

ALPPS monosegmento, una variante de hepatectomía extrema para resección de metástasis hepáticas de cáncer colorrectal

Jaime Castillo K.¹, Carlos Mandiola B.^{1,2}, Manuel Figueroa G.¹

Monosegment ALPPS, a variant of extreme hepatectomy for resection of colorectal liver metastases

R0 resection of colorectal liver metastases is the main curative treatment option; however, 85% of patients are considered initially unresectable, either due to number, size and location of metastases or insufficient future liver remnant. ALPPS is a complex surgical technique, which allows, in two operative times, the resection of extensive portions of liver parenchyma after a period of volumetric remnant increase, which reaches 80% in 9 days, far exceeding other techniques as well as preoperative portal embolization / ligation. Despite initial doubts regarding the associated morbidity and mortality, the significant gain in hepatocellular mass achieved with ALPPS has allowed the successful treatment of patients with high hepatic metastatic tumor burden, questioning fundamental principles classically considered for safely performing major hepatectomies. The aim of this article is to show the initial experience with the ALPPS technique application taken to the extreme of leaving a liver remnant made up of a single segment.

Key words: colorectal cancer; ALPPS; hepatectomy, metastasis.

¹Departamento de Cirugía, Hospital Clínico Universidad de Chile. Santiago, Chile.

²Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Recibido el 2021-11-11 y aceptado para publicación el 2022-03-28

Correspondencia a:
Dr. Jaime Castillo K.
jcastillokoch@gmail.com

Resumen

La resección quirúrgica con márgenes negativos de las metástasis hepáticas de cáncer colorrectal, representa la única opción de tratamiento con potencial curativo, sin embargo, el 85% de estos pacientes son considerados irresecables a la evaluación inicial, ya sea por número, tamaño y localización de las metástasis o por un remanente hepático futuro insuficiente. ALPPS es una técnica quirúrgica compleja, que permite en dos tiempos operatorios, la resección de extensas porciones de parénquima hepático tras un periodo de incremento volumétrico del remanente, que alcanza el 80% en un periodo de 9 días, lo que supera ampliamente a otras técnicas como la embolización/ligadura portal preoperatoria. Pese a cuestionamientos iniciales relativos a la morbilidad asociada, la significativa ganancia de masa hepatocelular lograda con ALPPS, ha permitido el tratamiento exitoso de pacientes con alta carga tumoral metastásica hepática, tensionando principios fundamentales clásicamente considerados para la realización de hepatectomías mayores en forma segura. El objetivo de este trabajo es presentar la experiencia inicial con la aplicación de la técnica de ALPPS llevado al extremo de dejar un remanente hepático constituido por un único segmento.

Palabras clave: cáncer colorrectal; ALPPS; hepatectomía, metástasis.

Introducción

El tratamiento quirúrgico resectivo (R0) de las metástasis hepáticas del cáncer colorrectal, representa la única opción de tratamiento con potencial curativo, con tasas de supervivencia a 5 años entre 25-58% y a 10 años de 9-26%^{1,2}, siendo la media de supervivencia de estos casos mayor a 40 meses², lo que mejora ampliamente los resultados obtenidos sólo

con quimioterapia convencional asociada o no a anticuerpos monoclonales³.

Sin embargo, sólo un 15% de estos pacientes son susceptibles de resección quirúrgica, siendo el 85% restante considerados irresecables⁴, ya sea por enfermedad tumoral extrahepática, número, tamaño y localización de las metástasis hepáticas, y/o por el bajo volumen de tejido hepático remanente post resección, que requiere de la preservación de al

menos 2 segmentos hepáticos adyacentes⁵, lo que implica un alto riesgo de insuficiencia hepática posoperatoria⁴.

Así, se han descrito distintas técnicas, percutáneas y/o quirúrgicas, adaptadas al escenario clínico del paciente y a su necesidad de resección oncológica, destacando la ablación de lesiones mediante radiofrecuencia, microondas, alcoholización, crioablación, quimioembolización e inyección de quimioterapia intraarterial selectiva⁶. A éstas se agregan técnicas que permiten optimizar el remanente hepático considerado insuficiente, aprovechando la capacidad regenerativa del órgano, con el fin de ampliar el número de pacientes que se beneficiarían del tratamiento quirúrgico resectivo, tales como hepatectomías en dos tiempos, embolización/ligadura portal preoperatoria y ALPPS (*Associating Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy*), éste último descrito por Schnitzbauer en 2012⁷.

La asociación de ligadura portal y transección del parénquima hepático (ALPPS)⁸, es una técnica quirúrgica relativamente nueva descrita inicialmente para la realización de hepatectomías derechas extendidas en 2 etapas. En el primer tiempo quirúrgico se efectúa ligadura de la rama portal del lóbulo hepático con mayor carga tumoral, junto a partición o *split in situ* del tejido hepático, separándolo anatómicamente del resto del parénquima no deportalizado —remanente hepático futuro—, sin intervenir las estructuras arteriales y biliares del pedículo portal, pudiendo ser realizada una o más metastasectomías en este último⁷. En el segundo tiempo operatorio, efectuado tras la comprobación del incremento volumétrico del remanente, se completa la resección quirúrgica del tejido hepático deportalizado, tras sección y ligadura de sus elementos vasculares arteriales y venosos, y de su correspondiente vía biliar⁹.

Aunque con esta técnica se han publicado niveles de hipertrofia de aproximadamente 80% en un periodo de 6-9 días¹⁰, con una tasa de resecabilidad —proporción de pacientes que completan segundo tiempo resectivo— en torno al 95-100%^{10,11}, índices que superan los obtenidos con embolización/ligadura portal preoperatoria¹², esta técnica no se ha consensuado como un estándar internacional, atendiendo a niveles controvertidos de morbilidad que cuestionan la seguridad clínica del procedimiento^{7,13}.

Por otro lado, junto a las consideraciones antes planteadas, la existencia de excepcionales reportes en la literatura de la variante técnica conocida como ALPPS “monosegmento”, concepto referido a la preservación de remanentes hepáticos constituidos únicamente por un segmento, hacen de ésta, una técnica aún más discutible^{14,15}.

El objetivo de este artículo es presentar la experiencia de nuestro equipo con la técnica de ALPPS en su variante monosegmento junto a la revisión de la literatura en esta área.

Materiales y Método

Estudio descriptivo de nueva técnica quirúrgica mediante exposición de un caso clínico tratado por el Equipo de Cirugía Hepatobiliar del Departamento de Cirugía del Hospital Clínico Universidad de Chile.

El estudio del volumen hepático total y remanente se efectuó a partir de imágenes de tomografía computada (TC) de abdomen y pelvis con contraste, mediante el *software* Osirix®, excluyéndose de la volumetría del tejido hepático remanente, la masa constituida por tumor. Se cuantifica volumen hepático total (ml), volumen hepático de remanente (ml) y relación entre volumen hepático remanente y peso corporal total (%), según método validado y publicado previamente¹⁶. Se efectuó un registro de morbilidad post quirúrgica, estableciéndose el diagnóstico de insuficiencia hepática post operatoria según criterios estandarizados por *International Study Group of Liver Surgery*¹⁷.

Características clínicas de paciente

Paciente de sexo masculino, 72 años, sin antecedentes médicos ni quirúrgicos en febrero de 2014 es derivado a nuestro servicio de cirugía por tumor de unión rectosigmoidea compatible con adenocarcinoma tubular moderadamente diferenciado, sin diseminación a distancia en estudio de etapificación. Además, se identifica una lesión sólida hipervascular de 15 mm en la unión del cuerpo y cola pancreática compatible con neoplasia neuroendocrina.

El día 11-02-14 se realiza por vía clásica pancreatometomía corporocaudal y resección anterior baja sin incidentes, evolucionando en forma satisfactoria en post operatorio. Biopsias diferidas de cuerpo y cola de páncreas resultan compatibles con neoplasia neuroendocrina de comportamiento incierto de 20 x 10 mm, sin infiltración vascular, linfática, ni perineural, mitosis 0 en 10 campos y sin compromiso linfonodal. Colectomía parcial de colon izquierdo muestra adenocarcinoma moderadamente diferenciado hasta tejido adiposo pericolónico, infiltración linfovascular y perineural positivo, márgenes de sección negativos, linfonodos 1/40 comprometidos, clasificándose como pT3N1M0. Se decide inicio de FOLFOX en comité oncológico.

En junio de 2014 durante seguimiento se pesqui- sa lesión de 48 mm en segmentos hepáticos V-VI,

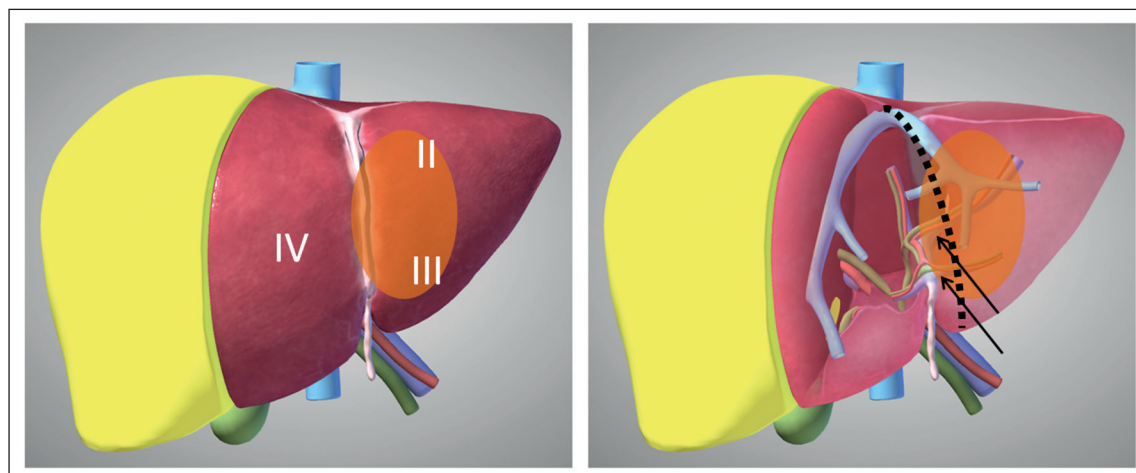


Figura 1. Técnica de ALPPS monosegmento IV+I parcial. A la izquierda, se representa situación clínica inicial, hígado del paciente constituido sólo por segmentos II, III, IV y parcialmente segmento I (no visualizado). En amarillo se representa lóbulo hepático derecho resecado en cirugía previa, y en naranja se muestra tamaño y localización de nueva metástasis hepática de cáncer colorrectal. A la derecha, se muestra pedículos de segmentos II y III con flechas indicando ligadura de ramas portales. Línea discontinua muestra zona de transección de tejido hepático entre límite de segmentos II-III y IV. En naranja se muestra situación anatómica aproximada de lesión metastásica.

por lo que ingresa para hepatectomía derecha más resección parcial de segmento I, biopsia rápida informa lesión compatible con metástasis de adenocarcinoma con márgenes libres. Se cambia esquema de quimioterapia a FOLFIRI más cetuximab. En diciembre de 2014 se identifica nueva lesión focal hepática en segmento III de 11 mm, la cual requirió metastasectomía abierta. Biopsia contemporánea informa bordes negativos, evolucionando en post operatorio satisfactoriamente.

En agosto de 2015 presenta nueva lesión hipermetabólica en PET-CT en segmento II de 15 mm, siendo resecada sin incidentes con márgenes negativos. En marzo de 2016 presenta nuevamente una recidiva en segmento II de 30 mm de diámetro, la cual es técnicamente resecable, pero paciente rechaza intervención quirúrgica por lo cual se realiza tratamiento percutáneo mediante ablación por radiofrecuencia. En noviembre de 2016 se identifica crecimiento de lesión hasta 90 mm comprometiendo segmentos II-III. Tras ser presentado a comité oncológico, se decide resección quirúrgica.

Ingresa a nuestro servicio en diciembre de 2016. Talla 1,7 m y peso 68 kg. La volumetría hepática preoperatoria de los segmentos IV y porción residual de segmento I (que constituyen el remanente hepático futuro estimado) corresponde a 669 ml y un volumen hepático total de 1.181 ml, con una relación peso remanente/peso corporal total preoperatorio de 0,98%. En el contexto de paciente con antecedente de hepatectomía derecha y múltiples

resecciones hepáticas no anatómicas asociadas a un parénquima sometido a repetidos ciclos de quimioterapia (FOLFOX, FOLFIRI y anticuerpos monoclonales por periodos prolongados entre resecciones), se planifica la realización de ALPPS para manejo de remanente hepático en situación cuantitativa y cualitativamente límite, con el fin de preservar esencialmente el segmento IV y parte del segmento I (Figura 1).

Técnica quirúrgica

Se efectúa un abordaje abierto mediante laparotomía en L invertida, identificándose extenso proceso adherencial, junto a gran lesión tumoral que compromete segmentos II-III de hasta 90 mm. Adicionalmente, se complementa evaluación con ecografía intraoperatoria, objetivándose que masa tumoral no compromete vena hepática media, la cual muestra un margen libre de 20 mm, además de excluir lesiones tumorales adicionales. Se disea pedículo hepático con técnica intraglissoniana, identificándose en forma selectiva los pedículos portales de los segmentos II-III, cuyas ramas portales son suturadas con prolene 5-0 y seccionadas con bisturí frío, al que se agrega una transección del tejido hepático entre el límite de los segmentos IV y II-III (Figura 2). Se instala drenaje de látex en relación a bordes de transección hepática y se aísla con nylon estéril el tejido hepático remanente, completándose primer tiempo operatorio (ALPPS I). Se estima un sangrado intraoperatorio de aproximadamente 2.500 ml.

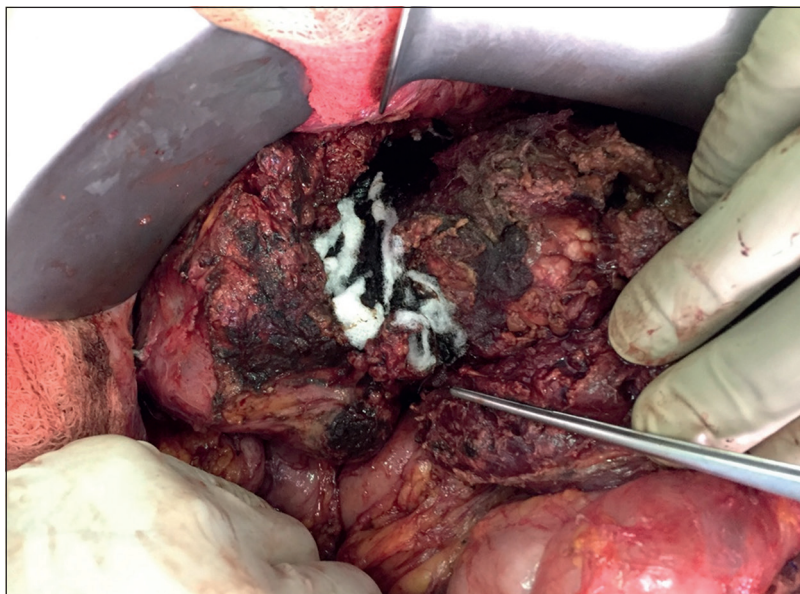


Figura 2. Imagen intraoperatoria finalizada primera fase de ALPPS. Se observa desde ventral borde de sección de hepatotomía que separa segmentos mediales (hígado remanente) de segmentos laterales (rechazados por la pinza), en el límite de sección se ha dispuesto material hemostático.

Resultados

Tras el primer tiempo operatorio de ALPPS, el paciente cursa con shock hemorrágico, insuficiencia renal aguda e insuficiencia suprarrenal con severo compromiso hemodinámico. Al 11 día post operatorio, clínicamente estable y con disfunciones corregidas, se controla con TC de abdomen y pelvis con contraste endovenoso (Figura 3), cuantificándose una volumetría de 865 ml para los segmentos IV y I, lo que representa el 57,1% del volumen hepático total. A su vez, la relación del tejido hepático remanente/peso corporal total del paciente alcanza 1,3%, como resultado de un incremento volumétrico relativo del remanente hepático de 29,3% (Tabla 1).

La segunda etapa resectiva del ALPPS se realiza al 18° día post operatorio, objetivándose a la exploración una significativa hipertrofia del segmento IV, el que impresiona vital y bien perfundido, sin colecciones adyacentes a la zona de transección, por lo que se completa la resección de los segmentos II y III, con un sangrado intraoperatorio estimado en aproximadamente 1.500 ml. La biopsia diferida re-

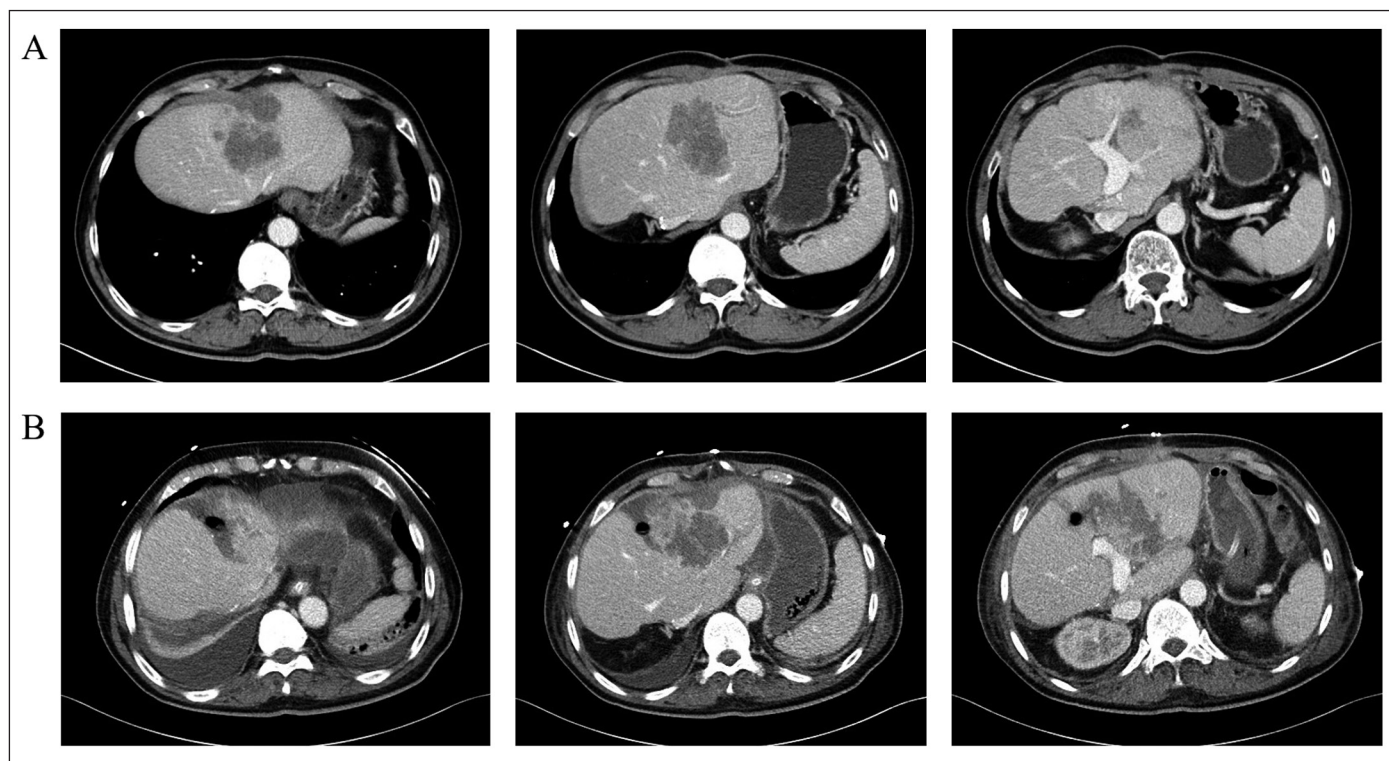


Figura 3. Controles tomográficos de abdomen y pelvis, cortes axiales con contraste endovenoso. **A)** Preoperatorio. **B)** Posterior a ligadura portal selectiva de segmento laterales, hepatotomía y posicionamiento de drenaje en surco de hepatotomía. Se aprecia un crecimiento de segmentos I, IVa y IVb.

Tabla 1. Cambios biométricos del tejido hepático remanente de paciente sometido a ALPPS monosegmento

Variable	Resultado
Pre ALPPS I	
Volumen remanente hepático futuro (ml)	669
Volumen hepático total (ml)	1.319
Relación volumen remanente hepático/peso corporal total (VRH/PT) (%)	0,98
Pre ALPPS II	
Volumen remanente hepático (ml)	865
Volumen hepático total (ml)	1.515
Relación volumen remanente hepático/peso corporal total (VRH/PT) (%)	1,3
Días entre ALPPS I-II (días)	18
Días entre ALPPS y TC de control para volumetría (días)	11
Aumento de volumen absoluto (ml)	196
Aumento de volumen relativo (%)	29,3
Cinética de ganancia volumétrica (ml/día)	17,8

PR/PT corresponde a la relación entre el peso del remanente hepático estimado (g) y la masa corporal total (g), cuantificado en %. La relación VRH/PT = 0,5% es considerada límite de suficiencia hepática para la realización de una hepatectomía segura.

sulta compatible con metástasis de adenocarcinoma de colon con márgenes quirúrgicos negativos.

Evoluciona con nuevo *shock* mixto, que logra recuperar progresivamente, siendo extubado al 7º día posoperatorio. En UCI paciente presenta neumonía e infección de tracto urinario secundario a germen nosocomial, asociado a insuficiencia renal aguda con requerimiento de soporte dialítico hasta 1 mes posterior a última intervención.

Desde el punto de vista quirúrgico, evoluciona tras los dos tiempos operatorios con buena respuesta en reserva funcional hepática sin signos de insuficiencia hepática post operatoria ni fistulas biliares.

Egreso hospitalario acontece al 67º día post operatorio de la primera intervención, en rehabilitación y sin complicaciones ni secuelas sobreagregadas al alta. Tras tales intervenciones paciente se somete a 16 ciclos de quimioterapia con FOLFIRI + cetuximab, junto a 3 ciclos adicionales de regorafenib, falleciendo 22 meses post ALPPS.

Discusión

La técnica de ALPPS, corresponde a un tipo de abordaje quirúrgico que ha permitido el tratamiento resectivo de lesiones tumorales hepáticas en pacientes considerados previamente irresecables. El fundamento de esta técnica se centra en el mayor incremento volumétrico obtenido en el remanente hepático futuro comparado a las técnicas de embolización y/o ligadura portal preoperatoria^{7,10,12,18}, en

un tiempo significativamente menor; permitiendo la resección dentro de un plazo más acotado. Esto ha derivado en que ALPPS muestra una mayor tasa de resecabilidad, alcanzando un 96% en 30 días comparado al 12% en el mismo periodo con las otras técnicas antes referidas¹¹.

A su vez, cabe destacar que el aumento volumétrico alcanzado en ALPPS, se debe a una ganancia de masa hepatocelular secundario a fenómenos de hiperplasia, como ha sido previamente reportado en humanos¹⁹, disminuyendo a su vez, el riesgo de insuficiencia hepática posoperatoria.

Así, siguiendo tales principios terapéuticos, es que se propuso la realización de ALPPS, en un paciente con metástasis hepáticas de cáncer colorrectal sometido a distintos y múltiples esquemas de quimioterapia, incluyendo anticuerpos monoclonales, y a variados procedimientos hepáticos tanto resectivos como ablativos. En este escenario, la resección sin condicionamiento hepático previo supone un riesgo de insuficiencia hepática post operatoria, situación clínica que fue posible evitar con un procedimiento tipo ALPPS que permitió conservar el segmento IV y una pequeña fracción del segmento I, modificación técnica conocida como ALPPS monosegmento²⁰.

La realización de una hepatectomía segura requiere de la conservación de una cantidad mínima de tejido que permita sostener las funciones biológicas del órgano en relación a las demandas fisiológicas, es decir, se requiere un volumen de remanente hepático futuro suficiente. Esto implica la preservación de al menos 2 segmentos adyacentes

con adecuado flujo sanguíneo de entrada –arterial y portal- y de salida –venoso-, junto a la indemnidad del drenaje del flujo biliar⁵, así en hígados sanos se requiere conservar al menos un 20%, mientras que en hígados sometidos a quimioterapia o cirróticos estos porcentajes aumentan a 30% y al menos a un 40%, respectivamente¹⁶.

Si bien el paciente en cuestión presentaba una volumetría en el límite de la resecabilidad, la existencia de un hígado muy dañado por los múltiples tratamientos previos, sumado a que la resección hepática implicaba la preservación esencialmente de un único segmento y una fracción muy menor de otro no adyacente, justificaban un abordaje terapéutico mediante la variante de ALPPS antes descrita.

Al respecto, existe importante escasez de evidencia en la literatura respecto al uso del ALPPS monosegmento y sus resultados clínicos, sin embargo, la serie más importante corresponde a la publicada por Schadde a partir del registro internacional de ALPPS²⁰. En este trabajo, se presentan los resultados de 12 pacientes sometidos a ALPPS monosegmento por metástasis hepáticas de cáncer colorrectal, destacando una relación peso remanente/peso corporal total pre ALPPS de 0,33 (0,18-0,48), alcanzando un aumento volumétrico de 160% (93-250%) post ALPPS, siendo resecados en un periodo de 13 días^{6,20,21}. Tales cifras se corresponden con otros reportes de series de casos similares^{15,21,22} (Tabla 2). En nuestro paciente, la técnica empleada permitió un incremento de volumen de 29% en un periodo de 11 días, equivalente a 18 ml/día. Si bien la ganancia volumétrica fue menor a la reportada, esto se explica por la existencia de un parénquima hepático sometido previamente a múltiples ciclos de quimioterapia (un total de 20 ciclos previo a cirugía de ALPPS monosegmento), y a que el hígado tras la realización de varias resecciones presenta cierta capacidad de adaptación, lo que se manifiesta en un volumen basal del remanente mayor al que habi-

tualmente se tiene en un hígado en ausencia de tales intervenciones. En este sentido, la realización del ALPPS monosegmento en este paciente se encuentra justificado, con el propósito de aumentar el perfil de seguridad de la resección quirúrgica, evitando una insuficiencia hepática post operatoria, complicación temida de difícil manejo, y que en este caso no aconteció. Sin embargo, además consideramos que la estrategia empleada es una herramienta de rescate posible en pacientes altamente seleccionados, donde otras alternativas terapéuticas menos agresivas no son seguras desde el punto de vista oncológico.

En este contexto, la resección de lesiones hepáticas secundarias a metástasis colorectales, ha evolucionado a la realización de cirugías preservadoras de parénquima, debido a la disminución de la morbimortalidad asociada a intervenciones más económicas, manteniendo estándares de seguridad oncológica; y al ahorro de parénquima susceptible a nuevas intervenciones ante la eventual aparición de nuevos implantes tumorales²³, como lo mostrado en este caso.

Los crecientes conocimientos adquiridos de trabajos clínicos y experimentales en ALPPS, ha confirmado la significativa plasticidad biológica y de adaptación que presenta el tejido hepático, mientras que ha tensionado directamente ciertos principios clásicos de la cirugía hepática, donde la conservación de un remanente constituido por dos segmentos adyacentes queda relativizada tras la aplicación exitosa de la técnica presentada en este trabajo. Esto añade diversos cuestionamientos respecto a los límites de la cirugía hepática en términos anatómicos, así como a la dinámica de recuperación de la completa competencia funcional tras su realización.

Si bien la incidencia de insuficiencia hepática post operatoria es baja en ALPPS, su aparición en pacientes que presentan remanentes suficientes en términos volumétricos sugiere que pese a la significativa ganancia de masa hepática, es probable que

Tabla 2. Comparación de trabajos publicados respecto a cambios biométricos de remanente hepático de pacientes sometidos a ALPPS monosegmento y mortalidad perioperatoria

Autor, año	n	VHR/PT % pre ALPPS I	VHR/PT % pre ALPPS II	Grado de hipertrofia %	Días	Mortalidad 90 días (n)
Schadde, 2015	12	0,33 (0,18-0,48)	0,75 (0,54-0,12)	160 (93-250)	13 (6-21)	0
Montalvá-Orón, 2015	1	0,42	0,59	40	7	0
Steinbrück, 2017	1	0,51	0,83	36	8	0
Soggiu, 2018	2	0,27 (0,22-0,31)	0,8 (0,76-0,84)	203 (165-241)	11,5 (9-14)	0
Castillo, 2020	1	0,98	1,3	29,3	11	0

VHR/PT corresponde a la relación entre el peso del remanente hepático estimado (g) y la masa corporal total (g), cuantificado en %.

exista cierto retardo en la obtención de una completa competencia funcional²⁴, particularmente, en ciertos grupos de pacientes con determinados factores de riesgo.

En este sentido, la aplicación de estudios funcionales hepáticos adquiere significativo valor para definir el momento del tiempo resectivo en ALPPS, siguiendo criterios no sólo morfológicos, sino que esencialmente funcionales, como ha sido sugerido en experiencias recientes²⁵.

Un aspecto a considerar en ALPPS corresponde al perfil de seguridad clínica. Si bien la morbilidad inicialmente reportada hacía cuestionable esta técnica, considerando la escasa morbilidad de la embolización portal preoperatoria, los resultados clínicos de las primeras series de ALPPS, que consideran experiencias iniciales de distintos centros de cirugía hepatobiliar de alto y bajo volumen, se ven contaminados por la alta heterogeneidad y gravedad clínica de los pacientes intervenidos –con enfermedades oncológicas más avanzadas y previamente excluidos de otras modalidades terapéuticas con fines curativos– siendo sometidos a una cirugía de complejidad mayor en etapa de evaluación, con escasa experiencia técnica, una curva de aprendizaje incipiente y en ausencia de selección clínica en virtud de factores de riesgos identificables. Sin embargo, al analizar el momento en que ocurren las complicaciones de los pacientes sometidos a ALPPS, queda en evidencia que la inmensa mayoría de ellas se presentan tras el segundo tiempo operatorio resectivo, mientras que sucesivos reportes clínicos han ido progresivamente mostrando mejores resultados de morbilidad, siendo en algunos casos similares a los obtenidos en hepatectomías convencionales mayores^{26,27}.

En este sentido, publicaciones del registro internacional de ALPPS, que incluye el análisis de 320 pacientes, ha confirmado un conjunto de variables predictoras de complicaciones y mortalidad, dentro de las que destacan el MELD (*Model of end-stage liver disease*) >10 previo a la segunda etapa del ALPPS y los criterios 50-50 de insuficiencia hepática post operatoria tras la etapa I de ALPPS, como factores con significativo valor predictivo de morbilidad y mortalidad a 90 días²⁷. Tales hallazgos, permitieron el desarrollo de un *score* de riesgo de ALPPS que predice el riesgo individual de un paciente sometido a esta técnica, con el objetivo de retardar el segundo tiempo resectivo y/o eventualmente evitarlo en casos de muy alto riesgo quirúrgico, en que se estime fútil la concreción de la hepatectomía²⁸. A su vez, la racionalización de la indicación quirúrgica, referido al tipo de tumor

hepático a tratar, ya sea primario –de origen hepatocelular o biliar– o metastásico –particularmente de origen colorrectal–, presenta un significativo impacto en los resultados clínicos, donde considerados en conjunto se ha establecido en un 8,8% la mortalidad global de la técnica, mientras que en pacientes sometidos a ALPPS por metástasis hepáticas de cáncer colorrectal esta cifra disminuye a un 4%²⁷, lo que la sitúa en el estándar de una hepatectomía convencional mayor.

En el caso presentado, pese a la agresividad de la resección realizada, el paciente no desarrolló insuficiencia hepática post operatoria, lo que representaba nuestro objetivo primario, mientras que las complicaciones que desarrolló en el perioperatorio, se relacionaron principalmente al *shock* hemorrágico en el contexto de una cirugía de complejidad mayor, en un territorio intervenido múltiples veces y con un parénquima hepático basalmente dañado por múltiples ciclos de quimioterapia, complicaciones de las que presentó rápida mejoría tras una adecuada reanimación en UCI. A nuestro juicio, es de crucial importancia evitar el desarrollo de insuficiencia hepática post operatoria, objetivo cumplido en forma muy satisfactoria en este caso con la estrategia de ALPPS en su variante monosegmento, lo que sin duda determina significativamente la evolución clínica de este tipo de pacientes, como se ha señalado previamente.

Finalmente, cabe destacar que el caso descrito corresponde al primer reporte realizado en Chile, empleándose la técnica señalada; mientras que cabe recalcar que la complejidad del manejo de un paciente oncológico supone el empleo racional e individualizado de un conjunto de alternativas terapéuticas, tanto locales como sistémicas, que configuran un espectro de continuidad dentro del cual la técnica de ALPPS, y su variante monosegmento, se enmarca en uno de sus extremos.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que en este manuscrito no se han realizado experimentos en seres humanos ni animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflictos de interés: Ninguno.

Financiación: Ninguna.

Bibliografía

1. Fong Y, Fortner J, Sun RL, Brennan MF, Blumgart LH. Clinical score for predicting recurrence after hepatic resection for metastatic colorectal cancer: analysis of 1001 consecutive cases. *Ann Surg.* 1999;230:309-18; discussion 318-321.
2. Creasy JM, Sadot E, Koerkamp BG, Chou JF, Gonen M, Kemeny NE, et al. Actual 10-year survival after hepatic resection of colorectal liver metastases: what factors preclude cure? *Surgery* 2018;163:1238-44.
3. Maithel SK, D'Angelica MI. An update on randomized clinical trials in advanced and metastatic colorectal carcinoma. *Surg Oncol Clin N Am.* 2010;19:163-81.
4. Nordlinger B, Van Cutsem E, Rougier P, Kohne CH, Ychou M, Sobrero A, et al. Does chemotherapy prior to liver resection increase the potential for cure in patients with metastatic colorectal cancer? A report from the European Colorectal Metastases Treatment Group. *Eur J Cancer* 2007;43:2037-45.
5. Clavien PA, Petrowsky H, DeOliveira ML, Graf R. Strategies for safer liver surgery and partial liver transplantation. *N Engl J Med.* 2007;356:1545-59.
6. Martinez CJ, Jarufe CN, Gonzalez DR, Alvarez ZM. Current therapeutic options for liver metastasis. *Rev Med Chil.* 2008;136:376-84.
7. 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 2-staged extended right hepatic resection in small-for-size settings. *Ann Surg.* 2012;255:405-14.
8. de Santibanes E, Clavien PA. Playing Play-Doh to prevent postoperative liver failure: the "ALPPS" approach. *Ann Surg.* 2012;255:415-7.
9. Alvarez FA, Ardiles V, Sanchez Claria R, Pekolj J, de Santibanes E. Associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy (ALPPS): tips and tricks. *J Gastrointest Surg.* 2013;17:814-21.
10. Schadde E, Ardiles V, Robles-Campos R, Malago M, Machado M, et al. Early survival and safety of ALPPS: first report of the International ALPPS Registry. *Ann Surg.* 2014;260:829-36; discussion 836-28.
11. 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 liver tumors compared with conventional-staged hepatectomies: results of a multicenter analysis. *World J Surg.* 2014;38:1510-19.
12. Abulkhir 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.
13. Nadalin S, Capobianco I, Li J, Girotti P, Konigsrainer I, Konigsrainer A. Indications and limits for associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy (ALPPS). Lessons Learned from 15 cases at a single centre. *Z Gastroenterol.* 2014;52:35-42.
14. Schadde E, Malago M, Hernandez-Alejandro R, Li J, Abdalla E, Ardiles V, et al. Monosegment ALPPS hepatectomy: extending resectability by rapid hypertrophy. *Surgery* 2015;157:676-89.
15. Montalva Oron EM, Maupoey Ibanez J, Banuelos Carrillo R, Bosca Robledo A, Orbis Castellanos JF, Moya Herraiz A, et al. Monosegment ALPPS: A new variant of the techniques for rapid hepatic regeneration. Critical review of the initial results of our series. *Cir Esp.* 2015;93:436-43.
16. Truant S, Oberlin O, Sergent G, Lebuffe G, Gambiez L, Ernst O, et al. Remnant liver volume to body weight ratio > or =0.5%: A new cut-off to estimate postoperative risks after extended resection in noncirrhotic liver. *J Am Coll Surg.* 2007;204:22-33.
17. 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.
18. Aussilhou B, Lesurtel M, Sauvanet A, Farges O, Dokmak S, Goasguen N, et al. Right portal vein ligation is as efficient as portal vein embolization to induce hypertrophy of the left liver remnant. *J Gastrointest Surg.* 2008;12:297-303.
19. Uribe M, Uribe-Echevarría S, Mandiola C, Zapata MI, Riquelme F, Romanque P. Insight on ALPPS - Associating Liver Partition and Portal Vein Ligation for Staged Hepatectomy - mechanisms: activation of mTOR pathway. *HPB (Oxford)* 2018;20:729-38.
20. Schadde E, Malagó M, Hernandez-Alejandro R, Li J, Abdalla E, Ardiles V, et al. Monosegment ALPPS hepatectomy: extending resectability by rapid hypertrophy. *Surgery* 2015;157:676-89.
21. Steinbrück K, D'Oliveira M, Cano R, Enne M. Monosegmental ALPPS after Bilateral Hepatectomy. *Ann Hepatol.* 2017;16:814-7.
22. Soggiu F, Giovannazzo F, Straiton J, Turri G, Phillips J, Al-Kari B, et al. Monosegment ALPPS hepatectomy preserving segment 4 for colorectal liver metastases: literature review and our experience. *Hepatobiliary Surg Nutr.* 2018;7:105-15.
23. Alvarez FA, Sanchez Claria R, Oggero S, de Santibanes E. Parenchymal-sparing liver surgery in patients with colorectal carcinoma liver metastases. *World J Gastrointest Surg.* 2016;8:407-23.
24. Olthof PB, Tomassini F, Huespe PE, Truant S, Pruvot FR, Troisi RI, et al. Hepatobiliary scintigraphy to evaluate liver function in associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy: Liver volume overestimates liver function. *Surgery* 2017;162:775-83.
25. Truant S, Baillet C, Deshorgue AC, El Amrani M, Huglo D, Pruvot FR. Contribution of hepatobiliary scintigraphy in assessing ALPPS most suited timing. *Updates Surg* 2017;69:411-9.
26. Cai YL, Song PP, Tang W, Cheng NS. An updated systematic review of the evolution of ALPPS and evaluation of its advantages and disadvantages in accordance with current evidence. *Medicine (Baltimore)* 2016;95:e3941.
27. Schadde E, Raptis DA, Schnitzbauer AA, Ardiles V, Tschuor C, Lesurtel M, et al. Prediction of Mortality After ALPPS Stage-1: An Analysis of 320 Patients From the International ALPPS Registry. *Ann Surg.* 2015;262:780-5; discussion 785-6.
28. Linecker M, Stavrou GA, Oldhafer KJ, Jenner RM, Seifert B, Lurje G, et al. The ALPPS Risk Score: Avoiding Futile Use of ALPPS. *Ann Surg.* 2016;264:763-71.