

CIRUGÍA ESPAÑOLA

www.elsevier.es/cirugia


Innovación en técnica quirúrgica

Resección en 2 tiempos de tumores hepáticos perihiliares con torniquete en la cisura umbilical y embolización portal secuencial al cuarto día postoperatorio (ALTPS modificado)



Ricardo Robles Campos*, Roberto Brusadin, Asunción López Conesa y Pascual Parrilla Paricio

Unidad de Cirugía Hepática, Departamento de Cirugía, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 26 de junio de 2014

Aceptado el 14 de julio de 2014

On-line el 22 de agosto de 2014

Palabras clave:

ALPPS

ALTPS modificado

Resecciones hepáticas en dos tiempos

Colangiocarcinoma intrahepático

Triseccionectomía derecha

Regeneración hepática

RESUMEN

Associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy (ALPPS) consigue la hipertrofia en 7 días del futuro remanente hepático. Nosotros conseguimos la misma hipertrofia colocando un torniquete en la línea de sección parenquimatosa con ligadura portal derecha (*associating liver tourniquet and right portal vein occlusion for staging*). En tumores perihiliares se debe realizar la técnica «non-touch», que las técnicas ALPPS Y ALTPS no cumplen al manipular el hilio hepático en la disección portal. Por ello, diseñamos este nuevo método que consiste en realizar la técnica ALTPS de forma secuencial, realizando en el primer tiempo la colocación del torniquete en la cisura umbilical sin ligadura portal derecha, y al 4º día postoperatorio la embolización portal derecha. En este caso el incremento del futuro remanente hepático fue del 77% al 7º día tras la embolización portal percutánea. En el segundo tiempo se realizó triseccionectomía derecha con resección de la vena cava inferior siendo sustituida por un injerto de goretex anillado de 2 cm de diámetro.

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

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: rirocam@um.es, ricardo.robles@carm.es (R. Robles Campos).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2014.07.006>

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

Staged liver resection for perihilar liver tumors using a tourniquet in the umbilical fissure and sequential portal vein embolization on the fourth postoperative day (a modified ALTPS)

ABSTRACT

Keywords:

ALPPS

Modified ALTPS

Two-stage liver resections

Intrahepatic cholangiocarcinoma

Right trisectionectomy

Liver Regeneration

Associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy (ALPPS) achieves the hypertrophy of the future liver remnant in seven days. We achieved the same hypertrophy placing a tourniquet in the parenchymal transection line associating a right portal vein ligation (associating liver tourniquet and right portal vein ligation for staged hepatectomy-ALTPS). In perihilar tumors a «non touch» technique should be performed. ALPPS y ALTPS do not comply with this technical aspect because a dissection of the hilum is carried out in both procedures during the portal dissection. To avoid this problem we devised a new method called sequential ALTPS. It consists of placing a tourniquet in the umbilical fissure without ligation of the right portal vein during the first stage. Subsequently, on the 4th postoperative day we perform a percutaneous right portal vein embolization. We present the first case of this new technique in which we have obtained a hypertrophy of 77% of the future liver remnant seven days after portal vein embolization. In the second stage a right trisectionectomy was performed with inferior vena cava resection with a goretex graft replacement.

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

Introducción

Las resecciones hepáticas extensas suelen dejar el futuro remanente hepático (FRH) insuficiente, utilizando la ligadura portal intraoperatoria y la embolización portal percutánea (EPP) para conseguir la hipertrofia¹⁻⁴. Con estas técnicas clásicas de oclusión portal la hipertrofia es tardía a partir de las 4 semanas y puede existir progresión tumoral^{5,6}. Recientemente se ha descrito la técnica associating liver partition and portal ligation for staged hepatectomy (ALPPS)⁷⁻¹⁶ que consigue una mayor y más rápida hipertrofia por lo que se pensó que evitaría los problemas de la embolización portal percutánea y de la ligadura portal intraoperatoria¹⁻⁶.

En 2011, nosotros realizamos una variante técnica de ALPPS^{17,18}, en la que no seccionamos el parénquima hepático, sino que lo ocluimos colocando un torniquete en la línea de sección del parénquima más la ligadura portal derecha (Associating liver tourniquet and portal vein ligation for staged hepatectomy -ALTPS).. Con nuestra técnica, en una publicación reciente, se reproducen los resultados postoperatorios inmediatos de la técnica ALPPS¹⁹.

En el caso de tumores hepáticos próximos al hilio o que lo invadan, se deben cumplir los principios de la técnica «non-touch» para evitar la diseminación tumoral, por lo que en el caso de realizar la técnica ALPPS o ALTPS se debería evitar la ligadura de la porta derecha y si es posible la partición hepática cerca del hilio hepático. Con nuestra técnica ALTPS, no se realiza la bipartición hepática ya que solo colocamos un torniquete en la línea de sección del parénquima y para evitar la ligadura portal derecha y la manipulación del hilio hepático, ideamos realizar la EPP al 4° día postoperatorio. En este artículo presentamos el primer caso de esta nueva estrategia quirúrgica y proponemos para esta nueva técnica la denominación de ALTPS secuencial.

Técnica quirúrgica (indicaciones y detalles técnicos)

Se trata de una mujer de 60 años, sin morbilidad asociada (clasificación ASA I), que diagnosticamos por ecografía de una masa hipoecoica de 13 cm en lóbulo hepático derecho. Se confirma con TAC y RMN que emerge desde el caudado englobando la vena cava inferior (VCI) en más del 50% de la circunferencia y ocluye la rama posterior de la porta derecha (fig. 1). En el PET-TAC la captación tiene un SUV de 8,2, sin



Figura 1 – Imagen de TAC donde se observa tumoración de 13 cm que engloba todo el lóbulo derecho, segmento I, segmento IV y la vena cava inferior, así como la oclusión de la rama posterior de la porta derecha.



Figura 2 – Se observa el torniquete anudado, una vez que se ha pasado entre la vena hepática media e izquierda, así como extraglissoniano a nivel del pedículo hepático izquierdo. Se deja referenciada la arteria hepática izquierda.

enfermedad extrahepática. La biopsia percutánea identifica un colangiocarcinoma periférico.

Se indica una triseccionectomía derecha más resección de la VCI. La volumetría hepática preoperatoria⁴ demuestra un FRH del sector lateral izquierdo de 434 ml (23% del VHT –1881 ml–). Indicamos cirugía en 2 tiempos con la técnica ALTPS secuencial o híbrida: torniquete en la cisura umbilical en la primera intervención y EPP al 4º día postoperatorio.

Primera intervención (21-12-2012)

Incisión subcostal bilateral, estadificando hígado y cavidad abdominal para descartar diseminación tumoral, sin realizar colecistectomía ni explorar los elementos del hilio hepático. Se coloca el torniquete (Vicryl 3 mm –V152– Ethicon®) en la cisura umbilical que se pasa entre la vena suprahepática media e izquierda y se continúa por el receso de Rex hasta el

pedículo portal izquierdo donde es pasado de forma extraglissoniana. A continuación, realizamos un surco al lado derecho del ligamento falciforme (cisura umbilical) y se anuda ocluyendo solo el parénquima y las ramas colaterales intrahepáticas (fig. 2). El tiempo quirúrgico fue de 120 min y las pérdidas hemáticas fueron mínimas. En el postoperatorio presentó descenso de la actividad de protrombina a 80% y aumento de GPT a 180 U/L, que se normalizaron antes de la EPP.

Embolización portal percutánea y volumetría postoperatoria

Al 4º día postoperatorio se realiza EPP a través de la rama anterior de la porta derecha, demostrando la portografía la existencia de trombosis de la rama portal posterior derecha (fig. 3a), así como una hipovascularidad del segmento IV que no posee irrigación desde la vena porta izquierda debido a la oclusión del parénquima por el torniquete (fig. 3b). Al 7º día tras la EPP se realizó nueva TAC con volumetría, aumentando el FRH a 769 ml (incremento de 335 ml; 77%), apreciándose los coils en la rama anterior de la porta derecha y la ausencia de circulación colateral a través del torniquete (fig. 4a).

Segunda intervención

Se interviene al 12º día tras la primera cirugía. El test de clampaje de VCI es hemodinamicamente tolerado. Se realiza linfadenectomía hiliar completa, ligadura de la arteria hepática derecha, de la vía biliar derecha, de la vena porta derecha y de las ramas arteriales del segmento IV. La partición hepática se realiza in situ por la cisura umbilical realizando la ligadura de la vena hepática media, separando los segmentos II-III del lóbulo derecho anatómico. Se pinza y se secciona la VCI por encima de la bifurcación renal izquierda y por debajo de la vena suprahepática izquierda, colocando un injerto de goretex anillado de 2 cm de diámetro y de 8 cm de longitud. El tiempo de oclusión de la VCI fue de 80 min, el tiempo quirúrgico 300 min y las pérdidas hemáticas de 600 ml, sin transfusión. En el postoperatorio se produce descenso del Quick al 60% y aumento de GPT a 340 U/L, con bilirrubina normal. Presentó un quilotorax derecho postoperatorio que se resolvió con tratamiento médico y drenaje pleural. Fue alta al décimo

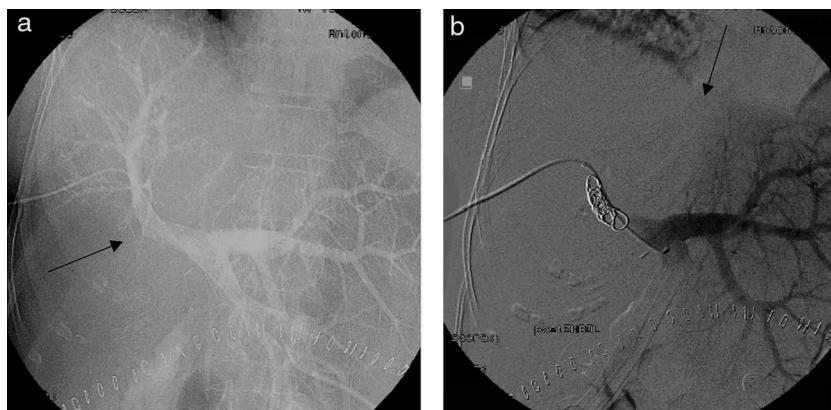


Figura 3 – a) En la embolización portal percutánea al 4º día postoperatorio (a través de la rama anterior de la porta derecha), se observa la amputación de la rama posterior derecha de la vena porta. b) Se aprecia la oclusión con coils de la rama anterior de la porta derecha y la ausencia de circulación desde la porta izquierda hacia el lóbulo derecho debido a la oclusión del torniquete.

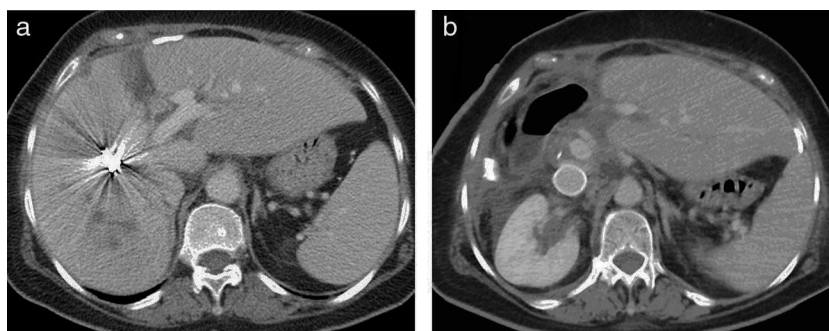


Figura 4 – a) En la TAC al 7º día postembolización portal derecha se observan los coils en la rama anterior de la vena porta, y la hipertrofia del lóbulo hepático izquierdo anatómico (segmentos II-III) (incremento de volumen de 77%). Se observa la huella del torniquete y la ausencia de vascularización a través del mismo (flecha). **b)** Se aprecia, en la TAC de control a los 18 meses de la intervención, la ausencia de recidiva tumoral y el injerto de goretex en la vena cava inferior.

primer día postoperatorio y el último control fue en mayo de 2014 (fig. 4b), no se evidencia recidiva de la enfermedad en la TAC y los marcadores tumorales son normales a los 18 meses de la intervención.

Discusión

La EPP se diseñó para conseguir la hipertrofia del FRH y realizar la resección hepática en un solo tiempo²⁰. Posteriormente, se describe la resección hepática en 2 tiempos²¹ combinada o no con la ligadura portal intraoperatoria. Jaeck et al.²², en 2004, debido a que la EPP obtiene una mayor hipertrofia que la ligadura portal, realizan la resección hepática en 2 tiempos utilizando la EPP al 4º-7º día tras la realización del primer tiempo. Un efecto nocivo tanto de la ligadura portal como de la EPP es la progresión tumoral^{1-6,23}, lo que se ha relacionado con el tiempo prolongado de regeneración. Con las técnicas ALPPS o ALTPS se consigue una regeneración mayor y más rápida, y aumenta la resecabilidad respecto a las técnicas clásicas²⁴ por lo que se pensó que con tan corto tiempo de regeneración no existiría progresión tumoral que contraindicase la segunda intervención. En el caso de tumores próximos al hilio hepático o que lo invadan, es primordial mantener el principio de «non-touch»^{24,25} (tumor de Klatskin, colangiocarcinoma periférico gigante, hepatocarcinoma, metástasis, etc.). Utilizando nuestra técnica ALTPS no realizamos manipulación del parénquima hepático ya que solamente realizamos la colocación del torniquete en la cisura umbilical. En estos casos de tumores perihiliares, consideramos que la ligadura portal intraoperatoria está contraindicada, por lo que decidimos postponer la oclusión portal para realizar una EPP al 4º día postoperatorio. La eficacia de la EPP postoperatoria en las resecciones hepáticas en 2 tiempos ya había sido demostrada por Jaeck et al.²² y recientemente, en aquellos pacientes en los que fracasó la EPP se ha demostrado que la realización de una bipartición (ALPPS salvador) consigue la suficiente hipertrofia para realizar la resección hepática mayor^{26,27}. En un estudio multicéntrico sobre 170 pacientes con ligadura portal y EPP, se empleó ALPPS en 3 pacientes en los que había fracasado la EPP preoperatoria, consiguiéndose la hipertrofia suficiente del VFR para conseguir la resección R0²⁷.

Nuestro nuevo método ALTPS híbrido o secuencial (torniquete en el primer tiempo quirúrgico y EPP al 4º día

postoperatorio) permitió en este paciente conseguir la hipertrofia suficiente (77%) para realizar el segundo tiempo quirúrgico a los 12 días, y cumple la norma «non-touch» estando nuestra paciente libre de enfermedad a los 18 meses de la intervención. Este método se podría aplicar cuando se emplea la técnica ALPPS, aunque la bipartición próxima al hilio hepático debería evitarse ya que no se cumpliría la norma «non-touch».

Otra ventaja que podría tener este método sería el conseguir una mejor funcionalidad hepática postoperatoria. Con las técnicas clásicas (ligadura portal, EPP) existe congestión en el lóbulo izquierdo pero debido a la circulación intrahepática entre ambos lóbulos no existen lesiones por hiperaflujo, pero a cambio existe un periodo de regeneración más prolongado y una menor hipertrofia que con ALPPS. Cuando se realiza ALPPS o ALTPS, dado que se liga la porta derecha y se ocluye la circulación colateral intrahepática, se condiciona un hiperaflujo de sangre hacia el lóbulo izquierdo no pudiendo salir por colaterales provocando una congestión hepática y una hipertensión portal intrahepática, lo que se ha relacionado con una disfunción hepática postoperatoria e incluso con un «small for size»²⁸. De hecho, algunas series de ALPPS comunican casos de insuficiencia hepática¹⁰⁻¹⁴, igual que ocurre en 2 pacientes de nuestra serie utilizando ALTPS¹⁹. Con nuestro nuevo método ALTPS modificado que describimos, el aumento de circulación venosa hacia el lóbulo izquierdo se realiza de modo secuencial, lo que podría tener un beneficio sobre la función hepática. Se necesitan estudios prospectivos clínicos y/o experimentales que comprueben este hecho.

Una de las complicaciones de la técnica ALPPS es la necrosis del segmento IV¹⁰⁻¹⁴ hepático por isquemia al seccionar, además de la porta derecha, las ramas del segmento IV. Con el método secuencial o híbrido, en nuestro caso no existió necrosis del segmento IV, por lo que consideramos que con este nuevo método se podría evitar la necrosis ya que se mantendría la irrigación de dicho segmento por porta derecha y por ramas hiliares desde la bifurcación portal.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Abulkhair A, Limongelli P, Healey AJ, Damrah O, Tait P, Jackson J, et al. Preoperative portal vein embolization for major liver resection. A meta-analysis. *Ann Surg.* 2008;247:49-57.
- Ribero D, Abdalla EK, Madoff DC, Donadon M, Loyer EM, Vauthey JN. Portal vein embolization before major hepatectomy and its effects on regeneration, resectability and outcome. *Br J Surg.* 2007;94:1386-94.
- Capussotti L, Muratore A, Baracchi F, Lelong B, Ferrero A, Regge D, et al. Portal vein ligation as an efficient method of increasing the future liver remnant volume in the surgical treatment of colorectal metastases. *Arch Surg.* 2008;14:978-82.
- Robles R, Marín C, López Conesa A, Capel A, Pérez Flores D, Parrilla P. Comparative study of right portal vein ligation versus embolisation for induction of hypertrophy in two-stage hepatectomy for multiple bilateral colorectal liver metastases. *Eur J Surg Oncol.* 2012;38:586-93.
- Elias D, de Baere T, Roche A, Mducreux, Leclerc J, Lasser P. During liver regeneration following right portal embolization the growth rate of liver metastases is more rapid than that of the liver parenchyma. *Br J Surg.* 1999;86:784-8.
- De Graaf W, van den Esschert JW, van Lienden KP, van Gulik TM. Induction of tumor growth after preoperative portal vein embolization: is it a real problem? *Ann Surg Oncol.* 2009;16:423-30.
- Baumgart J, Lang S, Lang H. A new method for induction of liver hypertrophy prior to right trisectionectomy: a report of three cases. *HPB.* 2011;13 Suppl 2:72-3.
- De Santibañes E, Clavien P-R. Paying play-doh to prevent postoperative liver failure. The «ALPPS» approach. *Ann Surg.* 2012;255:415-7.
- Knoefel WT, Gabor I, Rehders A, Alexander A, Krausch M, Schulte J, et al. In situ liver transection with portal vein ligation for rapid growth of the future liver remnant in two-stage liver resection. *Br J Surg.* 2013;100:388-94.
- Schnitzbauer A, 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 2-staged extended right hepatic resection in small-for-size settings. *Ann Surg.* 2012;255:405-14.
- 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.* 2013;14:814-21.
- Torres OJ, Moraes-Junior JM, Lima NC, Moraes AM. Associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy (ALPPS): a new approach in liver resections. *Arq Bras Cir Dig.* 2012;25:290-2.
- Dokmak S, Belghiti J. Which limits to the «ALPPS» approach? *Ann Surg.* 2012;256:e6.
- Li J, Girotti P, Königsrainer I, Ladurner R, Königsrainer A, Nadalin S. ALPPS in right trisectionectomy: a safe procedure to avoid postoperative liver failure? *J Gastrointest Surg.* 2013;17:956-61.
- Oldhafer KJ, Donat 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.
- Fukami Y, Kurumiya Y, Kobayashi S. Associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy (ALPPS): an analysis of tumor activity. *Updates Surg.* 2014, May 27. PMID 24864037.
- Robles R, Parrilla P, López-Conesa A, Marín C, García R, Fuster M. A new surgical strategy for multiple multiple bilobar liver metastases: right portal occlusion and tourniquet in the parenchyma section line. *Cir Esp.* 2012;90:191-6.
- Robles Campos R, Parrilla Paricio P, López-Conesa A, Brusadín R, López López V, Jiménez Grinó P, et al. A new surgical technique for extended right hepatectomy: Tourniquet in the umbilical fissure and right portal vein occlusion (ALTPS). Clinical case. *Cir Esp.* 2013;91:633-7.
- 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. doi: 10.1002/bjs.9547.
- Makuuchi M, Tai BL, Takayama T, Kosuge T, Gunvén P, Yamazaki S, et al. Preoperative portal embolization to increase safety of major hepatectomy for hilar bile duct carcinoma: a preliminary report. *Surgery.* 1990;107:521-7.
- Adam R, Laurent A, Azoulay D, Castaing D, Bismuth H. Two-stage hepatectomy: a planned strategy to treat irresectable liver tumor. *Ann Surg.* 2000;232:777-85.
- Jaek D, Oussoultzoglou E, Rosso E, Greget M, Weber JC, Bachellier P. A two-stage hepatectomy procedure combined with portal vein embolization to achieve curative resection for initially unresectable multiple and bilobar colorectal liver metastases. *Ann Surg.* 2004;240:1037-49. discussion 1049-1051.
- Pamecha V, Levene A, Grillo F, Woodward N, Dhillion A, Davidson BR. Effect of portal vein embolisation on the growth rate of colorectal liver metastases. *Br J Cancer.* 2009;100:617-22.
- Schadde E, Ardiles V, Slankamenac K, Tschuor C, Sergeant G, Amacker N, et al. ALPPS offers a better chance of complete resection in patients with primarily unresectable tumor compared with conventional-staged hepatectomies: results of a multicenter analysis. *World J Surg.* 2014;38:1510-9.
- Neuhauser P, Jonas S, Bechstein WO, Lohmann R, Radke C, Kling N, et al. Extended resections for hilar cholangiocarcinoma. *Ann Surg.* 1999;230:808.
- Björnsson B, Gasslander T, Sandström P. In situ split of the liver when portal venous embolization fails to induce hypertrophy: a report of two cases. *Case Reports in Surgery.* 2013;2013. 238675.
- Tschuor Ch, Croome KP, Sergeant G, Cano V, Schadde E, Ardiles V, et al. Salvage parenchymal liver transaction for patients with insufficient volume increase after portal vein occlusion—an extension of the ALPPS approach. *Eur J Surg Oncol.* 2013;39:1230-5.
- Hammond JS, Guha IN, Beckingham IJ, Lobo DN. Prediction, prevention and management of postoperative liver failure. *Br J Surg.* 2011;98:1188-200.