la década de los 90 LAGNAS y HOUSSIN en sendos estudios.

Entre las ventajas de las técnicas de reducción ex vivo destaca una menor incidencia de trombosis de la arteria hepática, la posibilidad de aplicación en casos urgentes, y la disminución en el tiempo en lista de espera, especialmente de los niños de muy bajo peso; no sólo se evita de esta forma la elevada mortalidad pretrasplante descrita antes del desarrollo de estas técnicas, cercana al 50% en los candidatos menores de un año de edad, si no también el grave deterioro físico y nutricional que la enfermedad hepática terminal produce en estos niños mientras esperan el trasplante. Entre los inconvenientes citar una mayor incidencia de fístulas biliares y hemorragia en la zona de corte, la no utilización de una porción importante del injerto, y el afectar negativamente al pool de donantes para receptores adultos.

OBTENCION DE UN LOBULO IZQUIERDO (SEGMENTOS II-III-IV).

La desproporción de calibres entre cava donante y receptora en este caso como en el siguiente (obtención de un segmento lateral izquierdo), hace preferible conservar la cava del enfermo (piggy back). Por ello, una vez extraído el hígado según técnica convencional, la preparación del injerto comienza con la liberación de la cava del donante en todo su trayecto, hasta llegar a la desembocadura de la vena hepática derecha que se secciona. También es aconsejable resecar la parte prominente del lóbulo caudado (segmento I), para evitar acodaduras de la porta tras la revascularización. La liberación previa de la vena cava del injerto facilita esta maniobra que puede realizarse a tijera. La disección en el pedículo hepático ha de minimizarse al máximo, siendo aconsejable abordarlo por su cara posterior, en donde la primera estructura que aparece es la vena porta. Se puede disecar en este momento la rama portal derecha, seccionándola y cerrando el orificio en el tronco principal de la porta con sutura continua de polipropileno de 5-6/0. Es preferible abordar las restantes estructuras del pedículo (arteria y vía biliar) a nivel suprahepático, o incluso a nivel de su entrada en el parénquima, para evitar lesiones inadvertidas especialmente de la vascularización biliar. El drenaje venoso del injerto se hace a través de las venas hepáticas izquierda y media, por lo que la línea de corte ha de pasar a la derecha de la última, dejando un margen suficiente de tejido para evitar congestión del segmento IV. La sección del tejido hepático puede hacerse con la técnica



Fig. 42.1: trasplante segmentario. Sección parenquimatosa. Técnica de sección parenquimatosa mediante corte con cuchilla de dermatomo para la obtención de un segmento lateral izquierdo. (Caso de experiencia personal).

ca de fractura con un clamp de Kelly o Mosquito, o mediante un corte limpio del parénquima con una cuchilla de dermatomo Fig. 42.1).

A continuación, se suturan con polipropileno los orificios vasculares y biliares en la zona de corte, pudiéndose dar puntos hemostáticos de colchonero, próximos al borde de sección para evitar necrosis importante del parénquima, y asegurando que la vena hepática media queda intacta. La preparación del injerto finaliza comprobando que no se han dejado abiertas bocas vasculares o biliares importantes en la zona de corte mediante la inyección de líquido de preservación por los troncos principales.

OBTENCION DE UN SEGMENTO LATERAL IZQUIERDO (SEGMENTOS II-III).

A grandes rasgos la técnica es muy similar a la obtención de un lóbulo izquierdo con mínimas diferencias. El drenaje del injerto se realiza a través de la vena hepática izquierda, por lo que sólo es preciso conservar un pequeño ostium de la misma. El plano de corte suele hacerse 1 cm a la derecha de la inserción del ligamento falciforme, no siendo aconsejables los puntos de colchonero debido a la proximidad de estructuras vasculares y biliares importantes. Una maniobra útil es la rectificación de la porta izquierda, ligando ramas para el lóbulo caudado; con ello se consigue alargar su trayecto, lo que permite en ocasiones usarla para la anastomosis en lugar del tronco principal, de mayor calibre, pero sobre todo corrige la disposición de la porta, totalmente a la derecha del injerto y con posibilidad de acodarse tras el cierre de pared.

Si el injerto es todavía muy voluminoso, es posible obtener un monosegmento introduciendo una sonda metálica por la vena hepática izquierda y localizando las ramas para los segmentos II y III. Dejando la sonda insinuada por la vena del segmento II, se reseca la mayor parte de dicho segmento cortando a tijera por encima de la sonda.

TRASPLANTE DE DONANTE VIVO:

La técnica fue realizada por primera vez en 1988 por RAIÁ en Sao Paulo, en una niña con atresia biliar que no sobrevivió al procedimiento. Un año después STRONG en Brisbane realiza el pri-

mer caso con éxito. BROELSCH en Chicago y TANAKA en Kyoto inician sendos programas de trasplante de donante vivo en 1990, siendo ambos responsables del impulso y divulgación actual del procedimiento. Así, en 1999, alrededor de un 10% de todos los trasplantes hepáticos pediátricos realizados en Estados Unidos lo fueron con esta técnica.

Actualmente existen documentados más de 1000 casos en el mundo de trasplante de donante vivo en el niño, y la experiencia hasta ahora acumulada demuestra que los resultados referidos a supervivencia del injerto y de los enfermos son excelentes; la tasa de complicaciones quirúrgicas, una vez superada la curva de aprendizaje es también comparable a la del trasplante convencional, a lo que han contribuido sucesivos refinamientos de la técnica quirúrgica, desarrollados especialmente por el grupo de TANAKA. No obstante, hay documentados cuatro casos de muerte del donante, y un caso de trasplante por insuficiencia hepática tras la donación. La mortalidad del procedimiento en el donante está estimada en 0,12%, con una tasa de fístula biliar del 5% y de reintervenciones del 2,3%. Estos resultados, aunque se refieren a casos que incluyen hepatectomías derechas para trasplante del adulto, ponen de manifiesto que la seguridad del donante debe siempre ser la

TABLA 42.2
Hallazgos y razones para rechazar la donación de vivo priorizando la seguridad del donante.

1. Disfunción hepática.
• Hígado graso.
• Elevación de enzimas hepáticas.
• Hiperbilirrubinemia.
2. Enfermedad extrahepática.
• Anemia.
• Hipertensión.
• Enfermedad tiroidea.
• Diabetes melitus.
• Embarazo, o inmediatamente posterior.
• Carcinoma in situ de colon.
• Dilatación congénita de la vía biliar.
3. Anatomía vascular anómala
• Anomalías portales

primera y principal consideración en esta modalidad de trasplante. Esta prioridad se consigue con un estricto protocolo que cumpla las siguientes premisas:

- Una completa evaluación y valoración del donante.
- Uso de técnicas quirúrgicas adecuadas.
- Tratamiento perioperatorio exhaustivo
- Seguimiento del donante a largo plazo, incluyendo apoyo psicológico.

La Tabla 42.2 muestra diferentes razones relacionadas con la seguridad del donante, que aconsejan rechazar la donación por este procedimiento.

ELECCIÓN DEL TIPO DE INJERTO

En el ámbito pediátrico el injerto más habitual es un segmento lateral izquierdo, aunque no es infrecuente la obtención de lóbulos izquierdos para niños mayores. En casos intermedios puede utilizarse también un segmento lateral izquierdo extendido (segmentos II-III y parte del IV). Como norma general, y en casos urgentes en los que no es posible realizar volumetría hepática, al igual que ocurre con las reducciones hepáticas ex vivo y la bipartición, la relación entre peso de donante y peso de receptor es una guía útil para determinar la porción de hígado adecuada para el niño. Si la relación es entre 5 y 10 (lo más habitual en nuestro medio), es suficiente con un segmento lateral izquierdo (segmentos II y III). Este injerto generalmente es adecuado para niños menores de 15 Kg.; niños entre 15 y 25 necesitaran un segmento lateral izquierdo extendido (segmentos II-III y parte del IV), y los niños entre 35 y 40 Kg. necesitaran un lóbulo izquierdo. La estimación de la masa hepática según el peso (alrededor de un 2% del peso corporal en un individuo adulto) es otra herramienta útil; el segmento lateral izquierdo representa entre el 20 — 25% de la masa hepática total, y el lóbulo izquierdo aproximadamente entre el 30 — 35%. No obstante, el trasplante se plantea habitualmente con carácter semi electivo, lo que permite valorar el volumen del segmento lateral izquierdo y del lóbulo izquierdo del hígado donante mediante volumetría por tomografía axial. El injerto se elige considerando que la masa de parénquima a trasplantar ha de ser superior a un 1% del peso del receptor, siendo ideal un 2%. Otro

procedimiento más preciso es la valoración del volumen hepático estándar (VHS) del receptor mediante la fórmula de URATA ($VHS \text{ en ml} = 706,2 \times \text{Superficie Corporal en m}^2 + 2,4$), que permite calcular la relación entre Volumen del Injerto y VHS, que ha de ser superior a un 40%.

TÉCNICA DE OBTENCIÓN DEL INJERTO:

Tras una inspección general, buscando variantes anatómicas vasculares no detectadas en los estudios preoperatorios, se moviliza el lóbulo izquierdo seccionando el ligamento triangular correspondiente y entrando en el epiplon menor. Puede existir una rama hepática izquierda tributaria de la coronaria estomáquica, que debe respetarse ya que debe ser incluida con el injerto. A continuación se aborda el pedículo hepático, localizando e individualizando la rama izquierda de la arteria hepática en toda su longitud; el uso rutinario de colangiografía ha permitido disminuir la elevada tasa de complicaciones biliares descritas en las primeras series; en el caso más habitual la confluencia de los conductos biliares para los segmentos II y III ocurre inmediatamente a la derecha de la cisura umbilical; si la unión es más proximal, serán seccionados por separado, lo que obliga a realizar durante el implante una doble anastomosis biliar. En el caso más habitual en el ámbito pediátrico (hepatectomía de un segmento lateral izquierdo), se aborda a continuación la parte vertical de la vena porta izquierda en la cisura umbilical (proceso de Rex), individualizando todas las ramas que desde el borde derecho de la porta izquierda irrigan el segmento IV ligándolas y seccionándolas a dicho nivel; además de disminuir la hemorragia durante la sección parenquimatosa, esta maniobra suelta la porción vertical de la porta izquierda, facilitando la disección e individualización de su porción horizontal (Fig. 42.2). Es conveniente ligar estas ramas fuera del tejido hepático lo que permite preservar algunas pequeñas arterias para el segmento IV que discurren a dicho nivel. En este momento, es posible también ligar y seccionar algunas ramas portales al lóbulo caudado (segmento I). Si es posible, se intentará la disección de la vena hepática izquierda; no obstante esta maniobra puede ser en ocasiones delicada, siendo entonces preferible desistir y localizarla durante la sección parenquimatosa. La sección se hace aproximadamente de 0,5 a 1 cm a la derecha de la inserción del ligamento fal-

ciforme, evitando sobre todo cranealmente acercarse a la vena hepática media. La sección parenquimatosa suele hacerse habitualmente con disector ultrasónico (CUSA), combinando la coagulación mono y bipolar. Una vez seccionada aproximadamente una tercera parte del parénquima, la línea de sección se dirige hacia abajo buscando la placa hiliar izquierda; la sección de la vía biliar izquierda se hará intraparenquimatosa, con un corte limpio y sin ningún tipo de hemostasia, para evitar lesionar su vascularización. Si no se refirió inicialmente la vena hepática izquierda se localiza dentro del parénquima durante la sección. Cuando el segmento lateral izquierdo esté unido solo por los pedículos (porta, arteria y vena hepática izquierdas), (Fig. 42.3) se puede iniciar la perfusión in situ a través de la porta izquierda canalizada (previa sección de la rama izquierda de la arteria y dejando abierta la vena hepática izquierda), aunque nosotros preferimos extraer primero el injerto y perfundirlo a continuación en banco; es un procedimiento más simple y el tiempo de isquemia caliente es extraordinariamente corto, no afectando la viabilidad del injerto. Tras comprobar en el donante la hemostasia y la ausencia de fístulas biliares en la zona de corte, es conveniente extraer injertos venosos que podrían ser necesarios durante la reconstrucción portal. Si el donante es mujer, habitualmente extraemos la vena ovárica derecha, y la vena mesentérica inferior en caso contrario.

BIPARTICION HEPATICA (SPLIT)

La evolución de las técnicas alternativas de trasplante, particularmente de las reducciones



Fig. 42.2. Obtención de un segmento lateral izquierdo a partir de donante vivo. Disección sobre el pedículo hepático. La cinta refiere la porta izquierda. Debajo se aprecia la arteria hepática izquierda disecada. (Caso de experiencia personal).

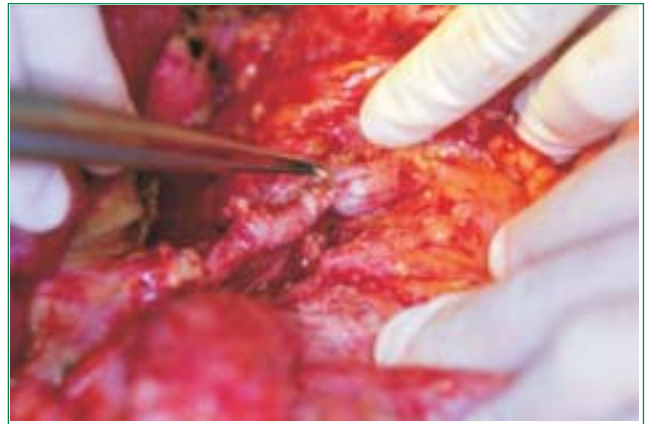


Fig. 42.3. Obtención de un segmento lateral izquierdo a partir de donante vivo. Inmediatamente antes de ser extraído. VPI: rama izquierda de la vena porta. AHÍ: rama izquierda de la arteria hepática. La flecha señala el hepático izquierdo seccionado. (Caso de experiencia personal).

hepáticas ex vivo y del trasplante de donante vivo han conducido de forma natural al desarrollo de la bipartición hepática o split. Con esta técnica, un hígado de donante cadáver es dividido en dos segmentos funcionales (habitualmente un segmento lateral izquierdo y un lóbulo derecho o lóbulo derecho extendido). La bipartición incrementa el número total de órganos para trasplante y resuelve los inconvenientes del trasplante de donante vivo y de las reducciones hepáticas ex vivo, técnicas que podrían ser innecesarias en el niño con una política de distribución de órganos tendiente a favorecer la bipartición.

La primera bipartición fue realizada en 1988 por PILCHMAIR y cols. Un año después BISMUTH y cols la aplican en dos casos simultáneos de fallo hepático fulminante. La primera serie importante (30 trasplantes en 21 niños y 5 adultos) es de BROELSCH (1990), quien refiere unos resultados inferiores a los del trasplante convencional. Estos resultados iniciales, pese a ser decepcionantes, demostraron la posibilidad técnica del procedimiento, por lo que varios grupos europeos, enfrentados ante la escasez de donaciones y la creciente mortalidad en lista de espera continuaron con su práctica. Sucesivos refinamientos técnicos entre los que cabe mencionar el desarrollo del procedimiento de bipartición in situ por ROGIERS y cols en 1996, han permitido obtener con la bipartición unos resultados actualmente comparables a los obtenidos con la técnica de trasplante convencional; entre los aspectos que han permitido mejorar los resultados del procedimiento destacan:

- El refinamiento en las técnicas quirúrgicas.
- Una mejor selección del receptor, aplicando la técnica preferentemente en trasplantes no urgentes.
- El reconocimiento y la preocupación por la importancia del daño isquémico del injerto.

Actualmente la bipartición hepática se realiza de acuerdo a dos técnicas: la bipartición ex-situ, desarrollada a partir de las reducciones hepáticas ex-vivo, y la bipartición in situ, basada en la técnica de obtención de un segmento lateral izquierdo a partir de un donante vivo. Existe consenso casi general en aceptar que la técnica in situ presenta claras ventajas sobre el procedimiento de bipartición tradicional. No está exenta sin embargo de inconvenientes (Tabla 42.3), y los resultados con la modalidad ex vivo actualmente son comparables a los del procedimiento in situ salvo en los trasplantes urgentes, en donde existen grandes diferencias entre uno y otro procedimiento. Se tratan además de técnicas intercambiables, de tal forma que una bipartición que se inicia a corazón latiendo por el procedimiento in situ, puede ser finalizada en banco por el procedimiento ex vivo, en caso de inestabilidad hemodinámica del donante o ante otras situaciones. Ambos procedimientos de bipartición deben actualmente formar parte del arsenal quirúrgico en todo programa de trasplante hepático pediátrico.

**TABLA 42.3
SPLIT IN SITU. VENTAJAS E INCONVENIENTES**

VENTAJAS
Menos tiempo de isquemia fría del injerto.
Evita el calentamiento del injerto en banco.
Mejor control de la hemostasia en zona de corte.
Mejor reconocimiento de variantes anatómicas.
Viabilidad de segmentos IV y I rara vez comprometida.
Aplicable en trasplantes urgentes.
Favorece el intercambio de órganos entre centros.
INCONVENIENTES
Requiere de una mayor infraestructura en el hospital donante.
Mayor tiempo de extracción.
Necesidad de mayores recursos.
Requiere gran experiencia quirúrgica del grupo extractor.

BIPARTICION HEPATICA EX VIVO:

Tanto en esta modalidad como en la siguiente (in situ), la adecuada evaluación del donante es crítica en los resultados. La bipartición hepática es un procedimiento muy exigente, por lo que antes de proceder a la división, es exigible que los donantes cumplan unos requisitos mínimos mostrados en la Tabla 42.4.

Estos criterios varían y se hacen progresivamente menos exigentes conforme se incrementa la experiencia con el procedimiento.

Una vez extraído y perfundido el hígado mediante procedimiento convencional, la bipartición se realiza en el banco, con el injerto en un recipiente, introducido en una bolsa y sumergido en solución de preservación que se mantiene a baja temperatura con hielo y suero frío. Puede practicarse una colangiografía y arteriografía del injerto previamente a cualquier maniobra de disección, con el propósito de precisar mejor la anatomía; en su defecto, se deben explorar la arteria y la vía biliar principal con sondas metálicas adecuadas. Las estructuras vasculares lobares son identificadas en el hilio, y la distribución de las mismas se hace en función de la anatomía y del tipo de bipartición (Fig. 42.5).

Habitualmente ésta consiste en un segmento lateral izquierdo y un lóbulo derecho, siendo entonces lo más habitual dejar la arteria hepática derecha y el tronco principal de la porta en el lado derecho, y el tronco celíaco y la vena porta izquierda en el lado izquierdo. Esta disposición puede ser alterada en función de las variantes anatómicas encontradas; además, la práctica rutinaria de anastomosis arteriales microquirúrgicas permite, al igual que en el trasplante de donante vivo, de-

**TABLA 42.4
BIPARTICION HEPATICA: REQUISITOS DEL DONANTE**

Hemodinámicamente estable.
Edad inferior a 45 años.
El donante no precise más de un vasopresor. Dopamina < 15mcg/Kg/min.
Enzimas hepáticas < 2 veces valores normales.
Estancia en UCI < 5 días.
Sodio sérico < 160mg/dL.
Anatomía vascular favorable.



Fig. 42.4. Trasplante de donante vivo. Imagen tras la revascularización. (Caso de experiencia personal).

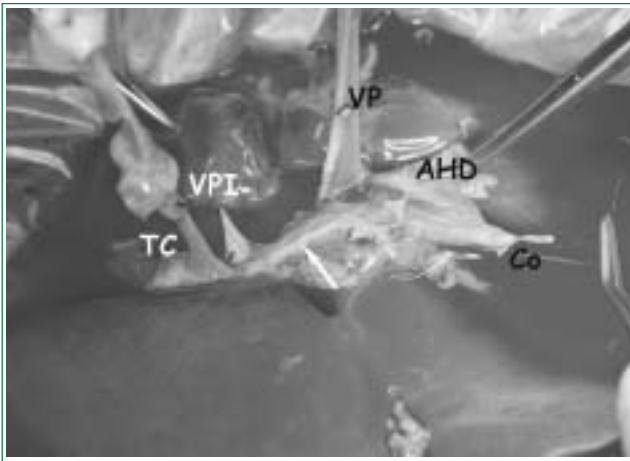


Fig. 42.5. Split ex vivo. División de los elementos del pedículo hepático. En blanco, elementos para el lado izquierdo. En negro, elementos para el lóbulo derecho. TC: tronco celiaco. VPI: vena porta izquierda. VP: tronco principal de la vena porta. AHD: arteria hepática derecha. Co: Colédoco. Flecha blanca indica lugar de sección de la vía biliar izquierda. (Caso de experiencia personal).

jar la rama izquierda de la arteria hepática para el segmento lateral izquierdo. La vía biliar principal siempre queda en el lado derecho, ya que su vascularización depende en gran parte de ramas de la arteria hepática derecha, y por ser más frecuentes en el lado derecho las variantes anatómicas que en el izquierdo. La vena hepática media drena una porción importante del lóbulo derecho por lo que el drenaje venoso del injerto izquierdo se hace exclusivamente a través de la vena hepática izquierda, dejando en el derecho toda la cava retrohepática con las venas hepáticas derecha y media. La sección parenquimatosa se hace de 0,5 a 1 cm a la derecha del ligamento falciforme, desde la confluencia de las venas hepática izquierda y media por arriba hasta la placa hiliar por debajo. En el split ex vivo, a diferencia de lo que ocur-

re con la modalidad in situ, no puede precisarse la viabilidad de los segmentos I y IV hasta después de revascularizado el injerto; por otra parte, la división en banco de los pedículos arterial y portal, así como de las venas hepáticas, puede ocasionar isquemia por falta de riego o congestión por dificultad en el drenaje venoso; se recomienda por tanto la resección en banco de los segmentos I y IV. No obstante, algunos grupos los incluyen con el injerto derecho (como es habitual en la modalidad in situ), sin que hayan observado problemas de viabilidad de los mencionados segmentos.

Durante el implante, tanto del injerto izquierdo como del derecho, es frecuente el uso de injertos vasculares interpuestos, por lo que durante la hepatectomía del donante siempre se han de obtener injertos vasculares, arteriales y venosos.

BIPARTICION HEPATICA IN SITU

La técnica es una extensión de la hepatectomía de un segmento lateral izquierdo de donante vivo, aplicada a un donante cadáver. Antes de iniciar la bipartición a corazón latiendo, hay que controlar la aorta infrarrenal y supracelíaca, de tal forma que se pueda comenzar la perfusión si el donante hemodinámicamente se inestabiliza o ante cualquier otra eventualidad. Caso de ocurrir, con frecuencia es posible extraer el hígado en bloque y proceder a la bipartición por el método tradicional. La exposición del pedículo, disección y liberación de las ramas izquierdas, arterial y portal, y sección de la vía biliar izquierda se realiza tal y como se hace en el donante vivo. La porción derecha del ligamento hepatoduodenal se deja intacta, y hay que evitar lesionar la íntima de la rama izquierda arterial. Por razones logísticas no es posible realizar una colangiografía, por lo que se recomienda seccionar la vía biliar izquierda algo más a la derecha que en el donante vivo. La sección parenquimatosa se hace entre 0,5 a 1 cm a la derecha de la inserción del ligamento falciforme, y una vez completada, hay que comprobar la perfecta hemostasia y biliostasia en ambas zonas de corte, así como que la vascularización y drenaje venoso de ambos lóbulos hepáticos es adecuada. El segmento lateral izquierdo puede ser extraído y perfundido en banco, mientras que el injerto derecho (formado generalmente por los segmentos I-IV-V-VI-VII y VIII) es extraído tras enfriamiento



Fig. 42.6: split *in situ* tras revascularización. Lóbulo derecho extendido. Existe una ligera congestión venosa del margen inferior del segmento IV poco trascendente. Injerto procedente de un donante de 24 Kg. (Caso de experiencia personal).

y perfusión del cadáver, tal y como se hace en la extracción multiorgánica convencional. Alternativamente, el hígado puede ser extraído en bloque finalizando la división en banco; esta variante permite además una mayor versatilidad en la distribución de los pedículos, especialmente el arterial, ya que permite dejar, como hacen algunos grupos, el tronco celíaco en el lado izquierdo y la arteria hepática en el derecho. Aunque no es habitual en esta modalidad de bipartición, se resecarán en banco los segmentos IV y I si existen dudas sobre el drenaje venoso del primero o el aporte vascular del segundo (Fig. 42.6).

El uso de injertos vasculares interpuestos es igualmente frecuente con esta técnica.

TECNICA DEL IMPLANTE EN EL NIÑO:

Aunque a grandes rasgos los principios son idénticos a los que rigen en la técnica de implante convencional, el trasplante pediátrico está condicionado por una serie de peculiaridades que hacen que los detalles técnicos sean muy diferentes a los habituales en el adulto. En primer lugar, la necesidad de usar injertos alternativos descritos en los epígrafes anteriores, hace que por lo general las anastomosis vasculares sean poco congruentes, por la diferencia de calibres entre vasos de donante y vasos de receptor; el uso de injertos procedentes de donantes vivos limita además la disponibilidad de injertos vasculares. La atresia biliar por otra parte representa por sí sola alrededor del 50% de las indicaciones de trasplante pediátrico. La hepatectomía en estos niños suele ser

particularmente difícil y hemorrágica, como consecuencia de manipulaciones quirúrgicas previas sobre el pedículo hepático, episodios previos de colangitis y peritonitis y la gran hipertensión portal habitual en estos niños. La vena porta en la atresia biliar sufre un proceso de esclero-atrofia progresivo que dificulta la anastomosis portal, a la vez que produce un flujo portal inadecuado, pudiendo afectar negativamente la viabilidad del injerto; alrededor de un 20% de los niños con atresia biliar presentan malformaciones asociadas en lo que se denomina el síndrome de polisplenia, que pueden incrementar el riesgo anestésico (cardiopatías) o dificultar la técnica quirúrgica, al ser intraabdominales muchas de las malformaciones (vena porta preduodenal, ausencia de cava inferior, arterias hepáticas múltiples, situs inverso). Finalmente el pequeño calibre de las arterias, especialmente en los niños de muy bajo peso, incrementa el riesgo de trombosis arterial y obliga a utilizar técnicas de anastomosis muy depuradas o procedimientos de rearterialización alternativos infrecuentes en el adulto.

DRENAJE VENOSO DEL INJERTO EN EL TRASPLANTE HEPÁTICO PEDIÁTRICO

La desproporción de calibres entre cava donante y receptora, especialmente cuando se usan injertos alternativos, hace recomendable en el trasplante hepático pediátrico conservar la vena cava retrohepática del paciente. Aunque esta maniobra (piggy back) es también frecuente en el trasplante del adulto, los objetivos son diferentes, aspecto que tiene implicaciones técnicas. El niño tolera perfectamente el descenso del gasto cardíaco que se produce durante la fase anhepática, respondiendo además muy bien al relleno con volumen; por otra parte, los riñones de los niños con enfermedad hepática terminal no presentan las lesiones estructurales frecuentes en muchos adultos. Se puede realizar por tanto el piggy back y la anastomosis venosa bajo clampaje de la cava supra e infrahepática, si el procedimiento habitual (sin clampaje durante la disección, y clampan-do parcialmente la cava durante la anastomosis) fuese tedioso o complicado.

La anastomosis venosa es crucial en la técnica del implante. Si la técnica es incorrecta, el drenaje venoso del injerto será inadecuado, afectando su funcionalidad; en el caso de injertos segmen-

tarios, condiciona además la posición del injerto, y este detalle puede ser especialmente importante en el caso del trasplante de donante vivo, en donde los pedículos son muy cortos y no se dispone de suficientes injertos vasculares; finalmente, y a diferencia de las restantes anastomosis, una vez revascularizado el injerto no es posible rehacerla. La anastomosis ha de ser por tanto lo más grande y directa posible, y valorando además la desproporción de tamaños y posición del injerto. De acuerdo a estos principios, en el lado de la cava receptora el cirujano decidirá utilizar la más conveniente de las siguientes posibilidades: cloaca común con las tres venas hepáticas, vena hepática derecha suturando la boca de la media e izquierda, o boca común de estas últimas suturando la derecha. En el caso más frecuente (implante de un segmento lateral izquierdo o lateral izquierdo extendido), lo más habitual es el uso de las venas media e izquierda convertidas en cloaca común. Dos son los procedimientos más frecuentes de reconstrucción de las venas hepáticas en el trasplante pediátrico:

- **Triangulación:** técnica propuesta por EMOND Y BROELSCH. Usando cualquiera de las bocas descritas más arriba, se confecciona un triángulo de vértice inferior sec-



Fig. 42.7. Triangulación. Conservación de la cava receptora (piggy back) en trasplante de un lóbulo izquierdo. Obsérvese la cava clampada inmediatamente por debajo del diafragma y por encima de la desembocadura de las venas renales. Un instrumento quirúrgico está introducido entre la desembocadura de las venas hepáticas izquierda y derecha. (Caso de experiencia personal)

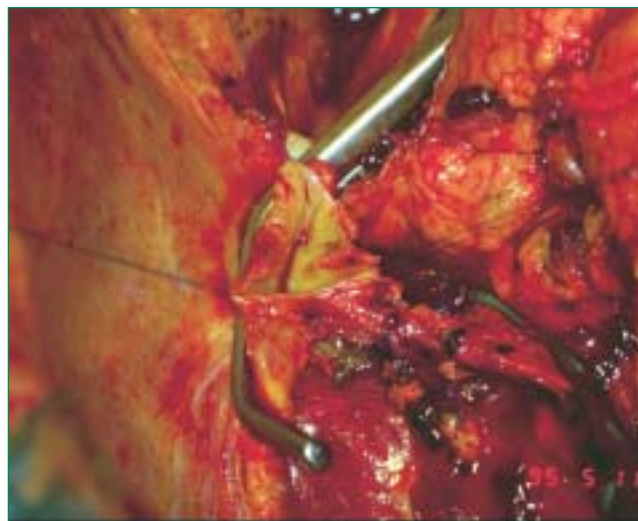


Fig. 42.8. Triangulación (continuación). Continuación de la figura anterior. Obsérvese el triángulo confeccionado con la apertura de las venas hepáticas y una sección longitudinal de la cara anterior de la cava.

cionando longitudinalmente la cara anterior de la cava (Figs. 42.7 y 42.8).

Del lado del injerto se hace una plastia de igual forma y tamaño, alrededor del ostium de la vena hepática izquierda (o izquierda y media), lo más próxima posible al parénquima, de tal forma que una vez confeccionada la anastomosis (se hacen primero las caras laterales y finalmente la superior), el drenaje venoso del injerto se realice directamente en la cava, lo que minimiza el riesgo de rotación y acodamiento de la anastomosis.

- **Termino terminal:** utilizado por TANAKA, especialmente aplicable a los injertos de donante vivo. Se busca que ambas bocas anastomóticas sean absolutamente congruentes, para lo cual, una vez decidido qué boca de las arriba mencionadas va a ser utilizada (habitualmente la confluencia de la vena hepática media e izquierda convertidas en un seno común), se confecciona sobre la vena hepática del injerto una plastia de su mismo tamaño. La plastia se hace de tal manera que el injerto quede ligeramente rotado en sentido antihorario, maniobra que acerca los pedículos del injerto y del enfermo, permitiendo la confección de una anastomosis arterial termino terminal.

RECONSTRUCCIÓN PORTAL:

La incidencia de trombosis portal referida en el trasplante pediátrico oscila entre 0% y 33%, y

es muy superior a la que se observa en el trasplante del adulto (1% a 2%). Contribuyen a ello:

- El uso de injertos reducidos, procedentes de donantes mucho mayores, con vena porta proporcionalmente grande para el tamaño de la receptora.
- La acodadura de la porta o compresión por el injerto o tras el cierre de pared, que asociados a la baja presión portal secundaria a la circulación colateral muy habitual en estos casos, comprometen seriamente el flujo portal.
- El proceso de atrofia de la vena porta, habitual en los niños con atresia biliar, a medida que progresa la fibrosis hepática. El flujo portal disminuye progresivamente a la vez que se establecen colaterales hepatofugales. La pared venosa es además patológica en un 80% de los casos, presentando lesiones escleróticas atribuidas a los frecuentes episodios de colangitis que sufren estos enfermos.

En el trasplante hepático pediátrico por tanto, la existencia de una porta con muy bajo flujo y escleroatrófica, así como la desproporción de calibres entre vena porta donante y receptora, son los principales problemas que la técnica de reconstrucción portal habrá de solucionar. En el trasplante de donante vivo hay que añadir además la escasa disponibilidad de injertos venosos para utilizar como puente o interposición.

La técnica de anastomosis portal, se elegirá de acuerdo a estas consideraciones, usando la más conveniente de las siguientes opciones:

- **Anastomosis termino-terminal:** técnica de elección siempre que los cabos a anastomosar se aproximen sin tensión; cuando el flujo portal es adecuado, la anastomosis se hace en el tronco de la porta receptora, o en caso de desproporción, en la bifurcación entre porta izquierda y derecha (branch patch); si la porta es esclerótica y con mal flujo, es preferible anastomosar la porta del injerto a la confluencia de la vena mesentérica superior y esplénica del receptor.
- **Injertos venosos interpuestos:** indicados cuando no pueden aproximarse ambos cabos de la anastomosis, bien por cortedad de la porta donante, bien porque la porta receptora es escleroatrófica e inutilizable. En los casos de trasplante de donante cadáver

se dispone de una gran variedad de posibilidades para obtención de injertos venosos; en el caso del trasplante de donante vivo los injertos que se pueden obtener son más limitados.

- **Parche de injerto venoso:** técnica original de TANAKA, diseñada para aplicar en el trasplante de donante vivo, en los casos en los que tanto la porta receptora como el injerto venoso obtenido del donante (vena ovárica derecha, vena mesentérica superior), tienen un calibre insuficiente para asegurar un adecuado flujo portal. Abriendo longitudinalmente el injerto venoso, se obtiene un parche rectangular de vena que se anastomosa a la cara anterior de la vena porta esclerótica. La porta receptora, formada por la propia del enfermo en sus caras posterior y laterales y por el injerto de vena de donante por su cara anterior, incrementa así el calibre su calibre, asegurando un adecuado flujo portal.

Cualquiera que sea el tipo de reconstrucción portal, en el niño hay que utilizar siempre material reabsorbible para evitar estenosis tardías ocasionadas por el crecimiento.

ANASTOMOSIS ARTERIAL:

Una de las preocupaciones más importantes en el trasplante pediátrico ha sido siempre la tasa de trombosis de la arteria hepática, muy superior a la referida en el adulto. El hígado trasplantado soporta además muy mal la ausencia de flujo arterial, y desarrolla habitualmente un espectro de complicaciones que incluye fallo hepático fulminante, complicaciones biliares y septicemias de repetición, con una mortalidad muy elevada si el enfermo no es retrasplantado. Aunque los factores de riesgo de trombosis arterial no han sido completamente identificados, los problemas técnicos tales como el menor calibre de los vasos parecen estar implicados entre las principales causas de esta complicación. La técnica de reconstrucción arterial, delicada en cualquier trasplante, ha de ser por tanto especialmente depurada en el caso del trasplante pediátrico, siendo uno de los procedimientos que más han evolucionado con el tiempo.

La técnica de elección es la anastomosis termino terminal entre el tronco celíaco del donante

y la arteria hepática del receptor, utilizando la confluencia de la arteria hepática con la gastroduodenal o con la esplénica. Siempre hay que usar magnificación, y es preferible hacer la anastomosis con puntos sueltos (polipropileno 7/0).

Cuando la anastomosis termino terminal no es posible, se utilizan conductos arteriales de donante (arteria ilíaca o arteria carótida), interpuestos entre la aorta infrarrenal del receptor y el tronco celiaco del injerto, a través de un túnel que habitualmente es retrogástrico y prepancreático. Una alternativa es el abordaje de la aorta supracelíaca, técnica descrita especialmente para niños de peso inferior a 10 Kg; en estos casos la técnica del trasplante varía, ya que el acceso a la aorta supracelíaca es muy difícil tras la revascularización, debiéndose realizar durante la fase anhepática; la primera anastomosis que se realiza es la arterial, y la revascularización del injerto es simultánea, arterial y portal.

Desde que se ha impuesto, impulsado por TANAKA, el uso de técnicas microquirúrgicas para la reconstrucción arterial, el abordaje aórtico, infrarrenal o supracelíaco, con o sin conducto interpuesto, ha caído en desuso y se practica actualmente en muy contadas ocasiones. El uso del microscopio quirúrgico permite anastomosis en vasos de muy pequeño calibre (menos de 2 mm de diámetro, Fig. 42.9), y por sí solo es el procedimiento que más ha contribuido a disminuir la tasa de trombo-

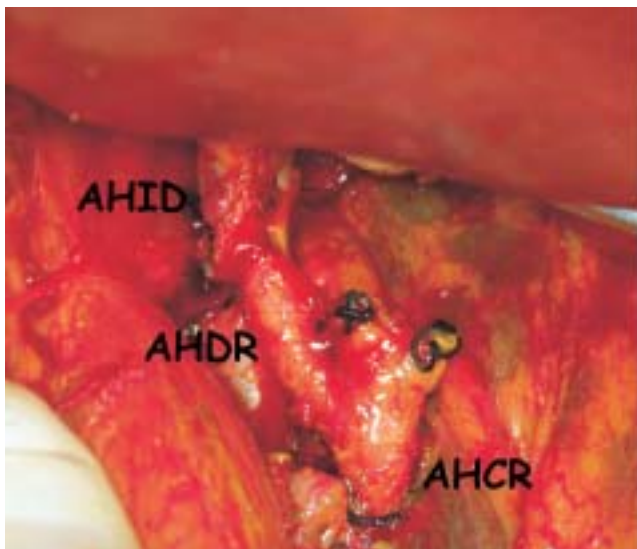


Fig. 42.9. Reconstrucción arterial microquirúrgica. Anastomosis entre arteria hepática derecha del receptor (2 mm de calibre) y arteria izquierda del donante en un trasplante de donante vivo. Imagen tras la revascularización. Se utilizó microscopio quirúrgico y polipropileno 9/0 en la anastomosis. (Caso de experiencia personal).

sis arterial, que se sitúa actualmente entre un 2 a un 5%. La contribución de esta técnica a una mayor difusión de las biparticiones hepáticas (split) es también importante, al permitir una variedad de opciones en la distribución de los pedículos arteriales imposibles de realizar previamente.

ANASTOMOSIS BILIAR:

Habitualmente se hace mediante una hepático yeyunostomía, indicada en niños de peso inferior a 40 Kg o niños con atresia biliar. Si el niño previamente es portador de una Y de Roux (Kasai previo), generalmente es posible reutilizarla en la mayoría de los casos. El uso de tutores anastomóticos (stent) es discutible, y hay quienes propugnan usarlos siempre, en ocasiones y nunca. En niños mayores de 40Kg sin patología biliar previa, el procedimiento de elección es la anastomosis termino terminal; el uso de tubo en T (Kehr) es igualmente discutible, salvo el caso del implante de un lóbulo derecho procedente de bipartición (split), para evitar fístulas en la zona de corte.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

1. Lloyd-Still JD. Mortality from liver disease in children: Implications for hepatic transplantation programs. *Liver Dis* 139:381, 1985.
2. Gordon RD, Hartner CM, Casavilla A, et al. The liver transplant waiting list. A Single center analysis. *Transplantation* 51:128, 1991.
3. Bismuth H, Houssin D. Reduced-size orthotopic liver graft in hepatic transplantation in children. *Surgery* 95:367, 1984.
4. Otte JB, de Ville de Goyet J, Sokal E, et al. Size reduction of the donor liver is a safe way to alleviate the shortage of size-matched organs in pediatric liver transplantation. *Ann Surg* 211:146, 1990.
5. Broelsch CE, Whittington PF, Emond JC, et al. Liver transplantation in children from living related donors. *Ann Surg* 214:428, 1991.
6. Tanaka K, Uemoto S, Tokunaga Y, et al. Surgical techniques and innovations in living related liver transplantation. *Ann Surg* 217:82, 1993.
7. Bismuth H, Morino M, Castaing D, et al. Emergency orthotopic liver transplantation in two patients using one donor liver. *Br J Surg* 76:722, 1989.
8. Busuttill, RW; Goss, JA. Split liver transplantation. *Annals of surgery* 229: 313; 1999.
9. Rogiers X, Malago M, Habbit N, et al. In situ splitting of the liver in the hearth-beating cadaveric organ donor for transplantation in two recipients. *Transplantation* 59:1081, 1995.
10. Emond JC, Heffron TG, Whittington PF, Broelsch CE. Reconstruction of the hepatic vein in reduced size hepatic transplantation. *Surg Gynecol Obstet* 176:11, 1993.
11. Marwan IK, Fawzy AR, Egawa H y cols. Innovative techniques and results of portal vein reconstruction in living-related liver transplantation. *Surgery* 125: 265; 1999.
12. Inomata T, Nishizawwa F, Sasaki H y cols. Experiences of 120 microsurgical reconstructions of hepatic artery in living related liver transplantation. *Surgery*119: 20, 1996.