



Artículo especial

ALPPS monosegmento: una nueva variante de las técnicas de regeneración hepática rápida. Revisión crítica de los resultados iniciales de nuestra serie



Eva María Montalvá Orón^a, Javier Maupoey Ibáñez^a, Rómulo Bañuelos Carrillo^a, Andrea Boscà Robledo^a, Juan Francisco Orbis Castellanos^a, Ángel Moya Herraiz^a, Carmen Ballester Vallés^c, Judith Pérez Rojas^b, Jorge Aparicio Urtasun^d y Rafael López-Andújar^{a,*}

^aUnidad de Cirugía Hepatobiliopancreática y Trasplante, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^bServicio de Anatomía Patológica, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^cArea de Diagnóstico por Imagen, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^dServicio de Oncología Médica, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 5 de noviembre de 2014

Aceptado el 27 de febrero de 2015

On-line el 14 de abril de 2015

Palabras clave:

Hepatectomía

Insuficiencia hepática

Vena porta

Hipertrofia

ALPPS

RESUMEN

La hepatectomía secuencial, descrita en la literatura anglosajona con el acrónimo ALPPS (Associating Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy) es una técnica novedosa que ofrece un crecimiento rápido y efectivo del volumen remanente hepático, y que permite la resección quirúrgica de lesiones hepáticas consideradas inicialmente irresecables.

Los resultados a corto y largo plazo y la conveniencia de realizar esta técnica son cuestiones que permanecen en discusión a la espera de los resultados finales de los registros multicéntricos.

El objetivo del presente trabajo es la revisión crítica de los resultados de la serie de casos realizados en nuestro centro (n = 8).

Por otra parte, es posible con esta técnica dejar un único segmento hepático como remanente y realizamos una descripción de esta variante técnica novedosa (ALPPS monosegmento), llevada a cabo en uno de los casos.

© 2014 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Monosegment ALPPS: A new variant of the techniques for rapid hepatic regeneration. Critical review of the initial results of our series

A B S T R A C T

Associating Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy (ALPPS) is a novel surgical technique that provides fast and effective growth of liver remnant volume, allowing surgical resection of hepatic lesions initially considered unresectable.

Keywords:

Hepatectomy

Hepatic insufficiency

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: rlopezandujar@telefonica.net (R. López-Andújar).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2015.02.011>

0009-739X/© 2014 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Portal vein
Hypertrophy
ALPPS

Short and long-term results and the convenience of carrying out this technique are issues that still remain under debate while waiting for the final outcomes of the multicenter registries with larger number of cases.

The aim of this paper is to describe, from a critical point of view, the outcomes of the cases performed at our center (n = 8).

On the other hand, it is possible to leave only one hepatic segment as a liver remnant and we illustrate this new surgical procedure (ALPPS monosegment) performed in one patient.

© 2014 AEC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El tratamiento curativo de la mayoría de tumores malignos hepáticos primarios o metastásicos requiere su resección quirúrgica.

En el caso de las metástasis hepáticas de carcinoma colorrectal (CCR), la definición de resección implica el cumplimiento de 2 condiciones: la resección oncológica completa con márgenes libres (R0) y el suficiente remanente hepático funcional para evitar la insuficiencia hepática postoperatoria¹. Este último punto es más relevante en los pacientes con quimioterapia preoperatoria o con hepatopatía de base.

La resección quirúrgica en 2 tiempos y la embolización portal preoperatoria (EPP) son estrategias ampliamente desarrolladas y que ayudan a incrementar la tasa de reseabilidad de las lesiones hepáticas. En la misma línea ha surgido una técnica quirúrgica novedosa, inicialmente descrita por Schnitzbauer et al.², conocida como ALPPS (acrónimo de Associating Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy), que consiste en realizar en el primer tiempo la oclusión portal del hemihígado que está previsto reseccionar junto con una transección parenquimatosa hepática asociando, si fuera necesario, la resección de lesiones contralaterales y completando en el segundo tiempo la resección del hígado embolizado.

La ventaja más reconocida de esta técnica es su demostrada capacidad para conseguir una regeneración hepática rápida y efectiva en un corto espacio de tiempo. Por contra, el principal inconveniente es su elevada morbimortalidad, con cifras habitualmente más altas que las publicadas en series de resecciones hepáticas en los últimos años y que la convierten en una técnica prohibitiva para algunos autores.

El objetivo del presente trabajo es comunicar los resultados de la serie de pacientes intervenidos mediante este procedimiento en la Unidad de Cirugía Hepatobiliopancreática y Trasplante (HPB) de nuestro centro (n = 8), e ilustrar con un caso clínico una variante, no publicada hasta la fecha, de la técnica inicialmente descrita.

Material y método

Describimos la serie de 8 pacientes intervenidos en la Unidad de Cirugía HPB mediante la técnica de ALPPS entre enero de

2012 y abril de 2013. En el primero de los casos (enero de 2012), realizamos una variante técnica novedosa, dejando un único segmento como remanente hepático.

Las variables cuantitativas están descritas con medias y desviación estándar o medianas y rango. Para las variables categóricas utilizamos porcentajes.

Las complicaciones postoperatorias se describieron siguiendo la clasificación de Clavien-Dindo³. La definición de insuficiencia hepática postoperatoria utilizada es la aceptada por la International Study Group of Liver Surgery (ISGLS) en 2011⁴.

Resultados

De los 8 casos intervenidos, el diagnóstico fue de metástasis hepáticas de CCR en 7 de ellos (87,5%) y de hepatocarcinoma fibrolamelar sobre hígado sano en un caso (12,5%).

La mediana de edad fue de 59 años (23-67), siendo 5 hombres y 3 mujeres. El índice de riesgo quirúrgico evaluado mediante la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) fue ≤ 2 en todos los casos. Las características más relevantes de la serie se describen en la [tabla 1](#). El 85,7% (6/7) de los pacientes con metástasis hepáticas recibieron quimioterapia neoadyuvante, excepto el caso con tercera recidiva en el que, debido a la baja carga tumoral (una única lesión) y la quimioterapia previa administrada, el comité multidisciplinar optó por pautarla tras la resección quirúrgica.

La mediana del porcentaje de hígado remanente medido antes de la cirugía fue de 25,9% (6,3-35). El porcentaje de volumen residual en los 2 pacientes con embolización portal preoperatoria fue de 22,7 y 26,4%. La mediana de la razón del volumen residual con respecto al peso del paciente en el preoperatorio fue de 0,52 (0,16-0,77); siendo de 0,49 y 0,55 en los pacientes con embolización portal preoperatoria.

La técnica quirúrgica más frecuente fue la triseccionectomía derecha (n = 4; 50%), con o sin resección limitada contralateral. En 5 casos (62,5%) se realizó resección hepática de lesiones en el remanente hepático en el primer tiempo.

En 7 pacientes (87,5%) se completaron los 2 tiempos quirúrgicos; la mediana de intervalo de días entre las 2 intervenciones fue de 10 días (9-27).

La TC de control se realizó en 5 casos el 7º día tras la primera intervención (6-10). La mediana del porcentaje de volumen remanente (n = 7) fue de 46% (29,6-68,7), mientras que la mediana de la razón entre volumen remanente y peso

Tabla 1 – Características de los pacientes de la serie

Caso	Patología	QT PRE (n.º de ciclos)	VRH/VHT PRE 1.º en %	VRH/PESO PRE 1.º	VRH/VHT PRE 2.º en %	VRH/PESO PRE 2.º	Técnica quirúrgica	Morbimortalidad	Recidiva (tiempo)	Fallecimiento (tiempo de seguimiento)
1	MH-CCR	Folfiri-BV (×24) + Folfax-PANI (x 6)	19,1	0,42	29,6	0,59	Hepatectomía derecha + bisegmentectomía 2/3 + caudado (resección incompleta)	Clavien II; IH grado B	Hepática y extrahepática (4 meses)	Sí (24 meses)
2	MH-CCR (3.ª recidiva)	No	6,3	0,16	-	-		Clavien V; IH grado C	-	Sí (fallecimiento postoperatorio)
3	MH-CCR (primario in situ; cirugía inversa)	5FU-Leucovorin + PANI (×12)	28,4	0,45	46	0,76	Triseccionectomía derecha + resección limitada segmento 3	Clavien I	Hepática (6 meses)	No (32 meses)
4	HCC-FL	No	25,5	0,77	43	0,97	Triseccionectomía derecha	No	Extrahepática (4 meses)	No (24 meses)
5	MH-CCR	Folfax-BV (×6)	27	0,62	50,9	1,24	Hepatectomía derecha + resección segmento 2	Clavien V: IH grado C	-	Sí (fallecimiento postoperatorio)
6	MH-CCR (primario in situ; cirugía simultánea)	Folfax-PANI (×12)	26,4 (pre-EPP: 13,8)	0,55 (pre-EPP: 0,29)	38,1	0,80	Triseccionectomía derecha + resecciones limitadas segmentos 2 y 3 + hemicolectomía derecha	No	Hepática (8 meses)	Sí (14 meses)
7	MH-CCR	Folfax (×6) + Folfiri-BV (×6) + Debiri (×4)	35	0,54	68,7	0,97	Hepatectomía izquierda + bisegmentectomía 5/6 + resección limitada segmento 8	Clavien II	Extrahepática (6 meses)	Sí (14 meses)
8	MH-CCR	Folfax-PANI (×10)	22,7 (pre-EPP: 10,9)	0,49 (pre-EPP: 0,24)	58	1,27	Triseccionectomía derecha	No	Extrahepática (2 meses)	Sí (3 meses)

BV: bevacizumab; HCC-FL: hepatocarcinoma fibrolamelar; IH: insuficiencia hepática; MH-CCR: metástasis hepáticas de carcinoma colorrectal; PANI: panitumumab; PESO: peso del paciente (kg); PRE 1.º: antes de la primera intervención; PRE 2.º: antes de la segunda intervención; pre-EPP: antes de la embolización portal percutánea; QT PRE: quimioterapia preoperatoria; VHT: volumen hepático total (cc); VRH: volumen remanente hepático (cc).

del paciente fue de 0,97 (0,59-1,27). Por tanto, la mediana del incremento del volumen residual hepático fue de 250 cc (105-581), lo que supuso un 68,6% (44,3-155,5) con respecto al volumen remanente preoperatorio y una mediana de diferencia de la razón entre volumen hepático remanente y peso del paciente de 0,4 (0,2-0,8).

La media del tiempo quirúrgico de la primera intervención (n = 8) fue de 356,3 min (DE 46,6) y el de la segunda intervención (n = 7), de 101,4 min (DE 42,3).

En 4 casos (50%) hubo morbilidad postoperatoria, todos ellos con insuficiencia hepática. Dos pacientes (25%) fallecieron, uno tras el primer tiempo (paciente con tercera recidiva hepática) y otro tras parada cardiorrespiratoria intraoperatoria en el segundo tiempo quirúrgico. En los 2 pacientes fallecidos, que asociaron insuficiencia hepática grado C, el estudio anatomopatológico evidenció esteatohepatitis grave, con fibrosis grado 2/4 en uno de ellos. Estos hallazgos histológicos no se describieron en ninguno de los otros 6 pacientes de la serie.

La mediana de estancia hospitalaria fue de 15,5 días (4-28).

La mediana de seguimiento de los pacientes en los que se completaron los 2 tiempos (n = 7) fue de 444 días (1-798). Todos los pacientes presentaron recurrencia de la enfermedad, con una mediana de tiempo libre de enfermedad de 155 días (43-226).

Variante técnica del ALPPS (monosegmento)

Uno de los casos fue el de una mujer de 65 años (68 kg) diagnosticada de metástasis hepáticas sincrónicas de adenocarcinoma de sigma, inicialmente irsecables, con respuesta

radiológica parcial a quimioterapia neoadyuvante (esquema FOLFIRI + bevacizumab \times 30) (fig. 1). La volumetría mostró un volumen hepático total de 1.309 cc, con un volumen del segmento 4 y parcial del segmento 1 (remanente hepático) de 275 cc (19,1% del total y razón hígado remanente (cc) / peso paciente (kg) = 0,42).

Para la resección hepática prevista (seccionectomía lateral izquierda con segmento caudado en el primer tiempo y hepatectomía derecha en el segundo tiempo), se realizó una disección intraglissoniana de los elementos vasculares del pedículo hepático. Tras una liberación completa del hígado seccionando las venas de drenaje directas del caudado a la vena cava, se pasó una cinta de tela entre las venas suprahepáticas derecha (VSD) y media (VSM) para la maniobra de suspensión hepática. La cinta se recolocó a la izquierda de la VSM para facilitar la seccionectomía lateral izquierda y la resección parcial del caudado. La transección se realizó con bisturí ultrasónico CUSA® y pinza de LigaSure® de 5 mm, ligando con seda de 3/0 los conductos vasculares y biliares de diámetro superior a 2 mm. Tras la resección, la cinta se pasó al lado derecho de la VSM y del pedículo portal izquierdo, para alinear la línea de transección por la línea de Cantlie (fig. 2). Para este paso, realizamos una oclusión vascular selectiva del pedículo portal derecho con un torniquete y de la arteria hepática derecha con una pinza tipo bulldog. Si existe riesgo de dañar la VSM (única vena de drenaje del segmento remanente) durante la transección parenquimatosa o si la resección R0 no puede ser asegurada hasta el final, recomendamos no seccionar la vena porta hasta completar este paso, para poder detener el procedimiento en cualquier momento sin haber realizado ninguna maniobra irreversible. Tras



Figura 1 – Estudio preoperatorio (TC) A) en el momento del diagnóstico y B) tras quimioterapia neoadyuvante.

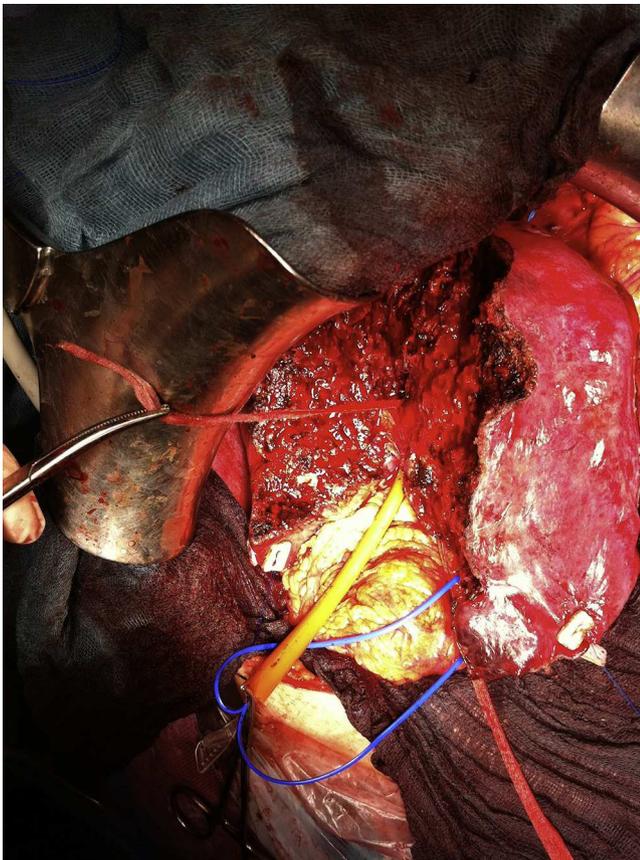


Figura 2 – Línea de transección con cinta para suspensión hepática y torniquete en pedículo portal derecho.

comprobar la viabilidad del segmento 4, se ligó la rama portal derecha proximalmente, inyectando distalmente 15 ml de alcohol al 100% a baja presión, y finalmente se seccionó la vena porta. El conducto biliar intrahepático derecho (no seccionado) y la arteria hepática derecha quedaron referenciadas con una cinta de vessel loop. El flujo portal izquierdo final fue de 280 ml/min.

Administramos un bolo intraoperatorio de somatostatina (500 μ g i.v.) y una perfusión continua de ella (250 μ g/h) durante los primeros 5 días.

En el postoperatorio la paciente presentó insuficiencia hepática grado B.

El 7º día postoperatorio se realizó una TC hepática dinámica con estudio vascular y volumetría (fig. 3). El volumen del hígado remanente fue de 388,1 cc (29,6% del volumen total), lo que suponía un incremento del 40% con respecto al volumen inicial y una razón entre volumen hepático (cc) y peso de la paciente (kg) de 0,59.

La segunda laparotomía realizada el 10º día duró 110 min y en ella se completó la hepatectomía derecha tras ligadura de la arteria hepática derecha y sección con sendas endo-GIA™ del pedículo biliar derecho y la VSD (figs. 4 y 5).

En el postoperatorio de la segunda intervención se diagnosticó insuficiencia hepática grado B. La duración total del ingreso fue de 22 días.

En el 28º día postoperatorio se realizó una TC de control en la que se evidenció un volumen hepático remanente de

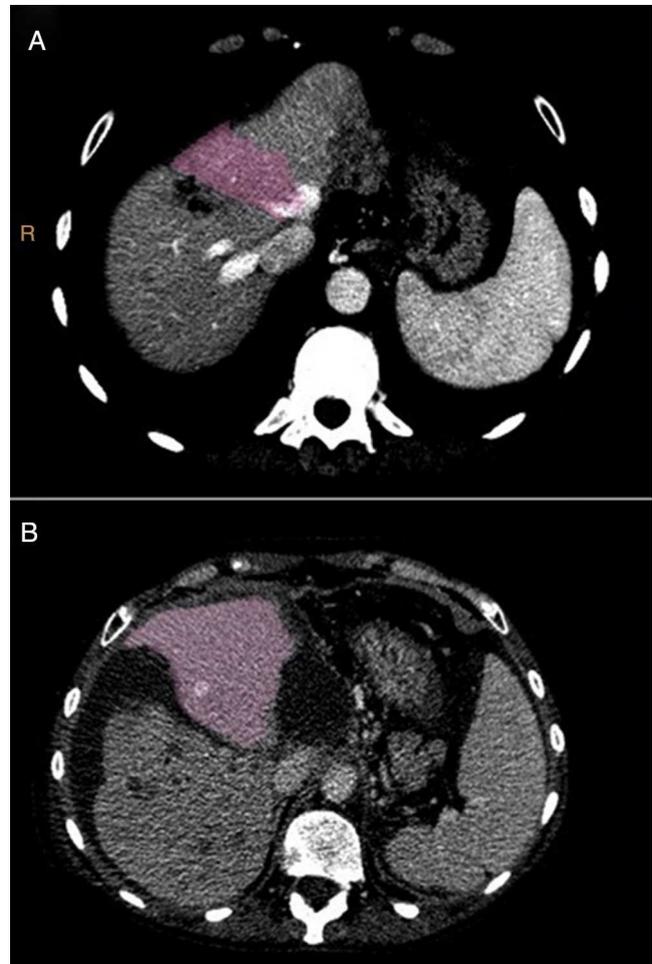


Figura 3 – Volumetría del remanente hepático antes y después de la primera intervención quirúrgica.

595 cc, lo que suponía un incremento del 53% con respecto al volumen con el que se intervino en el segundo tiempo y del 116% con respecto al volumen remanente calculado al inicio.

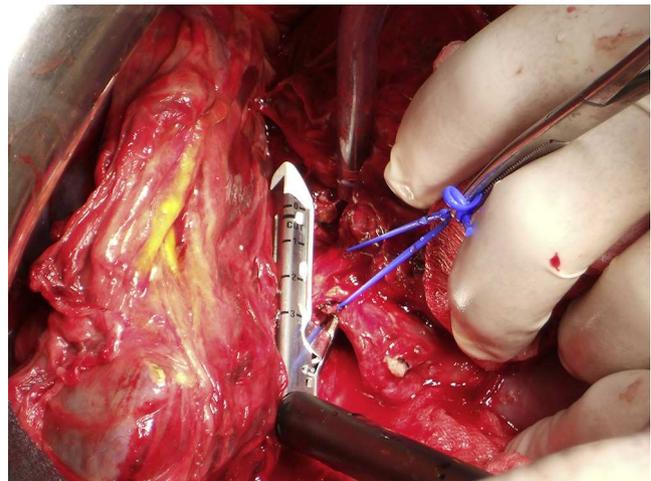


Figura 4 – Sección de la placa hiliar derecha con endo-GIA™.

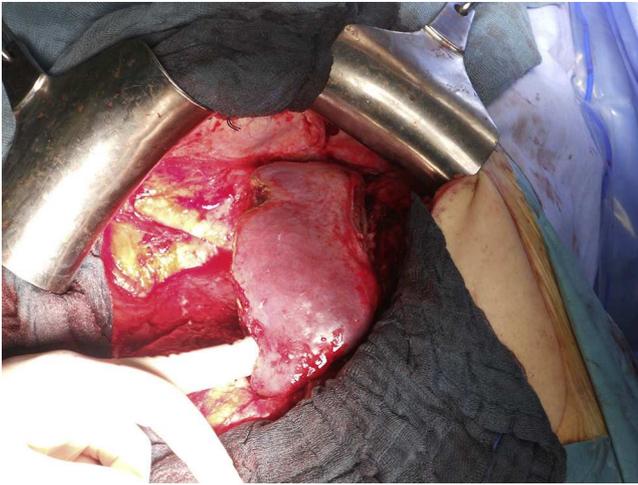


Figura 5 – Remanente hepático tras las 2 intervenciones quirúrgicas.

Discusión

La cirugía de la resección hepática ha mejorado mucho en las últimas décadas, como resultado del perfeccionamiento del material quirúrgico, de las técnicas anestésicas y de reanimación, y del mayor conocimiento de la anatomía y fisiología hepáticas.

El procedimiento de la hepatectomía en 2 tiempos no debe ser considerado únicamente como una combinación de 2 resecciones hepáticas realizadas de forma secuencial, sino una muestra más del manejo multidisciplinar de estas enfermedades, dado que debe coordinarse con la quimioterapia sistémica y la embolización portal.

La mayoría de pacientes candidatos a resección hepática han recibido quimioterapia preoperatoria y el volumen hepático remanente aceptado en estos casos debe ser al menos el 25% del volumen hepático total, con una razón de volumen hepático (cc) /peso paciente (kg) > 0,5⁵ incrementándose al 40% si se trata de pacientes cirróticos. El volumen remanente en los pacientes con colestasis oscila también en estos rangos. La volumetría no tiene en consideración la función hepática, que puede estar alterada por las situaciones anteriormente enunciadas.

En 2007 el Dr. Hans Schlitt descubrió, por casualidad, que se podía conseguir una hipertrofia hepática mayor de lo habitual en un corto espacio de tiempo, realizando una transección parenquimatosa, dejando ambos hemihígados *in situ* y asociando la ligadura portal del lado que será extirpado en el segundo tiempo². En 2011⁶ se comunicaron por primera vez sus resultados y en 2012, Santibañes y Clavien propusieron el término ALPPS para designar esta intervención, término que se ha ido consolidando en las posteriores publicaciones⁷.

Se han descrito distintas variantes de la técnica⁸⁻¹⁰, aunque todas ellas responden al mismo principio de ligadura portal y bipartición hepática *in situ*, manteniendo el hígado «auxiliar» durante el corto periodo de tiempo en que se produce la hipertrofia hepática, aunque no tenemos constancia de que se haya publicado la variante que aportamos en este trabajo que

se podría denominar ALPPS monosegmento. La ejecución de esta variante del procedimiento, en la que únicamente se deja el segmento 4, requiere un tratamiento exquisito del flujo de entrada y de salida del remanente hepático, preservando la VSM en todo su trayecto y evaluando el aspecto final del parénquima antes de decidir la sección de la rama portal derecha. El volumen del segmento 4 puede ser muy pequeño en algunos pacientes, y la ventaja del ALPPS frente a la EPP está en relación con la rápida y efectiva hipertrofia conseguida, con la opción añadida de haber resecado las lesiones del segmento lateral izquierdo. Resulta, por tanto, una técnica factible en su realización, con una hipertrofia del hígado remanente del 40,8% obtenida en un periodo de 7 días, a pesar del tratamiento prolongado (30 ciclos) de quimioterapia preoperatoria.

Probablemente el ALPPS sea una de las técnicas quirúrgicas que ha despertado mayor controversia en los foros quirúrgicos de los últimos años, aun sin disponer de series amplias y con opiniones a favor casi tan numerosas como las opiniones en contra.

Las ventajas descritas con esta técnica son:

1. Hipertrofia suficiente del remanente hepático contralateral conseguida en un corto espacio de tiempo. Dicho crecimiento es variable y oscila entre el 40 y el 80% en 7-13 días^{11,12}, con una media de 74% en 9 días², similar a nuestros datos (68,6% en 7 días).
2. Conocimiento exacto de la extensión de la enfermedad, que puede ser evaluada desde el primer momento con la laparotomía exploratoria y la ecografía intraoperatoria, con la consiguiente disminución del porcentaje de falsos negativos de las técnicas de imagen preoperatoria, lo que permite modificar la estrategia de tratamiento en beneficio del paciente. En nuestra serie, en un paciente (12,5%), se modificó la técnica quirúrgica ante los hallazgos intraoperatorios (caso 6).
3. Posibilidad de biopsia hepática extemporánea para evaluar la afectación parenquimatosa, que facilitará la decisión sobre la indicación de resección. En nuestra serie parece haber una relación entre el hallazgo de esteatohepatitis y la mortalidad postoperatoria, aunque el escaso número de pacientes no permite establecer asociación entre estas 2 variables, por lo que estos hallazgos pueden ayudar a desestimar la resección hepática en estos pacientes.
4. Con la EPP, el periodo de tiempo recomendado hasta disponer de un volumen hepático remanente suficiente suele oscilar entre 4 y 8 semanas y en un porcentaje de casos (18-40%)¹³ no se puede completar la resección por progresión de la enfermedad. El ALPPS permite disminuir el tiempo de espera y acortar el intervalo entre las 2 resecciones quirúrgicas con lo que, en teoría, se reduciría la progresión de la enfermedad. En nuestra experiencia, el intervalo entre las 2 intervenciones fue ≤ 10 días en el 71,4% (4/7) de los casos.
5. Es recomendable embolizar las ramas portales del segmento 4 en aquellos pacientes que requieran una triseccionectomía derecha, pero técnicamente es más complicado y no siempre factible. En algunas publicaciones se destaca el papel del ALPPS⁸ como técnica de rescate cuando no se ha conseguido una hipertrofia suficiente con la EPP. En nuestra serie fue necesario recurrir al ALPPS en 2

pacientes con EPP percutánea (casos 6 y 8). Además, en los casos (como el descrito en este trabajo) en que el segmento 4 está libre de enfermedad y, por tanto, hay indicación de embolizar únicamente la rama portal derecha, el ALPPS parece tener mayor ventaja para conseguir suficiente hipertrofia a la vez que se resecan las lesiones del segmento lateral izquierdo.

Nuestros criterios para tomar la decisión de llevar a cabo esta técnica quirúrgica están basados en las ventajas descritas. Consideramos que la razón entre el volumen del remanente hepático (cc) y el peso del paciente (kg) > 0,5 es un valor más fiable para identificar a los pacientes con riesgo de insuficiencia hepática postoperatoria grave, que el porcentaje del remanente hepático con respecto al total del hígado, sobre todo en pacientes con periodos largos de quimioterapia preoperatoria (casos 3 y 7). En casos con metástasis hepáticas bilaterales, la ubicación de las lesiones del remanente, con respecto a las ramas portales o venas suprahepáticas, puede ser explorada quirúrgicamente, lo que permite descartar la irreseccabilidad quirúrgica y evitar un gesto innecesario como la EPP (caso 5). En algún caso, la EPP es insuficiente, sobre todo ante el hallazgo de nuevas lesiones durante la laparotomía, cuya resección condiciona una disminución del volumen remanente estimado en el estudio preoperatorio (caso 6).

También son numerosos los argumentos en contra:

1. La principal desventaja de esta técnica es su elevada morbilidad (16-54%)^{2,14} y mortalidad (0-23%)^{15,16}. Estas cifras resultan significativamente altas, sobre todo, si se comparan con las mejoras que se habían conseguido en los últimos años. Parece evidente que esta técnica tiene indicación en el grupo de pacientes con lesiones dudosamente reseccables y, por tanto, la comparación de los resultados debería realizarse entre poblaciones similares. En nuestra serie, la mortalidad ha sido del 25% (2/8), cifra que consideramos prohibitiva, aunque cabe reseñar que se trata de una serie con pocos casos, que incluye pacientes considerados dudosamente reseccables.
2. El procedimiento quirúrgico y los cuidados perioperatorios son complejos y altamente demandantes, siendo recomendable realizarlos en centros con gran experiencia en resecciones hepáticas, con equipos multidisciplinares consolidados y, por tanto, no es un procedimiento viable en todos los hospitales.
3. Con la resección hepática clásica en 2 tiempos se han conseguido supervivencias a 5 años que oscilan entre el 32 y el 64%¹⁷. El ALPPS todavía no tiene suficiente trayectoria para poder valorar las supervivencias a largo plazo, pero resultados preliminares apuntan a altas tasas de recidiva precoz¹². En pacientes con metástasis hepáticas de CCR y elevada carga tumoral o con muchos factores de mal pronóstico y, por tanto, con elevadas probabilidades de recidiva, comienza a discutirse el papel de la resección quirúrgica extensa¹⁸. La embolización portal se ha apuntado como uno de los factores implicados en la progresión tumoral¹⁹ y, precisamente en el procedimiento del ALPPS, el corto espacio de tiempo entre las 2 intervenciones impediría que la progresión se objetivara antes de completar la

resección, poniéndose de manifiesto tras haber sido realizada. En nuestra serie todos los casos recidivaron en el primer año, a pesar de haber habido respuesta a la quimioterapia preoperatoria. Este hecho nos preocupa y nos ha hecho ser más cautos a la hora de indicar esta técnica, si existen otras opciones quirúrgicas.

Por último, resulta de interés discutir algunos aspectos de la técnica quirúrgica. La contribución de la ligadura y sección del conducto biliar ipsilateral a la hipertrofia del hígado remanente en estos casos es desconocida. En las descripciones iniciales del ALPPS se seccionaba el conducto biliar²⁰. En ningún caso de nuestra serie se ligó el conducto biliar, obteniendo igualmente una adecuada hipertrofia. Consideramos que el riesgo de complicaciones postoperatorias (fugas biliares, bilomas y colangitis) secundarias a la ligadura biliar es elevado y complicaría el segundo tiempo quirúrgico.

La linfadenectomía del pedículo hepático resulta útil, no solo por razones oncológicas, sino para identificar los elementos vasculares y biliares del hilio. En el caso de las metástasis hepáticas no se recomienda realizarla de rutina, al contrario de otras lesiones como el colangiocarcinoma. El ALPPS con una linfadenectomía realizada en el primer tiempo puede inclinarnos a considerar esta técnica como una buena opción de tratamiento en estos pacientes. En el caso de tumores de Klatskin o neoplasias de vesícula, este concepto de linfadenectomía del pedículo en el primer tiempo podría entrar en contradicción con el principio oncológico de *non-touch*, pero ya se han publicado algunas soluciones aplicables en estos casos²¹.

El riesgo de hiperflujo portal hemos de tenerlo siempre presente al realizar resecciones hepáticas extensas. Para disminuir sus consecuencias y la lesión endotelial del parénquima remanente, nosotros administramos en todos los casos un bolo de somatostatina, en el momento de la ligadura portal, y pautamos su perfusión continua en el postoperatorio inmediato. La eficacia de este tratamiento no se ha establecido con evidencia científica, pero sí están demostrados sus efectos en la disminución del flujo portal incrementado en el remanente hepático.

La embolización portal adicional que realizamos tras la ligadura portal es un gesto quirúrgico que reproducimos de las embolizaciones portales quirúrgicas sin transección. Este detalle técnico no aparece en descripciones previas de la técnica y, probablemente, sea innecesario por la transección parenquimatosa asociada. Consideramos que no añade nuevos riesgos al procedimiento y podría contribuir a la hipertrofia por la oclusión distal de las ramas portales, según algunas teorías fisiopatológicas sobre la hipertrofia hepática que implican al fenómeno de intercepción de los macrófagos en el hemihígado embolizado por la reacción a cuerpo extraño²².

Una ventaja del ALPPS, que tendrá que ser demostrada en series más amplias, es la «facilidad» con la que se realiza el segundo tiempo. En nuestra serie, la media de tiempo del segundo procedimiento fue de 110 min (DE 42,3), similar al tiempo medio de 152 min, con una mediana de 117 min (64-364), descrito en otras series². El éxito de esta segunda resección depende de la preparación llevada a cabo en la primera. Es fundamental la liberación completa del hígado,

que queda unido únicamente por los pedículos vasculares y el conducto biliar.

Por tanto, estamos ante una técnica quirúrgica que ha suscitado mucho debate entre los cirujanos antes de conocer sus resultados, únicamente con información de series con pocos pacientes y heterogéneas tanto en indicaciones como en técnica. Parece de sentido común establecer las indicaciones y contraindicaciones de esta técnica, que resulta demandante en términos de habilidad quirúrgica y cuidados perioperatorios, conocer los resultados a corto y medio plazo y ahondar en los aspectos en los que se puede mejorar.

La recidiva precoz, tanto hepática como extrahepática, es un inconveniente añadido a los resultados de la técnica. La rápida hipertrofia hepática, que permite una resección completa de la enfermedad en un periodo corto de tiempo, no permite seleccionar los pacientes que se pueden beneficiar de ella. Ha habido algunos intentos de comparar técnicas a partir de sus resultados, pero resulta obvio que estas conclusiones carecen de rigor científico al basarse en análisis metodológicamente incorrectos. El análisis comparativo de los resultados oncológicos debería realizarse por intención de tratamiento, incluyendo en el análisis los pacientes que no completan los 2 tiempos quirúrgicos tras EPP por progresión de la enfermedad o por cualquier otra razón (27,8%)²³ y que en nuestra serie fue del 12,5% (caso 2).

Los estudios prospectivos y aleatorizados parecen de difícil ejecución por tratarse de pacientes con una gran variabilidad de presentación clínica y multitud de factores implicados en su manejo y que pueden influir en su pronóstico. Por tanto, el análisis de los registros multicéntricos que se encuentran en activo deberían ofrecer los resultados por grupos de enfermedades y orientar la estandarización de la técnica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Chamsangavej C, Clary B, Fong Y, Grothey A, Pawlik TM, Choti MA. Selection of patients for resection of hepatic colorectal metastases: Expert consensus statement. *Ann Surg Oncol*. 2006;13:1261-8.
- Schnitzbauer AA, Lang SA, Goessmann H, Nadalin S, Baumgart J, Farkas SA, et al. Right portal vein ligation combined with in situ splitting induces rapid left lateral liver lobe hypertrophy enabling two-staged extended right hepatic resection in small-for-size settings. *Ann Surg*. 2012;255:405-14.
- Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications. A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240:205-13.
- Rahbari NN, Garden OJ, Padbury R, Brooke-Smith M, Crawford M, Adam R, et al. Posthepatectomy liver failure: A definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). *Surgery*. 2011;149:713-24.
- Truant S, Oberlin O, Sergent G, Lebuffe G, Gambiez L, Ernst O, et al. Remnant liver volumen to body weight ratio $\geq 0.5\%$: A new cut-off to estimate postoperative risks after extended resection in noncirrhotic liver. *J Am Coll Surg*. 2007;204:22-33.
- Baumgart J, Lang S, Lang H. A new method for induction of liver hypertrophy prior to right trisectionectomy: A report of 3 cases. *HPB*. 2011; 13 (Suppl 2): 1-145 (Communication P0008L).
- De Santibañes E, Clavien PA. Playing play-doh to prevent postoperative liver failure. The ALPPS approach. *Ann Surg*. 2012;255:415-7.
- Gauzolino R, Castagnet M, Blanleuil ML, Richer JP. The ALPPS technique for bilateral colorectal liver metastases: 3 variations on a theme. *Updates Surg*. 2013;65:141-8.
- Robles R, Parrilla P, López-Conesa A, Brusadín R, de la Peña J, Fuster M, et al. Tourniquet modification of the associating liver partition and portal ligation for staged hepatectomy procedure. *Br J Surg*. 2014;101:1129-34.
- Machado MA, Makdissi FF, Surjan RC. Totally laparoscopic ALPPS is feasible and may be worthwhile. *Ann Surg*. 2012;256:e13.
- De Santibañes E, Alvarez FA, Ardiles V. How to avoid postoperative liver failure: A novel method. *World J Surg*. 2012;36:125-8.
- Oldhafer KJ, Donati M, Jenner RM, Stang A, Stavrou GA. ALPPS for patients with colorectal liver metastases: Effective liver hypertrophy, but early tumor recurrence. *World J Surg*. 2014;38:1504-9.
- Lim C, Farges O. Portal vein occlusion before major hepatectomy in patients with colorectal liver metastases: Rationale, indications, technical aspects, complications and outcome. *J Visc Surg*. 2012;149:86-96.
- Li J, Girotti P, Konigsrainer I, Ladumer R, Konigsrainer A, Nadalin S. ALPPS in right trisectionectomy: A safe procedure to avoid postoperative failure? *J Gastrointest Surg*. 2013;17:956-61.
- Alvarez FA, Ardiles V, Sánchez Claria R, Pekolj J, de Santibañes E. Associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy (ALPPS): Tips and tricks. *J Gastrointest Surg*. 2012;17:814-21.
- Kokudo N, Shindoh J. How can we safely climb the ALPPS? *Updates Surg*. 2013;65:175-7.
- Lam VWT, Laurence JM, Johnston E, Hollands MJ, Pleass HCC, Richardson AJ. A systematic review of two-stage hepatectomy in patients with initially unresectable colorectal liver metastases. *HPB (Oxford)*. 2013;15:483-91.
- Kemeny NE. Treatment of metastatic colon cancer: The times they are a-changing. *J Clin Oncol*. 2013;31:1913-6.
- Kokudo N, Tada K, Seki M, Ohta H, Azekura K, Ueno M, et al. Proliferative activity of intrahepatic colorectal metastases after preoperative hemihepatic portal vein embolization. *Hepatology*. 2001;34:267-72.
- Alvarez FA, Iniesta J, Lastiri J, Ulla M, Bonadeo Lassalle F, de Santibañes E. Nuevo método de regeneración hepática. *Cir Esp*. 2011;89:645-9.
- Li J, Kantas A, Itrich H, Koops A, Achilles EG, Fischer L, et al. Avoid the all-touch by hybrid ALPPS to achieve oncological efficacy. *Ann Surg*. 2014 [Epub ahead of print] PMID: 25072445.
- Furrer K, Tian Y, Pfammatter T, Jochum W, El-Badry AM, Graf R, et al. Selective portal vein embolization and ligation trigger different regenerative responses in the rat liver. *Hepatology*. 2008;47:1615-23.
- Shindoh J, Vauthey JN, Zimmitti G, Curley SA, Huang SY, Mahvash A, et al. Analysis of the efficacy of portal vein embolization for patients with extensive liver malignancy and very low future liver remnant volume, including a comparison with the associating liver partition with portal vein ligation for staged hepatectomy approach. *J Am Coll Surg*. 2013;217:126-33.