


CASO CLÍNICO


<https://doi.org/10.31837/cir.urug/10.1.3>
https://revista.scu.org.uy/index.php/cir_urug/index
revista@scu.org.uy


Hepatectomía derecha en dos tiempos con ligadura portal y partición hepática asistida por radiofrecuencia (RALPPS) mediante abordaje laparoscópico**Right hepatectomy in two stages with portal ligation and radiofrequency-assisted liver partitioning (RALPPS) via laparoscopic approach****Hepatectomia direita em dois estágios com ligadura portal e partição hepática assistida por radiofrequência (RALPPS) por via laparoscópica.**

Gonzalo San Martín
gonzasanmartin@yahoo.com.ar


0000-0002-2698-7603 
Unidad de cirugía Hepato-bilio-pancreática y trasplante hepático,
Servicio de Cirugía General, Hospital Central de las Fuerzas Armadas.
Montevideo, Uruguay


Patricio Vanerio
pvanerio@gmail.com
0000-0002-5925-4975 
Unidad de cirugía Hepato-bilio-pancreática y trasplante hepático,
Servicio de Cirugía General, Hospital Central de las Fuerzas Armadas.
Montevideo, Uruguay


Sofía Mansilla
sofiamansillarud@gmail.com
0000-0002-5881-9284 
Unidad de cirugía Hepato-bilio-pancreática y trasplante hepático,
Servicio de Cirugía General, Hospital Central de las Fuerzas Armadas.
Montevideo, Uruguay

Alejandro Ettlin
aettlin@gmail.com
0000-0003-3544-3082 
Unidad de cirugía Hepato-bilio-pancreática y trasplante hepático,
Servicio de Cirugía General, Hospital Central de las Fuerzas Armadas.
Montevideo, Uruguay

Martín Abelleira
mabelleiral@gmail.com

 0000-0002-2755-6688
Unidad de cirugía Hepato-bilio-pancreática y trasplante
hepático, Servicio de Cirugía General, Hospital Central de las
Fuerzas Armadas. Montevideo, Uruguay

Florencia Rodríguez
florod12@gmail.com
 0000-0002-1000-6380
Unidad de cirugía Hepato-bilio-pancreática y trasplante
hepático, Servicio de Cirugía General, Hospital Central de las
Fuerzas Armadas. Montevideo, Uruguay

Martín Harguindeguy
mharguindeguy@yahoo.com
 0000-0003-0177-5222
Unidad de cirugía Hepato-bilio-pancreática y trasplante
hepático, Servicio de Cirugía General, Hospital Central de las
Fuerzas Armadas. Montevideo, Uruguay

Recibido: 20/06/2025

Aceptado: 22/12/2025

Resumen

La resecabilidad de las lesiones hepáticas malignas depende actualmente de la cantidad y calidad del remanente hepático futuro. La cirugía de remodelación hepática permite ampliar la indicación quirúrgica y la resecabilidad de lesiones. Se presenta el caso de un paciente portador de una enfermedad de hígado graso no alcohólica, con un carcinoma hepatocelular lobar derecho.

Se utilizó una estrategia de cirugía de remodelación hepática dado el cálculo volumétrico de un remanente hepático futuro de 23%, realizando una hepatectomía derecha en dos tiempos mediante ligadura portal y partición hepática asistida por radiofrecuencia (RALPPS) por abordaje laparoscópico. El procedimiento logró una hipertrofia adecuada del hígado izquierdo y permitió la resección hepática segura sin complicaciones. La experiencia demuestra la viabilidad de esta técnica híbrida, y que es posible replicar en nuestro contexto estrategias quirúrgicas avanzadas con los beneficios de la cirugía mínimamente invasiva.

Palabras clave: cirugía de remodelación hepática, ralpps, hepatectomía derecha laparoscópica, carcinoma hepato celular.

Abstract

Resecability of malignant liver lesions currently depends on future liver remnant. Liver remodeling surgery allow to expand surgical indications. We present the case of a patient with non alcoholic fatty liver disease and a right lobar hepatocellular carcinoma, with an estimated future liver remnant of 23%. A laparoscopic two stage right hepatectomy strategy using portal vein ligation and radiofrequency-assisted liver partition (RALPPS) was performed. The procedure achieved adequate left liver hypertrophy and allowed for safe laparoscopic right hepatectomy without complications. The experience demonstrates the feasibility of this hybrid technique and that it is posible to replicate advanced surgical strategies in our setting with the benefits of minimally invasive surgery.

Keywords: liver remodeling surgery, ralpps, laparoscopic right hepatectomy, hepatocellular carcinoma.

Resumo

A ressecabilidade de lesões hepáticas malignas depende atualmente da quantidade e da qualidade do futuro remanescente hepático. A cirurgia de remodelação hepática expande a indicação cirúrgica e a ressecabilidade das lesões. Apresentamos o caso de um paciente com doença hepática gordurosa não alcoólica e carcinoma hepatocelular lobar direito.

Utilizamos una estrategia cirúrgica de remodelación hepática, considerando a estimativa volumétrica de un futuro remanente hepático de 23%, realizando una hepatectomía derecha en dos estadios, utilizando ligadura de la vena porta y partición hepática asistida por radiofrecuencia (RALPPS) por vía laparoscópica. El procedimiento obtuvo hipertrofia hepática izquierda adecuada y permitió la resección hepática segura y sin complicaciones. La experiencia demuestra la viabilidad de esta técnica híbrida y que es posible replicar estrategias cirúrgicas avanzadas en nuestro medio con los beneficios de la cirugía mínimamente invasiva.

Palabras-chave: cirugía de remodelación hepática, ralpps, hepatectomía derecha laparoscópica, carcinoma hepatocelular.

Introducción

La resección hepática combinada con tratamiento sistémico es la primera opción curativa para la mayoría de las lesiones hepáticas primarias y secundarias. Hasta los años 90 la resecabilidad quirúrgica estaba reglada por factores de número, tamaño, localización y relaciones, elementos que sellaban la estrategia terapéutica. Actualmente para el cirujano hepático, la resecabilidad de las lesiones hepáticas está determinada por la cantidad y calidad del parénquima hepático remanente futuro (en inglés, Future Liver Remnant, FLR). Esto representa un desafío en pacientes que han recibido tratamientos con poliquimioterapia como en el caso de metástasis hepáticas colo rectales, o en pacientes con carcinoma hepato celular (CHC) portadores de enfermedad hepática grasa no alcohólica (EHGNA). Esta es, hoy en día, la principal causa de enfermedad hepática en el mundo occidental. Dentro de las estrategias para aumentar el remanente hepático futuro (RHF) y por tanto la resecabilidad de las lesiones, se destaca la cirugía de remodelación hepática. Tiene como objetivo la regeneración hepática controlada a fin de aumentar el RHF y evitar la insuficiencia hepática post operatoria (IHP) aún con resecciones mas extensas. Las técnicas pioneramente descritas son la ligadura portal y la embolización portal a fin de aumentar el volumen hepático contralateral al hemihígado a resecar, que por motivos anatómicos en general sucede en el contexto de la necesidad de hepatectomías derechas.⁽¹⁾ Frente al riesgo de una regeneración insuficiente y/o consiguiente progresión tumoral, surgen otras estrategias como la ligadura portal asociada con la transección parenquimatosa in situ, o técnica ALPPS, por sus iniciales en inglés: Association Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy, la cual permite un tiempo de regeneración más corto.^(2,3)

Si bien se considera uno de los avances más innovadores de la cirugía hepática, por su alta morbilidad y mortalidad la técnica original ha experimentado múltiples modificaciones técnicas, como el abordaje totalmente laparoscópico, el abordaje combinado con ligadura portal percutánea, y la realización de transecciones hepáticas parciales en el primer tiempo.^(4, 5, 6)

Se presenta el caso de un paciente portador de un CHC lobar derecho sobre un hígado con EHGNA. Dadas las relaciones vasculares del mismo se plantea una hepatectomía derecha pero con un RHF insuficiente. Se describe la estrategia terapéutica realizada de cirugía de remodelación hepática mediante ligadura venosa portal y partición hepática asistida por radiofrecuencia (RALPPS) permitiendo la hepatectomía derecha en un segundo tiempo, ambos por abordaje laparoscópico.

Reporte de caso

Paciente sexo masculino 60 años, obeso, hipertenso, diabético no insulino requiriente, con enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA) y fibrosis hepática severa (F3). En estudio por dolor en hipocondrio derecho, se realiza una ecografía de abdomen que informa hígado con esteatosis hepática severa y en segmento 8 nódulo sólido hiperecogénico de 60 x 50 mm. La resonancia magnética en secuencias T2, T1 y DWI-ADC informa un hígado con esteatosis difusa severa y a nivel de los segmentos 5, 8 y parte del segmento 7 una lesión sólida de señal heterogénea bien delimitada, con el medio de contraste presenta realce parietal y en su interior, tanto en fase arterial como venosa. Mide 67 mm.L x 70 mm.AP x 63 mm.T. Presenta contacto con la vena hepática derecha y con la rama posterior de la vena porta derecha (**Fig.1**). La biopsia percutánea fue compatible con CHC moderadamente diferenciado sobre hígado con esteatohepatitis. Dadas las relaciones vasculares, se plantea una hepatectomía derecha con una volumetría que evidencia un volumen hepático total de 2187 cm³ y un volumen de RHF de 498 cm³, lo que representa un 23% (**Fig.2**). Dado un RHF insuficiente por volumetría, y una mala calidad del parénquima (fibrosis severa, F3), se plantea una cirugía de remodelación hepática y hepatectomía derecha en dos tiempos con ligadura portal derecha y partición hepática asistida por radiofrecuencia, laparoscópica. El doble propósito fue inducir hipertrofia acelerada del RHF, emulando el efecto de la técnica ALPPS convencional, y de controlar localmente la progresión tumoral. La aplicación de radiofrecuencia sobre el parénquima hepático se propuso no solo como método de transección hepática controlada, sino también como herramienta ablativa dirigida al margen derecho de la lesión, cercano a la vena hepática media. Esta decisión se vio reforzada por la imposibilidad de realizar un abordaje intervencionista percutáneo de la lesión, dado que la combinación de embolización arterial selectiva con una trombosis portal preexistente o inducida (vinculada a la ligadura portal del primer tiempo) podría comprometer la viabilidad del lóbulo derecho, aumentando el riesgo de necrosis isquémica y complicaciones severas.

El primer tiempo del procedimiento se realizó sin incidentes. Se disecó el pedículo hepático derecho, identificando la rama derecha de la vena porta la cual se liga y emboliza con alcohol al 90%. Posteriormente mediante guía visual dada por línea de demarcación isquémica y topografía eco-laparoscópica del límite izquierdo del tumor y de la vena hepática media se realiza la aplicación de radiofrecuencia guiada por eco laparoscopia (**Fig 2 y 3**).

No presentó complicaciones en el post operatorio. Se otorgó el alta a las 48 horas. Ambulatoriamente se realizó la evaluación del RHF con tomografía computada a las 8 semanas que evidenció un volumen hepático total de 2386 cm³ y un volumen de RHF de 927cm³ con un crecimiento de 23% a un 39% (**Fig. 4**). Se completó la estrategia con la hepatectomía derecha laparoscópica (**Fig. 5**). La pieza se extrajo por incisión de Pfannestiel. Sangrado estimado 300 cc. Se otorgó el alta a las 72 horas en ausencia de complicaciones. La anatomía patológica informó un carcinoma hepatocelular con componente esteato-hepatítico, bien a moderadamente diferenciado. No se identificó satelitosis, invasión vascular o perineural. Márgenes negativos. pTNM: ypT1b.

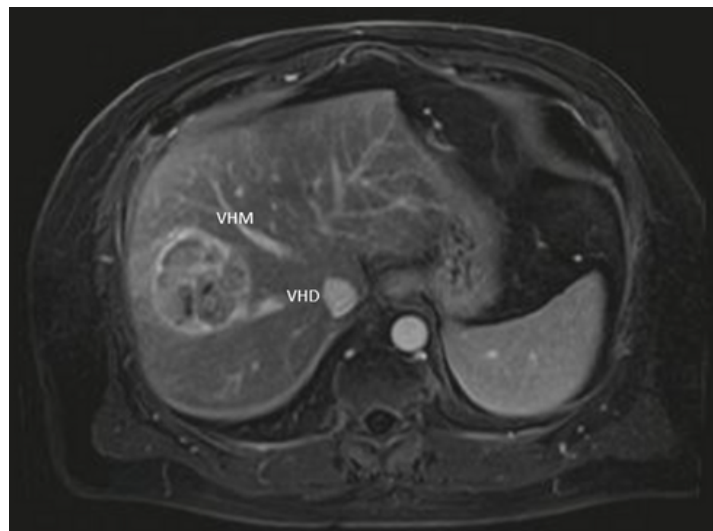


Fig. 1: Resonancia magnética (T1) hígado con esteatosis difusa severa. Lesión sólida bien delimitada con realce parietal y en su interior, tanto en fase arterial como venosa. Mide 67 mm.L x 70 mm.AP x 63 mm.T. Presenta contacto con la vena hepática derecha y con la rama posterior de la vena porta derecha.

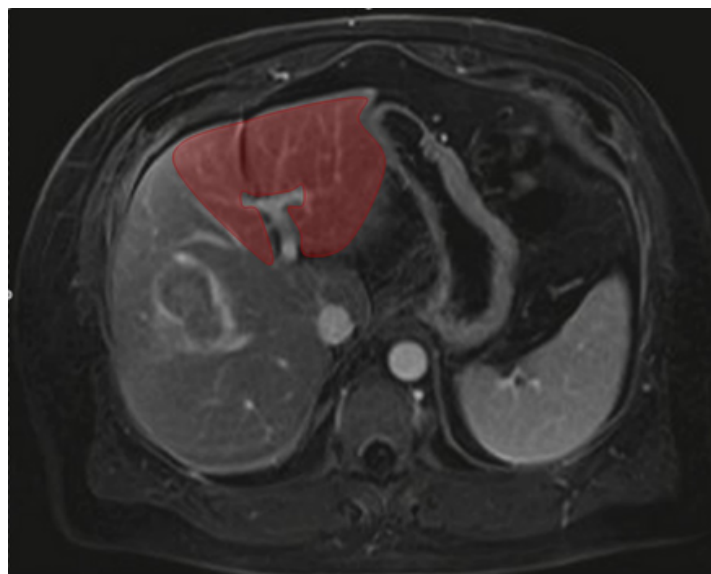


Fig. 2: Resonancia magnética con volumetría que evidencia volumen hepático total de 2187 cm³ y un volumen de RHF de 498 cm³, lo que representa un 23% (en rojo).

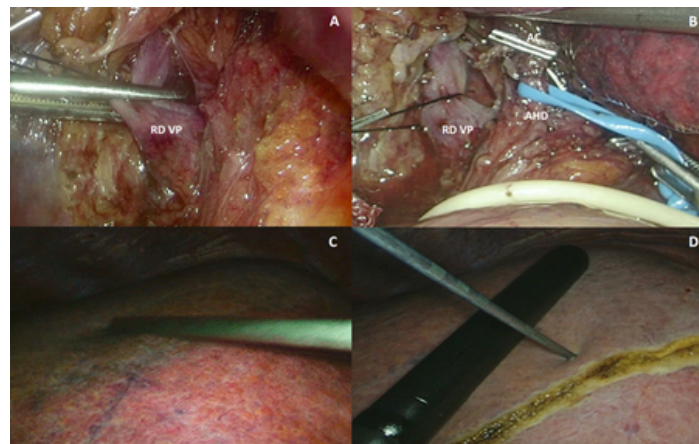


Fig. 3: Intraoperatorio. **A:** Cargado y ligadura de rama derecha de la vena porta. **B:** Se identifica la rama derecha de la vena porta y rama derecha de la arteria hepática. **C:** Línea de demarcación isquémica. **D:** Se marca la cápsula a nivel de la línea de demarcación isquémica, sobre la cual se realiza la partición asistida con radiofrecuencia (Aguja).

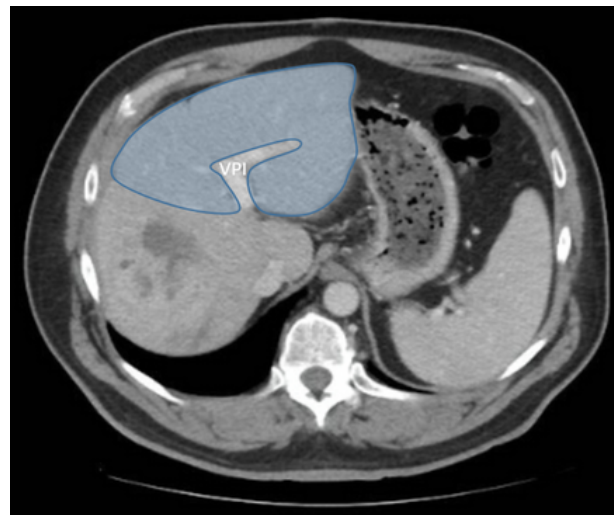


Fig.4 Tomografía computada de control que evidencia un volumen de RHF de 927cm³ (en azul), con un crecimiento de 23% a un 39% en 8 semanas.

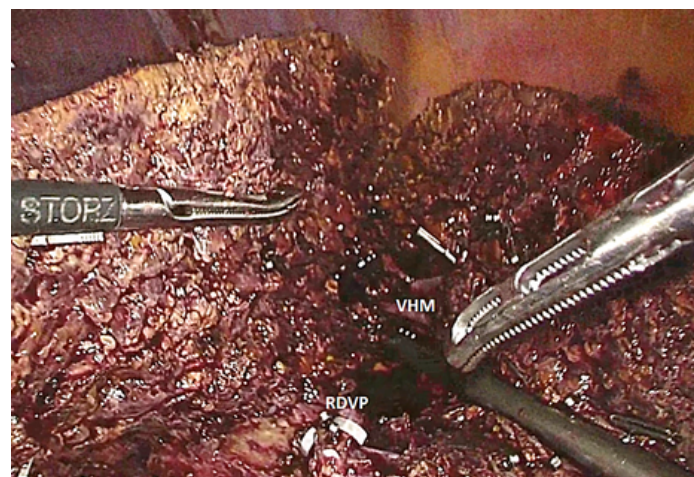


Fig.5 Transección hepática. Se evidencia sobre el pedículo la ligadura de la rama derecha de la Vena Porta (RDVP). VHM: Vena hepática media.

Discusión

La cirugía de remodelación hepática es una estrategia válida para tumores hepáticos extensos o multifocales cuando el RHF estimado es insuficiente para una resección segura. Para pacientes con hígado sano sin enfermedad subyacente clásicamente se recomienda un RHF de al menos el 20 - 25% del volumen hepático total. Para pacientes con hígado con daño leve a moderado, el RHF debe ser de al menos el 30%. Para pacientes con cirrosis y daños significativos debe alcanzar el 40%.^(7,8) En el caso que presentamos, el paciente presentaba un CHC localizado en los segmentos derechos, con un RHF por debajo del umbral de seguridad quirúrgica, especialmente en el contexto parénquima hepático dañado por enfermedad crónica subyacente. La hepatectomía en dos tiempos con ligadura y embolización portal, asociada a partición hepática (ALPPS) es un procedimiento quirúrgico en dos tiempos diseñado para inducir una hipertrofia rápida del hígado remanente en pacientes que requieren resecciones hepáticas extensas. Esta asociación no solo ha reportado hipertrofias más extensas del RHF, sino en tiempos más cortos en comparación con la ligadura o embolización portal aisladas. En la serie de Knoefel et al ⁽⁹⁾ tras la embolización portal aislada el aumento del volumen medio del RHF fue del 37% alcanzado en una media de 27 días (rango: 7–81). En cambio, tras la partición hepática asociada a embolización portal, el crecimiento del RHF fue del 63% en 3 días, con un crecimiento diario significativamente mayor (22% vs 3% por día; P = 0,001). La regeneración hepática acelerada, se traduce en una reducción de la tasa de abandono de la estrategia en dos tiempos, especialmente relevante en pacientes marginalmente reseables como en el caso presentado en quienes el intervalo al segundo tiempo quirúrgico puede ser determinante. Sin embargo, de inicio las primeras publicaciones reportaron una mortalidad y morbilidad del 9% y 27% (\geq IIIB) respectivamente (International ALPPS Registry).⁽¹⁰⁾ La experiencia creciente condujo a la conclusión que las complicaciones graves del primer tiempo se asociaban a peores resultados en el segundo, en particular las fistulas biliares y colecciones. Petrowsky et al ⁽¹¹⁾ en 2015 sugirió que la transección hepática parcial y preservación de la vena hepática media se asociaba a una mortalidad post operatoria cero y a una reducción significativa de la morbilidad, especialmente luego del primer tipo quirúrgico, sin comprometer el volumen de hipertrofia. Las estrategias como el ALPPS parcial y la combinación con técnicas percutáneas y mínimamente invasivas invierten el paradigma del ALPPS original a un primer tiempo mínimamente invasivo.⁽¹²⁾

La variante técnica en inglés: radiofrequency-assisted ALPPS (RALPPS) permite una transección hepática parcial asistida por radiofrecuencia.^(13,14) Es una variante simplificada aplicando energía térmica sobre la línea de Cantlie durante el primer tiempo la que genera una línea de necrosis parcial que, sumada a la ligadura del pedículo portal derecho, estimula una hipertrofia adecuada del remanente evitando la morbilidad asociada a una partición hepática in situ y permitiendo una recuperación más rápida previo al segundo tiempo quirúrgico.⁽¹³⁾ Hasta la fecha, la técnica RALPPS ha sido aplicada en un número limitado de casos documentados en la literatura médica. La serie de casos más extensa publicada tratada con esta variante es un reporte chino del 2017 de 10 pacientes portadores de cirrosis hepática con CHC. La incidencia de complicaciones graves fue del 20%, que se trataron de dos pacientes con complicaciones Clavien Dindo \geq IIIb. La mediana de RHF fue del 31% (364 ml) y aumentó a 47% (632 ml) antes del segundo tiempo tras un intervalo medio de 28 días. No se observaron fugas biliares o insuficiencia hepática post hepatectomía luego de ambas etapas.⁽¹⁴⁾ En nuestro caso el aumento del RHF fue de un 23% a 39%, y el tiempo de intervalo entre cirugías fue de 8 semanas. La evolución favorable del paciente y la adecuada regeneración hepática confirman la efectividad de esta estrategia híbrida, especialmente en centros con limitado volumen de pacientes en los que se realiza ALPPS convencional.

Por otra parte, el abordaje completamente laparoscópico de ambos tiempos quirúrgicos representa un hito técnico en nuestro medio. La laparoscopia en cirugía hepática mayor continúa siendo un reto debido a la necesidad de control vascular preciso, movilización hepática extensa y resección segura de parénquima. En este caso, se logró una exposición adecuada, control del pedículo hepático y manejo del parénquima con dispositivos de energía, demostrando la viabilidad técnica incluso en cirugías secuenciales. Hasta donde hemos podido constatar, este representa el primer caso reportado en Uruguay de hepatectomía en dos tiempos con ligadura portal y asistida por radiofrecuencia, ambos tiempos realizados por abordaje laparoscópico. Este antecedente establece un precedente importante, destacando que, con una planificación adecuada, selección rigurosa de pacientes y un equipo quirúrgico entrenado, es posible replicar en nuestro contexto estrategias quirúrgicas avanzadas con los beneficios de la cirugía mínimamente invasiva.

Conclusiones

La reseccabilidad de las lesiones hepáticas malignas depende de la cantidad y calidad del remanente hepático. El cirujano hepático debe manejar estrategias de cirugía de remodelación hepática para permitirse resecciones más extensas. La variante técnica híbrida RALPPS es una herramienta útil para aumentar la eficacia del estímulo hipertrófico de RHF, evitar las complicaciones vinculadas a una partición hepática in situ en el primer tiempo y reducir el tiempo de intervalo entre ambos tiempos.

La evolución favorable del paciente y la adecuada regeneración hepática validan la efectividad de esta estrategia.

La evidencia actual proviene principalmente de estudios con series pequeñas y reportes de caso individuales como el aquí presentado, lo que subraya la necesidad de integrar estos resultados a bases de datos multicéntricas internacionales que permitan una evaluación más sólida de criterios de selección, eficacia y seguridad de esta técnica en diferentes contextos clínicos.

Bibliografía

- 1.Makuuchi M, Thai BL, Takayasu K, Takayama T, Kosuge T, Gunvén P, Yamazaki S, Hasegawa H, Ozaki H. Preoperative portal embolization to increase safety of major hepatectomy for hilar bile duct carcinoma: a preliminary report. *Surgery*, 1990; 107(5), 521-527.
- 2.Schlitt HJ, Hackl C, Lang SA. 'In-situ split' liver resection ALPPS — historical development and current practice. *Visc Med*. 2017;33(6):408-12. doi: 10.1159/000479850.
- 3.de Santibañes E, Clavien PA. Playing Play-Doh to prevent postoperative liver failure: the "ALPPS" approach. *Ann Surg*. 2012;255(3):415-7. doi: 10.1097/SLA.0b013e318248577d.
- 4.Machado MA, Makdissi FF, Surjan RC. Totally laparoscopic ALPPS is feasible and may be worthwhile. *Ann Surg*. 2012;256(3):e13. doi: 10.1097/SLA.0b013e318265ff2e.
- 5.Li J, Kantas A, Ittrich H, Koops A, Achilles EG, Fischer L, et al. Avoid "all-touch" by hybrid ALPPS to achieve oncological efficacy. *Ann Surg*. 2016;263(1):e6-7. doi: 10.1097/SLA.0000000000000845
- 6.Petrowsky H, Györi G, de Oliveira M, Lesurtel M, Clavien PA. Is partial-ALPPS safer than ALPPS? A single-center experience. *Ann Surg*. 2015;261(4):e90-2. doi: 10.1097/SLA.0000000000001087.
- 7.Clavien PA, Petrowsky H, DeOliveira ML, Graf R. Strategies for safer liver surgery and partial liver transplantation. *N Engl J Med*. 2007;356(15):1545-59. doi: 10.1056/NEJMra065156.
- 8.Vauthey JN, Chaoui A, Do KA, Bilimoria MM, Fenstermacher MJ, Charnsangavej C, et al. Standardized measurement of the future liver remnant prior to extended liver resection: methodology and clinical associations. *Surgery*. 2000;127(5):512-9. doi: 10.1067/msy.2000.105294.
- 9.Knoefel WT, Gabor I, Rehders A, Alexander A, Krausch M, Schulte am Esch 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 Feb;100(3):388-94. doi: 10.1002/bjs.8955
- 10.Schadde E, Ardiles V, Robles-Campos R, Malago M, Machado M, Hernandez-Alejandro R, et. al. Early survival and safety of ALPPS: first report of the International ALPPS Registry. *Ann Surg*. 2014 Nov;260(5):829-36; discussion 836-8. doi: 10.1097/SLA.0000000000000947.

11. Petrowsky H, Györi G, de Oliveira M, Lesurtel M, Clavien PA. Is partial-ALPPS safer than ALPPS? A single-center experience. *Ann Surg.* 2015;261(4):e90–2.
12. de Santibañes E, Alvarez FA, Ardiles V, Pekolj J, de Santibañes M. Inverting the ALPPS paradigm by minimizing first stage impact: the Mini-ALPPS technique. *Langenbeck's Arch Surg.* 2016;401(4):557–63. doi: 10.1007/s00423-016-1424-1.
13. Giovanardi ROP. Radiofrequency-assisted ALPPS (RALPPs) for future liver remnant growth: alternative to stage-1 ALPPS. *HPB.* 2023;25(1):S68-S69.
doi: 10.1016/j.hpb.2023.05.135
14. Wang Q, Yan J, Feng X, Chen G, Xia F, Li X, et. al. Safety and efficacy of radiofrequency-assisted ALPPS (RALPPS) in patients with cirrhosis-related hepatocellular carcinoma. *Int J Hyperthermia.* 2017;33(7):846-852.
doi: 10.1080/02656736.2017.1303752.

Contribución de autores:

Concepción: Gonzalo San Martín, Patricio Vanerio.

Edición: Gonzalo San Martín, Patricio Vanerio, Sofía Mansilla, Alejandro Ettlin, Martín Abelleira.

Redacción: Gonzalo San Martín, Patricio Vanerio, Sofía Mansilla.

Revisión crítica: Alejandro Ettlin, Martín Abelleira, Florencia Rodríguez, Martín Harguindeguy.

Correcciones: Alejandro Ettlin, Martín Abelleira, Florencia Rodríguez, Martín Harguindeguy.

Nota: Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

Nota: Los datos de investigación no se encuentran disponibles.

Nota: Este artículo fue aprobado por el editor Gustavo Rodríguez Temesio