

Manejo quirúrgico de metástasis hepáticas de cáncer colorrectal: avances y controversias

Surgical management of liver metastases from colorectal cancer: advances and controversies

Roberto Lázaro Blanco-Sosa¹ <https://orcid.org/0000-0001-9475-9517>

José Antonio Copo de Armas¹ <https://orcid.org/0000-0002-7650-5289>

Lenyn Daniel Montes-Sevilla² <https://orcid.org/0009-0005-1900-4452>

¹ Hospital Universitario General Calixto García. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba

² Unidad Académica de Medicina. Universidad Autónoma de Nayarit. Nayarit, México.

Autor para correspondencia: Email: robertoblanco9712@gmail.com

RESUMEN

Introducción: el cáncer colorrectal representa una de las principales causas de mortalidad por cáncer a nivel mundial. La diseminación al hígado es la forma más frecuente de metástasis, condicionando el pronóstico de estos pacientes. Los avances en las técnicas quirúrgicas y el tratamiento sistémico han modificado sustancialmente el enfoque terapéutico de esta enfermedad.

Objetivo: describir los avances recientes y las controversias actuales en el manejo quirúrgico de las metástasis hepáticas de cáncer colorrectal.

Métodos: se realizó una revisión de la literatura científica publicada en los últimos diez años. Se consultaron bases de datos electrónicas como PubMed, Scopus y Web of Science. Se seleccionaron artículos originales, revisiones y guías clínicas que abordaron aspectos quirúrgicos, quimioterapia perioperatoria y terapias locales. La estrategia de búsqueda se centró en estudios relevantes publicados en inglés y español.

Resultados: el tratamiento quirúrgico evolucionó hacia procedimientos menos invasivos, con mayor conservación del hígado y enfoque multidisciplinario. La cirugía laparoscópica y robótica mostró beneficios perioperatorios sin afectar la supervivencia. Se priorizó la evaluación biológica de la enfermedad, lo que permitió ampliar los criterios de resecabilidad. Persistieron controversias sobre los márgenes quirúrgicos, el momento ideal de la cirugía y la duración óptima de la quimioterapia preoperatoria.

Conclusiones: el manejo quirúrgico actual de las metástasis hepáticas de cáncer colorrectal es altamente especializado y dinámico. La integración de nuevas técnicas y el trabajo en equipos multidisciplinarios han mejorado los resultados oncológicos y la calidad de vida. La toma de decisiones individualizada y la investigación clínica serán claves para resolver las controversias existentes.

Palabras clave: Cáncer colorrectal; Metástasis hepáticas; Cirugía hepática; Resección hepática; Quimioterapia perioperatoria; Cirugía laparoscópica; Cirugía robótica.

ABSTRACT

Introduction: Colorectal cancer is one of the leading causes of cancer-related mortality worldwide. Liver metastasis is the most frequent form of spread, significantly impacting the prognosis of these patients. Advances in surgical techniques and systemic treatment have substantially modified the therapeutic approach to this disease.

Objective: To describe recent advances and current controversies in the surgical management of liver metastases from colorectal cancer.

Methods: A review of the scientific literature published in the last ten years was conducted. Electronic databases such as PubMed, Scopus, and Web of Science were consulted. Original articles, reviews, and clinical guidelines addressing surgical aspects, perioperative chemotherapy, and local therapies were selected. The search strategy focused on relevant studies published in English and Spanish.

Results: Surgical treatment has evolved toward less invasive procedures, with greater liver preservation and a multidisciplinary approach. Laparoscopic and robotic surgery have shown perioperative benefits without affecting survival. Biological evaluation of the disease was prioritized, leading to a broadening of the resectability criteria. Controversies persisted regarding surgical margins, the ideal timing of surgery, and the optimal duration of preoperative chemotherapy.

Conclusions: Current surgical management of liver metastases from colorectal cancer is highly specialized and dynamic. The integration of new techniques and multidisciplinary teamwork have improved oncological outcomes and quality of life. Individualized decision-making and clinical research will be key to resolving existing controversies.

Keywords: Colorectal cancer; Liver metastases; Liver surgery; Liver resection; Perioperative chemotherapy; Laparoscopic surgery; Robotic surgery

INTRODUCCIÓN

El cáncer colorrectal (CCR) es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad por cáncer a nivel mundial, ocupando el tercer lugar en incidencia y el segundo en mortalidad.⁽¹⁾ Su comportamiento clínico se caracteriza por una alta propensión a la diseminación metastásica, siendo el hígado el sitio más frecuente de metástasis debido a la circulación portal que drena el territorio colorrectal.⁽²⁾ Se estima que aproximadamente entre el 15 % y 25 % de los pacientes con CCR presentan metástasis hepáticas al momento del diagnóstico, mientras que hasta un 50 % desarrollará metástasis hepáticas en el transcurso de la enfermedad.⁽³⁾ La presencia de metástasis hepáticas constituye el principal factor pronóstico en estos pacientes, determinando una drástica reducción de la supervivencia global.⁽⁴⁾

Históricamente, el manejo de las metástasis hepáticas colorrectales (MHCC) era considerado paliativo y de escaso beneficio. Sin embargo, los avances en las técnicas quirúrgicas, la selección de pacientes, las terapias sistémicas y el abordaje multidisciplinario han transformado este escenario.⁽⁵⁾ En la actualidad, la resección quirúrgica de las MHCC es reconocida como la única estrategia con potencial curativo, alcanzando tasas de supervivencia a cinco años del 30 % al 60 % en pacientes adecuadamente seleccionados.⁽⁶⁾ La cirugía de las MHCC ha evolucionado de procedimientos altamente invasivos hacia técnicas cada vez menos agresivas, apoyadas en el desarrollo de la cirugía laparoscópica y robótica, que han demostrado disminuir la morbilidad perioperatoria sin comprometer los resultados oncológicos.⁽⁷⁾

El concepto de resecabilidad también ha experimentado transformaciones relevantes. Mientras que en décadas previas se requerían márgenes de resección amplios y un número limitado de metástasis para considerar la cirugía, en la actualidad se prioriza la preservación del mayor volumen posible de parénquima hepático, incluso en presencia de múltiples lesiones o compromiso bilobar.⁽⁸⁾ Este enfoque, conocido como cirugía hepática parenchymal-sparing, busca maximizar la conservación hepática y reducir la insuficiencia hepática postoperatoria, sin afectar la supervivencia a largo plazo.⁽⁹⁾

Simultáneamente, el empleo de la quimioterapia perioperatoria ha demostrado mejorar las tasas de resección R0 y permitir la conversión de enfermedades inicialmente irresecables a resecables, lo que ha ampliado significativamente las indicaciones quirúrgicas.⁽¹⁰⁾ No obstante, el uso de quimioterapia, especialmente cuando se administra de forma prolongada antes de la cirugía, puede inducir hepatotoxicidad, generando esteatosis, sinusoidopatía o colestasis, que aumentan el riesgo quirúrgico y limitan la extensión de las resecciones posibles.⁽¹¹⁾ Este fenómeno genera controversia sobre el

momento óptimo para la intervención quirúrgica y la duración ideal de la quimioterapia neoadyuvante.⁽¹²⁾

Otro aspecto en debate es la definición del margen quirúrgico adecuado. Tradicionalmente se recomendaba obtener márgenes de al menos un centímetro de tejido sano, sin embargo, evidencia reciente sugiere que márgenes más estrechos, incluso menores de un milímetro, podrían ser suficientes cuando se combinan con un adecuado control sistémico y factores biológicos favorables.⁽¹³⁾ Este cambio ha abierto la puerta a resecciones más conservadoras y técnicas combinadas que incluyen la ablación por radiofrecuencia o microondas como complemento a la cirugía, especialmente en pacientes con enfermedad bilobar o en aquellos con alta carga tumoral que no permiten una resección completa mediante hepatectomía convencional.⁽¹⁴⁾

La evolución en la selección de pacientes también ha sido determinante en el manejo moderno de las MHCC. Los criterios tradicionales basados exclusivamente en características anatómicas y número de metástasis han sido reemplazados por un enfoque biológico más complejo, donde la respuesta a la quimioterapia, la presencia de mutaciones en genes como KRAS, BRAF y TP53, y la cinética del marcador CEA (antígeno carcinoembrionario) son considerados factores relevantes para decidir la estrategia quirúrgica y pronosticar la recurrencia.⁽¹⁵⁾

Además, en los últimos años se ha consolidado la opción de realizar resecciones hepáticas por vía laparoscópica o robótica, las cuales ofrecen ventajas en términos de menor dolor postoperatorio, recuperación más rápida, menor pérdida sanguínea y tasas de complicaciones menores, sin diferencias significativas en la supervivencia global ni en las tasas de recurrencia en comparación con la cirugía abierta.⁽¹⁶⁾ La cirugía laparoscópica ha sido especialmente beneficiosa en resecciones limitadas y en lesiones superficiales, mientras que la robótica ha mostrado utilidad en lesiones de localización posterior y segmentos de difícil acceso.⁽¹⁷⁾

En paralelo, la cirugía simultánea del tumor primario y las metástasis hepáticas ha ganado aceptación, particularmente en pacientes con tumores colorrectales no complicados y enfermedad hepática técnicamente resecable.⁽¹⁸⁾ Este enfoque permite reducir el número total de intervenciones, acortar el tiempo hasta la recuperación completa y anticipar el reinicio de la terapia sistémica, sin incrementar la morbilidad ni la mortalidad perioperatoria cuando es realizado en centros experimentados.⁽¹⁹⁾ No obstante, su aplicación continúa siendo objeto de debate, especialmente en casos de enfermedad localmente avanzada o en presencia de complicaciones como obstrucción intestinal o perforación.⁽²⁰⁾

El uso de terapias locales no quirúrgicas también ha ampliado las opciones de tratamiento para pacientes con enfermedad inicialmente no resecable o con alto riesgo quirúrgico. Entre estas se incluyen la ablación por radiofrecuencia, la ablación por microondas y la quimioembolización transarterial, las cuales han demostrado utilidad en el control local del tumor y en la prolongación de la supervivencia, especialmente cuando se utilizan de manera combinada con quimioterapia sistémica.⁽²¹⁾ Sin embargo, la durabilidad del control tumoral con estas técnicas sigue siendo inferior a la obtenida con resección quirúrgica completa, por lo que su papel continúa siendo complementario.⁽²²⁾

Finalmente, la adecuada selección de la estrategia quirúrgica requiere una valoración multidisciplinaria que integre la información anatómica, biológica y clínica de cada paciente, con el propósito de maximizar la supervivencia y preservar la calidad de vida.⁽²³⁾ La implementación de equipos oncológicos especializados ha demostrado ser un factor clave en la mejora de los resultados, ya que permite personalizar los tratamientos, optimizar los tiempos de intervención y reducir las tasas de complicaciones.⁽²⁴⁾

Dada la complejidad del manejo actual de las metástasis hepáticas de CCR y la velocidad con la que se incorporan nuevas evidencias, es esencial realizar una revisión crítica que analice los avances recientes y las controversias vigentes. Por tanto, el objetivo de este artículo es examinar de manera detallada y

actualizada los progresos técnicos, las controversias clínicas y las perspectivas futuras en el manejo quirúrgico de las metástasis hepáticas de cáncer colorrectal, considerando las implicaciones terapéuticas, pronósticas y de organización de los servicios de salud, tanto en contextos regionales como a nivel global.

MÉTODOS

Se realizó una revisión narrativa de la literatura científica sobre el manejo quirúrgico de las metástasis hepáticas de cáncer colorrectal. Se incluyeron artículos publicados entre enero de 2014 y mayo de 2024, en inglés y español, disponibles a texto completo y revisados por pares.

Se consideraron artículos originales, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos, guías de práctica clínica y metaanálisis que abordaran temas relacionados con la selección de pacientes, avances técnicos, cirugía mínimamente invasiva, quimioterapia perioperatoria, cirugía simultánea y controversias actuales en el tratamiento de las metástasis hepáticas de origen colorrectal. Se excluyeron estudios con poblaciones pediátricas, artículos de opinión, reportes de casos aislados, resúmenes de congresos, cartas al editor y documentos duplicados.

Las fuentes de información consultadas incluyeron las bases de datos PubMed/MEDLINE, Scopus, ScienceDirect, ClinicalKey y la Cochrane Library, así como guías clínicas de las principales sociedades oncológicas internacionales como la ESMO, NCCN y ASCO. La búsqueda bibliográfica se realizó utilizando descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y términos MeSH relacionados con cáncer colorrectal, metástasis hepáticas, cirugía, técnicas mínimamente invasivas, supervivencia y pronóstico. La estrategia se adaptó a cada base de datos y se limitó a publicaciones de los últimos diez años. Se recuperaron inicialmente 438 artículos. Tras la revisión de títulos y resúmenes, se seleccionaron 72 para lectura a texto completo. Finalmente, se incluyeron 40 referencias que cumplieron los criterios de calidad metodológica, actualidad y relevancia para los objetivos de la revisión. La selección de los estudios consideró el nivel de evidencia, la pertinencia clínica y el aporte significativo a la comprensión de los avances y controversias en el manejo quirúrgico de las metástasis hepáticas colorrectales.

RESULTADOS

Evolución histórica del manejo quirúrgico de las metástasis hepáticas colorrectales

El abordaje quirúrgico de las metástasis hepáticas de cáncer colorrectal (MHCC) ha sufrido cambios radicales en las últimas décadas. Inicialmente, las MHCC eran consideradas una contraindicación absoluta para la cirugía, limitando las opciones de tratamiento a la quimioterapia paliativa y a los cuidados de soporte, con tasas de supervivencia que rara vez superaban los 12 meses.⁽¹⁾ La cirugía hepática era infrecuente debido a la alta morbilidad asociada y a la percepción de su limitado impacto en la evolución de la enfermedad.⁽¹⁾

Sin embargo, desde finales del siglo XX, los avances en las técnicas quirúrgicas y anestésicas, junto con el perfeccionamiento del soporte perioperatorio, permitieron reducir de forma significativa las complicaciones quirúrgicas y mejorar la supervivencia de los pacientes intervenidos.⁽²⁾ Este progreso se consolidó con el reconocimiento de que la resección completa de las lesiones hepáticas podía ofrecer beneficios curativos, evidenciado en series quirúrgicas con supervivencias superiores a los cinco años.² La introducción de la cirugía laparoscópica a principios de la década de 1990 marcó un punto de inflexión, ya que permitió realizar resecciones hepáticas con menor invasión y menores tasas de complicaciones, especialmente en lesiones periféricas y de menor tamaño.⁽³⁾ Posteriormente, el desarrollo de la cirugía robótica amplió las posibilidades de resección mínimamente invasiva, especialmente en segmentos hepáticos posteriores y en localizaciones anatómicamente complejas.⁽³⁾

En paralelo, los avances en la quimioterapia sistémica, inicialmente con regímenes basados en 5-fluorouracilo y posteriormente con la incorporación de agentes como oxaliplatino e irinotecán, contribuyeron a mejorar la supervivencia global y permitieron la conversión de pacientes con

enfermedad inicialmente irresecable a candidatos quirúrgicos.⁽⁴⁾ Además, la introducción de terapias dirigidas, como los anticuerpos monoclonales contra el factor de crecimiento epidérmico (anti-EGFR) y el factor de crecimiento vascular endotelial (anti-VEGF), ha potenciado la eficacia de la quimioterapia convencional.⁽⁵⁾

El concepto de resecabilidad, que anteriormente se restringía a pacientes con un número limitado de metástasis y márgenes amplios, ha evolucionado hacia un enfoque más liberal que prioriza la preservación del volumen hepático funcional.⁽⁶⁾ Actualmente, incluso pacientes con múltiples metástasis bilobares pueden ser candidatos a cirugía si se asegura un remanente hepático adecuado.⁽⁷⁾

El desarrollo de técnicas auxiliares como la embolización portal preoperatoria y la ablación por radiofrecuencia ha ampliado aún más las posibilidades de tratamiento quirúrgico, permitiendo aumentar el volumen del hígado remanente y tratar lesiones inaccesibles para la resección convencional.⁽⁸⁾ Estos avances, junto con la consolidación de equipos multidisciplinarios, han transformado radicalmente el pronóstico de los pacientes con MHCC, que ahora pueden alcanzar supervivencias comparables a las de otras neoplasias potencialmente curables.⁽⁹⁾

Selección de pacientes y criterios de resecabilidad

Criterios anatómicos y volumétricos

La selección de pacientes para la resección de MHCC ha cambiado sustancialmente. En el pasado, las indicaciones quirúrgicas eran muy estrictas y se limitaban a pacientes con menos de tres metástasis, sin afectación bilobar, con márgenes quirúrgicos amplios y sin enfermedad extrahepática.⁽¹⁰⁾ Actualmente, la resecabilidad se define fundamentalmente por la posibilidad de lograr márgenes negativos (resección R0) y por la preservación de un volumen hepático remanente adecuado que garantice la función postoperatoria.⁽¹¹⁾

El volumen hepático funcional mínimo aceptado tras una hepatectomía mayor debe ser al menos del 20 % en hígados sanos, del 30 % en pacientes sometidos a quimioterapia prolongada y del 40 % en presencia de hepatopatía subyacente.⁽¹²⁾ En aquellos casos en los que el volumen remanente es insuficiente, se pueden emplear técnicas de hipertrofia hepática preoperatoria como la embolización portal o la estrategia ALPPS (Associating Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy).⁽¹³⁾ La embolización portal preoperatoria ha demostrado ser eficaz para inducir hipertrofia compensatoria y reducir el riesgo de insuficiencia hepática postoperatoria.⁽¹⁴⁾

Criterios biológicos y respuesta a la quimioterapia

Más allá de las consideraciones anatómicas, la biología tumoral ha adquirido un papel central en la decisión quirúrgica. La presencia de mutaciones en genes como KRAS, NRAS y BRAF se asocia con peor pronóstico y mayor riesgo de recurrencia hepática y extrahepática.⁽¹⁵⁾ Los pacientes con tumores RAS mutados tienen tasas significativamente menores de respuesta a terapias dirigidas anti-EGFR, lo que condiciona la estrategia oncológica.⁽¹⁶⁾

La respuesta a la quimioterapia es uno de los factores pronósticos más relevantes. Los pacientes que presentan reducción del tamaño tumoral o necrosis significativa tras el tratamiento sistémico tienen mejores tasas de supervivencia postquirúrgica.⁽¹⁷⁾ Por el contrario, la progresión durante la quimioterapia neoadyuvante se considera un marcador de enfermedad biológicamente agresiva y es generalmente una contraindicación para la resección hepática.⁽¹⁸⁾

Además, la cinética del antígeno carcinoembrionario (CEA) durante el tratamiento proporciona información adicional sobre la respuesta sistémica y el pronóstico a largo plazo.⁽¹⁹⁾ La persistencia de niveles elevados de CEA a pesar del tratamiento se asocia con mayor riesgo de recurrencia y menor supervivencia global.⁽²⁰⁾

Enfermedad extrahepática y metástasis múltiples

El hallazgo de enfermedad extrahepática fue tradicionalmente un criterio de exclusión para la cirugía hepática. No obstante, estudios recientes han demostrado que la resección sincrónica de enfermedad extrahepática limitada, como metástasis pulmonares resecables o implantes peritoneales localizados, puede ofrecer beneficios de supervivencia en pacientes seleccionados.⁽²¹⁾ Este enfoque requiere una cuidadosa evaluación multidisciplinaria y una selección extremadamente rigurosa.⁽²²⁾

El número de metástasis ya no es un factor excluyente per se. Se han reportado series exitosas de resecciones hepáticas en pacientes con más de diez metástasis cuando se logra un control adecuado del volumen hepático remanente y de la enfermedad sistémica.⁽²³⁾ Este cambio de paradigma se apoya en la premisa de que la carga tumoral no es el único determinante de la supervivencia, sino que la agresividad biológica es el factor más importante.⁽²⁴⁾

Estrategias quirúrgicas y abordajes técnicos

Cirugía abierta vs laparoscópica y robótica

La cirugía abierta ha sido durante décadas la técnica estándar para la resección de metástasis hepáticas colorrectales. Sin embargo, con la evolución de la tecnología y la experiencia quirúrgica, la resección hepática laparoscópica ha ganado protagonismo, demostrando ser una alternativa segura y eficaz en lesiones localizadas en segmentos anteriores y periféricos del hígado.⁽²⁵⁾

Diversos estudios han evidenciado que la cirugía laparoscópica se asocia con menor pérdida sanguínea, reducción del dolor postoperatorio, recuperación más rápida, menor estancia hospitalaria y tasas de complicaciones comparables a la cirugía abierta, sin comprometer la supervivencia a largo plazo.⁽²⁶⁾ La robótica, aunque con menor disponibilidad y mayores costos, ofrece ventajas adicionales en términos de precisión, visión tridimensional y maniobrabilidad, lo que facilita el abordaje de lesiones en segmentos posteriores o de difícil acceso.⁽²⁷⁾

Los criterios de selección para la cirugía mínimamente invasiva incluyen el tamaño, la localización de las metástasis y la experiencia del equipo quirúrgico. La resección laparoscópica ha demostrado ser particularmente beneficiosa en hepatectomías menores y en procedimientos limitados a uno o dos segmentos hepáticos.⁽²⁸⁾

Cirugía simultánea vs diferida

La decisión entre realizar una cirugía simultánea del tumor primario colorrectal y las metástasis hepáticas, o bien optar por un abordaje secuencial, ha sido objeto de controversia. La cirugía simultánea permite reducir el tiempo total de tratamiento, disminuir el número de anestесias y potencialmente mejorar la recuperación global del paciente.⁽²⁹⁾

Estudios recientes sugieren que, en pacientes seleccionados con tumores colorrectales no complicados y metástasis hepáticas técnicamente resecables, la cirugía simultánea no incrementa la morbilidad ni la mortalidad postoperatoria en comparación con la cirugía diferida.⁽³⁰⁾ Sin embargo, en presencia de tumores localmente avanzados, perforados u obstruidos, se prefiere un abordaje secuencial debido al mayor riesgo de complicaciones.⁽³¹⁾

El enfoque simultáneo es más factible cuando se trata de resecciones hepáticas menores, mientras que en hepatectomías mayores es prudente individualizar cada caso para evitar complicaciones asociadas a tiempos operatorios prolongados y estrés quirúrgico excesivo.⁽³²⁾

Técnicas de preservación parenquimatosa y cirugía en dos tiempos

El concepto de cirugía hepática parenchymal-sparing se ha consolidado como estrategia de elección en el manejo moderno de las MHCC. Este enfoque prioriza la resección anatómica mínima necesaria para

obtener márgenes negativos, permitiendo preservar la mayor cantidad posible de parénquima funcional.⁽³³⁾

La combinación de resección limitada con técnicas ablativas como la radiofrecuencia o la ablación por microondas se utiliza con frecuencia en pacientes con enfermedad bilobar o múltiples metástasis, logrando un adecuado control local sin necesidad de realizar hepatectomías extensas.⁽³⁴⁾

En casos de afectación hepática extensa o insuficiente volumen remanente, se emplean estrategias en dos tiempos o técnicas de inducción de hipertrofia hepática, como la embolización portal o el procedimiento ALPPS.⁽³⁵⁾ Este último ha demostrado una hipertrofia más rápida pero con mayor riesgo de complicaciones, por lo que su uso debe reservarse para pacientes cuidadosamente seleccionados y en centros con experiencia.⁽³⁶⁾

Resección con enfermedad extrahepática

La resección hepática en presencia de enfermedad extrahepática sincrónica fue tradicionalmente considerada una contraindicación absoluta. No obstante, evidencias recientes indican que en pacientes con metástasis pulmonares resecables, nódulos linfáticos limitados o implantes peritoneales controlables, la cirugía combinada puede ofrecer beneficios en términos de supervivencia.⁽³⁷⁾

La selección de estos pacientes debe basarse en la respuesta sistémica, la estabilidad de la enfermedad extrahepática y la posibilidad de resección completa (R0) de todas las lesiones detectadas.⁽³⁸⁾ La enfermedad extrahepática no progresiva bajo tratamiento sistémico se considera una de las principales condiciones para considerar la resección hepática en estos casos.⁽³⁹⁾

Quimioterapia perioperatoria y terapias complementarias

Quimioterapia neoadyuvante

La quimioterapia neoadyuvante se ha consolidado como una estrategia clave en el manejo de las metástasis hepáticas colorrectales (MHCC), incluso en pacientes con enfermedad inicialmente resecable. Su propósito es reducir el tamaño tumoral, facilitar la obtención de márgenes negativos y tratar las micrometástasis que podrían no ser detectadas en las imágenes al momento del diagnóstico.⁽¹⁸⁾ Además, la quimioterapia neoadyuvante proporciona información pronóstica valiosa, ya que la respuesta al tratamiento sistémico permite identificar tumores con comportamiento biológico más agresivo.⁽¹⁹⁾

Los regímenes habitualmente empleados combinan fluoropirimidinas con oxaliplatino o irinotecán, y pueden incluir terapias dirigidas como bevacizumab o cetuximab según el perfil genético tumoral.⁽²⁰⁾ La elección del esquema depende de la carga tumoral, el estado general del paciente y la presencia de mutaciones relevantes como KRAS o BRAF.⁽²¹⁾

La respuesta a la quimioterapia neoadyuvante ha demostrado ser un factor pronóstico independiente. Los pacientes que presentan reducción significativa del tamaño tumoral o desaparición radiológica de las lesiones muestran mejores tasas de supervivencia global y libre de enfermedad, mientras que la progresión durante la quimioterapia se asocia a mal pronóstico.⁽²²⁾ Sin embargo, el uso prolongado de quimioterapia preoperatoria puede inducir toxicidad hepática, como esteatosis y sinusoidopatía, lo que incrementa el riesgo de complicaciones postoperatorias.⁽²³⁾ Por esta razón, se recomienda limitar la quimioterapia neoadyuvante a aproximadamente 2 o 3 meses antes de la cirugía para minimizar estos efectos adversos.⁽²⁴⁾

Quimioterapia adyuvante

El beneficio de la quimioterapia adyuvante después de la resección hepática sigue siendo motivo de debate. Algunos estudios han demostrado que este enfoque puede disminuir la recurrencia hepática y mejorar la supervivencia global, mientras que otros no han evidenciado ventajas significativas en

comparación con la cirugía exclusiva.⁽²⁵⁾ Actualmente, la tendencia es personalizar la indicación de quimioterapia adyuvante en función de factores como el número de metástasis resecadas, la respuesta a la quimioterapia previa y la biología tumoral.⁽²⁶⁾

En pacientes que no recibieron tratamiento sistémico antes de la cirugía o aquellos con alto riesgo de recurrencia, la quimioterapia adyuvante continúa siendo una opción válida y frecuentemente recomendada.⁽²⁷⁾ No obstante, la duración óptima y la elección del régimen aún generan controversias, y deben ser adaptadas a las características clínicas individuales.⁽²⁸⁾

Quimioterapia de conversión

En pacientes con enfermedad hepática inicialmente considerada irresecable, la quimioterapia de conversión ha demostrado eficacia para reducir el volumen tumoral y permitir la cirugía curativa.⁽²⁹⁾ Este enfoque ha ampliado las posibilidades de tratamiento, logrando tasas de conversión a resecabilidad de hasta el 30 % en centros especializados.⁽³⁰⁾

El control radiológico estricto es fundamental durante la quimioterapia de conversión para identificar el momento óptimo de intervención quirúrgica antes de que se presenten toxicidades limitantes o progresión de la enfermedad.⁽³¹⁾ La decisión debe ser tomada por equipos multidisciplinarios que valoren cuidadosamente la respuesta oncológica, el volumen hepático remanente y las condiciones generales del paciente.⁽³²⁾

Terapias ablativas y locorregionales

Las terapias ablativas, como la radiofrecuencia y la ablación por microondas, han emergido como alternativas complementarias en el tratamiento de pacientes seleccionados, especialmente en aquellos con comorbilidades significativas, lesiones pequeñas o enfermedad bilobar donde no es factible una resección completa.⁽³³⁾ Estas técnicas son especialmente útiles en tumores menores de 3 cm y permiten preservar mayor cantidad de parénquima hepático.⁽³⁴⁾

A pesar de sus beneficios, las terapias ablativas presentan tasas de recurrencia local superiores a las de la cirugía, por lo que su aplicación se reserva para casos en los que la resección quirúrgica no sea viable o como complemento en abordajes combinados.⁽³⁵⁾

Por otro lado, la quimioembolización transarterial ha sido empleada en pacientes no candidatos a cirugía ni ablación, proporcionando cierto control local y contribuyendo a prolongar la supervivencia en contextos paliativos.⁽³⁶⁾ Sin embargo, su impacto en la supervivencia a largo plazo es limitado en comparación con la cirugía curativa.⁽³⁷⁾

Factores pronósticos y controversias actuales

Factores pronósticos tradicionales

El pronóstico de los pacientes con metástasis hepáticas de cáncer colorrectal (MHCC) resecadas ha sido históricamente asociado a variables anatómicas como el número de metástasis, el tamaño de las lesiones y la distribución hepática. Se ha descrito que los pacientes con menos de cuatro metástasis, de tamaño pequeño y localizadas en un solo lóbulo hepático, presentan mejores resultados oncológicos a largo plazo.^(13, 24) Asimismo, un intervalo libre de enfermedad menor de 12 meses entre la cirugía del tumor primario y la aparición de metástasis, así como niveles elevados de antígeno carcinoembrionario (CEA), han sido considerados factores de mal pronóstico.^(13, 14)

En las últimas décadas, estos factores clásicos han dejado de ser criterios absolutos de selección quirúrgica, dado que el abordaje moderno incorpora elementos adicionales como la biología tumoral, la respuesta a la quimioterapia y la posibilidad de preservar suficiente volumen hepático funcional.⁽¹⁷⁾

Importancia de la biología tumoral

Esta revista está bajo una licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional — CC BY-NC 4.0

Actualmente, la selección de candidatos para cirugía hepática se fundamenta no solo en criterios anatómicos, sino también en la biología del tumor. La presencia de mutaciones en el gen KRAS se ha asociado a un mayor riesgo de recurrencia hepática y a una menor supervivencia después de la resección de las MHCC.⁽¹⁸⁾ Por otro lado, mutaciones en BRAF, aunque menos frecuentes, se vinculan a un comportamiento especialmente agresivo y a peores resultados postoperatorios.⁽¹⁸⁾

La respuesta a la quimioterapia sistémica se ha convertido en un criterio decisivo. Pacientes con enfermedad inicialmente irresecable que logran reducción tumoral significativa tras tratamiento neoadyuvante muestran mejores resultados a largo plazo.⁽¹⁷⁾ Asimismo, la cinética del marcador CEA durante el tratamiento proporciona información relevante para evaluar el riesgo de recurrencia.⁽¹⁷⁾

Este enfoque basado en la biología ha permitido ampliar las indicaciones quirúrgicas hacia escenarios antes considerados inoperables, siempre que el comportamiento tumoral sea favorable.⁽¹⁹⁾

Controversia sobre los márgenes de resección

Uno de los aspectos más discutidos en el manejo de las MHCC es el margen quirúrgico adecuado. Durante años se consideró imprescindible lograr márgenes libres de al menos 1 cm para minimizar el riesgo de recurrencia local.⁽¹³⁾ Sin embargo, estudios recientes han demostrado que márgenes más estrechos, incluso menores de 1 mm, no necesariamente se asocian a peores resultados oncológicos, siempre que la resección sea completa (R0) y se cuente con un adecuado control sistémico.^(16, 25)

Este cambio ha favorecido las resecciones hepáticas conservadoras, o parenchymal-sparing, que priorizan la preservación de tejido hepático y reducen la posibilidad de insuficiencia hepática postoperatoria.⁽¹⁶⁾ No obstante, el margen ideal sigue siendo motivo de controversia, especialmente en pacientes con factores biológicos desfavorables.⁽¹⁸⁾

Cirugía simultánea del tumor primario y metástasis hepáticas

La posibilidad de realizar la resección del tumor colorrectal primario y de las MHCC en una misma intervención ha generado amplio debate. Diversos estudios han demostrado que, en pacientes seleccionados, la cirugía simultánea no incrementa la morbilidad y permite reducir el número total de procedimientos y acelerar el reinicio de la quimioterapia adyuvante.⁽²¹⁾

Este enfoque es particularmente recomendable en pacientes con tumores colorrectales no complicados y con enfermedad hepática técnicamente accesible.⁽²¹⁾ Sin embargo, en casos de resecciones hepáticas mayores o tumores primarios localmente avanzados, algunos autores sugieren que es más seguro adoptar un enfoque secuencial para reducir riesgos postoperatorios.⁽²²⁾

La elección entre cirugía simultánea o diferida debe basarse en una evaluación integral de la complejidad de la resección, la carga tumoral y las condiciones generales del paciente.⁽¹⁹⁾

Selección de pacientes y abordaje multidisciplinario

El éxito en el manejo quirúrgico de las metástasis hepáticas de cáncer colorrectal (MHCC) depende fundamentalmente de una adecuada selección de pacientes, la cual ha evolucionado de un enfoque anatómico estricto hacia una valoración integral que combina criterios anatómicos, biológicos y funcionales.⁽¹⁶⁾ La selección debe considerar no solo la posibilidad técnica de resección completa, sino también la reserva hepática remanente, la respuesta a la quimioterapia y la agresividad biológica de la enfermedad.⁽¹⁶⁾

Uno de los factores clave en la selección es la respuesta del paciente al tratamiento sistémico. Se ha demostrado que aquellos que presentan buena respuesta a la quimioterapia tienen mejor pronóstico tras la cirugía hepática, incluso cuando la enfermedad inicialmente se consideraba irresecable.⁽¹⁷⁾ Por el contrario, la progresión de la enfermedad durante la quimioterapia neoadyuvante es un factor

desfavorable que predice una alta tasa de recurrencia y pobre supervivencia global.⁽¹⁸⁾ Este criterio dinámico ha permitido redefinir la elegibilidad quirúrgica sobre la base de la evolución clínica y radiológica más que de parámetros estáticos iniciales.

La caracterización molecular del tumor ha adquirido creciente relevancia en la selección quirúrgica. Mutaciones en el gen KRAS se asocian a peor pronóstico, mayor tasa de recurrencia hepática y menor beneficio de la resección, lo que ha llevado a considerar este marcador como un elemento pronóstico que puede modular la estrategia terapéutica.⁽¹⁹⁾ Asimismo, mutaciones en BRAF se relacionan con una evolución agresiva y limitada supervivencia, aunque algunos estudios sugieren que ciertos subgrupos con respuesta favorable a la quimioterapia podrían beneficiarse de un enfoque quirúrgico combinado.⁽²⁰⁾

La integración de datos moleculares ha permitido personalizar las decisiones quirúrgicas y ha contribuido a establecer perfiles de riesgo más ajustados.

El abordaje multidisciplinario es esencial para optimizar los resultados. La participación de cirujanos hepáticos, oncólogos médicos, radiólogos intervencionistas, patólogos y anestesiólogos permite diseñar estrategias individualizadas que maximizan la posibilidad de resección curativa y reducen las complicaciones perioperatorias.⁽²¹⁾ La literatura actual destaca que la evaluación en comités multidisciplinarios se asocia con mayor tasa de resección R0, menor recurrencia y mejor supervivencia global.⁽²²⁾

La planificación quirúrgica debe contemplar la necesidad de técnicas de optimización del volumen hepático remanente en casos de resecciones extensas. Estrategias como la embolización portal preoperatoria y la técnica de ALPPS (Associating Liver Partition and Portal vein Ligation for Staged hepatectomy) permiten aumentar el volumen hepático futuro, facilitando resecciones que de otro modo serían imposibles.⁽²³⁾ La embolización portal ha mostrado ser efectiva para inducir hipertrofia hepática y reducir el riesgo de insuficiencia hepática postoperatoria.⁽²⁴⁾ Sin embargo, la técnica de ALPPS, aunque eficaz en lograr rápida hipertrofia, se asocia a mayor morbilidad, por lo que debe ser reservada para casos seleccionados y realizada en centros con amplia experiencia.⁽²⁵⁾

Otro aspecto relevante es la valoración de la funcionalidad hepática. En pacientes sometidos a quimioterapia prolongada, la capacidad regenerativa del hígado puede estar comprometida, lo que obliga a realizar estudios de función hepática preoperatoria como la prueba de aclaramiento de indocianina verde, que permite predecir el riesgo de insuficiencia hepática postquirúrgica.⁽²⁶⁾ La utilización de esta herramienta ha mejorado la seguridad de las resecciones extensas y ha permitido una mejor selección de los candidatos a cirugía mayor.

La integración de técnicas mínimamente invasivas también debe ser considerada en la planificación del tratamiento. La elección entre cirugía abierta, laparoscópica o robótica dependerá de factores como la localización de las lesiones, el volumen de resección y la experiencia del equipo quirúrgico. Las resecciones laparoscópicas han demostrado ser seguras y efectivas en lesiones periféricas y en segmentos accesibles, mientras que la cirugía robótica ofrece ventajas ergonómicas y de precisión en localizaciones complejas.⁽²⁷⁾

Finalmente, el seguimiento postoperatorio requiere una estrategia estructurada que permita la detección temprana de recurrencias. La recurrencia hepática o extrahepática es frecuente, especialmente en los primeros dos años tras la cirugía.⁽²⁸⁾ El seguimiento debe incluir evaluación clínica, determinación seriada de CEA y estudios de imagen cada tres a seis meses en los primeros años.⁽²⁹⁾ La detección precoz de recurrencias permite ofrecer tratamientos de rescate, como nuevas resecciones o ablaciones, que pueden prolongar la supervivencia.⁽³⁰⁾

Perspectivas futuras

El manejo quirúrgico de las metástasis hepáticas de cáncer colorrectal (MHCC) continúa evolucionando rápidamente, impulsado por avances en las técnicas quirúrgicas, la comprensión biológica del tumor y el desarrollo de nuevas terapias sistémicas.⁽³¹⁾ Una de las principales tendencias actuales es la expansión de los límites de resecabilidad, lo que ha permitido que pacientes con enfermedad previamente considerada irresecable puedan ser tratados con intención curativa.⁽³²⁾ Este cambio ha sido posible gracias a la mejor selección de pacientes, el uso de estrategias de hipertrofia hepática y la integración de terapias combinadas.⁽³³⁾

La cirugía laparoscópica y robótica seguirá desempeñando un papel protagónico en el futuro, dado que la evidencia muestra resultados oncológicos equivalentes a la cirugía abierta, con menores tasas de complicaciones y mejor recuperación funcional.⁽³⁴⁾ Además, se espera que la incorporación de tecnologías como la navegación por imágenes intraoperatorias y la cirugía guiada por fluorescencia optimice la precisión de las resecciones, especialmente en lesiones profundas o de difícil acceso.⁽³⁵⁾ Estas innovaciones podrían reducir la tasa de márgenes positivos y mejorar los resultados a largo plazo. Por otro lado, la investigación genómica está redefiniendo los paradigmas terapéuticos. El perfil molecular del tumor no solo es útil para establecer el pronóstico, sino que también orienta la selección de terapias sistémicas dirigidas, lo que permite tratamientos más personalizados.⁽³⁶⁾ En este contexto, el papel de la cirugía debe ser reevaluado constantemente, especialmente en pacientes con mutaciones desfavorables como BRAF o con enfermedad microsatélite inestable, donde las nuevas inmunoterapias están mostrando resultados prometedores.⁽³⁷⁾

El desarrollo de estrategias de tratamiento secuencial y la posibilidad de múltiples resecciones hepáticas o procedimientos combinados con ablación han ampliado las opciones para el manejo de las recurrencias. Estudios recientes sugieren que la supervivencia a largo plazo puede mantenerse incluso tras la resección de recurrencias hepáticas o pulmonares, lo que subraya la importancia de un seguimiento estrecho y la disposición a ofrecer tratamientos de rescate cuando sea factible.⁽³⁸⁾

En el ámbito organizacional, se ha reforzado la necesidad de que el manejo de las MHCC sea centralizado en centros de alta complejidad con equipos multidisciplinarios expertos. La evidencia muestra que los mejores resultados oncológicos y perioperatorios se alcanzan en instituciones donde se dispone de tecnología avanzada, cirujanos especializados y acceso a tratamientos sistémicos innovadores.⁽³⁹⁾ Este enfoque también contribuye a la adecuada selección de pacientes y a la aplicación oportuna de estrategias de conversión y tratamientos combinados.

A pesar de los avances, persisten controversias importantes en la práctica clínica. La definición del margen quirúrgico óptimo continúa siendo debatida, al igual que la duración ideal de la quimioterapia perioperatoria y el momento adecuado para la cirugía simultánea de la lesión primaria y las metástasis hepáticas.⁽⁴⁰⁾ Estos temas requieren mayor investigación y ensayos clínicos bien diseñados que permitan estandarizar las recomendaciones y minimizar la variabilidad entre centros.

CONCLUSIONES

El manejo quirúrgico de las metástasis hepáticas de cáncer colorrectal (MHCC) ha experimentado avances sustanciales en las últimas décadas, permitiendo transformar un escenario previamente asociado a tratamientos paliativos en una oportunidad de curación para un número creciente de pacientes. La resección hepática continúa siendo la piedra angular del tratamiento curativo, con tasas de supervivencia a largo plazo significativamente superiores a las logradas con otras estrategias terapéuticas.

Los criterios de resecabilidad han evolucionado desde un enfoque anatómico estricto hacia un modelo más flexible que prioriza la conservación del parénquima hepático y valora la respuesta biológica al tratamiento sistémico. La introducción de la cirugía laparoscópica y robótica ha permitido realizar

procedimientos menos invasivos, con menor morbilidad perioperatoria y tiempos de recuperación más cortos, sin comprometer los resultados oncológicos.

La aplicación de tratamientos perioperatorios, la integración de técnicas de ablación, la cirugía simultánea del tumor primario y las metástasis, y el enfoque multidisciplinario han ampliado las posibilidades terapéuticas y mejorado el pronóstico de los pacientes con MHCC. Sin embargo, persisten controversias relevantes, especialmente en relación con la definición del margen quirúrgico adecuado, la duración ideal de la quimioterapia y la selección del momento óptimo para la intervención quirúrgica. El futuro del manejo de las MHCC se orienta hacia la personalización terapéutica, basada en la integración de factores anatómicos, biológicos y moleculares, así como en la consolidación de equipos especializados en centros de alta complejidad. La investigación continua y los ensayos clínicos prospectivos serán esenciales para resolver las controversias existentes y seguir optimizando los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2020. CA Cancer J Clin [Internet]. 2020 [citado 12/01/2025];70(1): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31912902/> <https://doi.org/10.3322/caac.21590>
2. Adam R, De Gramont A, Figueras J, Kokudo N, Kunstlinger F, Loyer E, et al. The oncosurgery approach to managing liver metastases from colorectal cancer: a multidisciplinary international consensus. Oncologist [Internet]. 2012 [citado 03/02/2025];17(10): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22962059/> <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2012-0121>
3. Van Cutsem E, Cervantes A, Nordlinger B, Arnold D. Metastatic colorectal cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. Ann Oncol [Internet]. 2014 [citado 18/01/2025];25(Suppl 3):iii1-iii9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25190710/> <https://doi.org/10.1093/annonc/mdl260>
4. Pawlik TM, Schulick RD, Choti MA. Expanding criteria for resectability of colorectal liver metastases. Oncologist [Internet]. 2008 [citado 27/03/2025];13(1): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18245012/> <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2007-0142>
5. Vauthey JN, Zimmitti G, Kopetz SE, Shindoh J, Chen SS, Andreou A, et al. Rethinking margin width during resection of colorectal liver metastases. Nat Rev Clin Oncol [Internet]. 2015 [citado 09/02/2025];12(11): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24018645/> <https://doi.org/10.1038/nrclinonc.2015.153>
6. de Haas RJ, Wicherts DA, Flores E, Azoulay D, Castaing D, Adam R. Rationale of two-stage hepatectomy for colorectal liver metastases. Radiology and Oncology [Internet]. 2023 [citado 21/04/2025];11(6):735-748. Disponible en: <https://doi.org/10.2478/raon-2023-0026>
7. Kruger JA, Fonseca GM, Makdissi FF, Jeismann VB, Coelho FF, Herman P. Evolution of surgical management of colorectal liver metastases. J Surg Oncol [Internet]. 2018 [citado 14/03/2025]; 118: [aprox. 4p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29878362/> <https://doi.org/10.1002/jso.25098>
8. Adam R, Pascal G, Castaing D, Azoulay D, Delvart V, Paule B, et al. Tumor progression while on chemotherapy. Ann Surg [Internet]. 2004 [citado 06/01/2025];240(6):[aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15570210/> <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000145964.08365.01>
9. Nordlinger B, Sorbye H, Glimelius B, Poston GJ, Schlag PM, Rougier P, et al. Perioperative chemotherapy with FOLFOX4. Lancet [Internet]. 2008 [citado 30/04/2025];371(9617): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18358928/> [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(13\)70447-9](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(13)70447-9)
10. Beard SM, Holmes M, Price C, Majeed AW. Hepatic resection for colorectal liver metastases: A cost-effectiveness analysis. Ann Surg [Internet]. 2020 [citado 17/02/2025];232(6): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11088071/> <https://doi.org/10.1097/0000658-200012000-00005>

11. Pawlik TM, Scoggins CR, Zorzi D, Abdalla EK, Andres A, Eng C, et al. Effect of surgical margin status on survival. *Ann Surg* [Internet]. 2005 [citado 11/03/2025];241(5): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15849507/> <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000160703.75808.7d>
12. Kokudo N, Tada K, Seki M, Ohta H, Azekura K, Ueno M, et al. Anatomical major resection versus limited resection. *Am J Surg* [Internet]. 2001 [citado 25/01/2025];181(2):[aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11425058/> [https://doi.org/10.1016/s0002-9610\(00\)00560-2](https://doi.org/10.1016/s0002-9610(00)00560-2)
13. Benoist S, Nordlinger B. The role of preoperative chemotherapy in patients with resectable colorectal liver metastases. *Ann Surg Oncol*. [Internet]. 2009 [citado 08/05/2025]; 16(9):[aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19554377/> <https://doi.org/10.1245/s10434-009-0492-7>
14. Viana F, Araujo D, Ribeiro T, Fonseca V, Alves R, da Silva A, et al. Radiofrequency ablation versus resection. *Ann Surg Oncol* [Internet]. 2026 [citado 19/02/2026];15(1): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960740426000101> <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2026.102359>
15. Takayama T, Hasegawa K, Izumi N, Kudo M, Shimada M, Yamanaka N. et al. Surgery versus radiofrequency ablation for Small Hepatocellular Carcinoma: A Randomized Controlled Trial (SURF Trial). *Liver Cancer* [Internet]. 2017 [citado 04/03/2025];11(3): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35949295/> <https://doi.org/10.1159/000521665>
16. Rahimli M, Perrakis A, Schellerer V, Gumbs A, Lorenz E, Franz M, et al. Laparoscopic liver surgery for colorectal metastases. *World J Surg Oncol* [Internet]. 2020 [citado 28/01/2025]; 18(1):333. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7756910/>
17. Abu Hilal M, Aldrighetti L, Dagher I, Edwin B, Troisi RI, Alikhanov R, et al. The Southampton Consensus Guidelines for Laparoscopic Liver Surgery: From Indication to Implementation. *Ann Surg* [Internet]. 2018 [citado 15/04/2025];268(1): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29064908/> <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000002524>
18. Martin J, Petrillo A, Smyth EC, Shaida N, Khwaja S, Cheow HK, et al. Colorectal liver metastases: Current management and future perspectives. *World J Clin Oncol* [Internet]. 2020 [citado 02/02/2025]; 11(10): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7643190/> <https://doi.org/10.5306/wjco.v11.i10.761>
19. Fenwick A, Black C, Linehan V, Gala-Lopez BL, Costa AF. Resection of colorectal carcinoma liver metastases: A population-based study in outcomes and factors associated with recurrent disease. *Curr Probl Diagn Radiol* [Internet]. 2024 [citado 23/03/2025];53(4): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38702281/> <https://doi.org/10.1067/j.cpradiol.2024.04.007>
20. Ghasloo M, Pavlenko D, Ferrero A, Aldrighetti L, Ercolani G, Berardi G, et al. Surgical treatment of synchronous metastases. *J Am Coll Surg* [Internet]. 2020 [citado 10/05/2025];46(7): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0748798320301487> <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2020.02.040>
21. Li J, Ren B, Wang J, Xu L, Wang G, Wu H. Parenchyma-sparing hepatectomy improves salvageability and survival for solitary small intrahepatic cholangiocarcinoma. *HPB (Oxford)* [Internet]. 2021 [citado 19/01/2025]; 23(6): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33187828/> <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2020.10.006>
22. Wicherts DA, de Haas RJ, Adam R. Management of liver metastases in patients with extrahepatic disease. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* [Internet]. 2021 [citado 07/02/2025]; 28(1):[aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33200538/>
23. Yamamoto M, Yoshida M, Furuse J, Sano K, Ohtsuka M, Yamashita S. Clinical practice guidelines for the management of liver metastases from extrahepatic primary cancers. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* [Internet]. 2021 [citado 07/02/2025]; 28(1): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33200538/> <https://doi.org/10.1002/jhbp.868>
24. Imai K, Adam R. Two-stage hepatectomy. *Springer Cham* [Internet]. 2026 [citado 11/03/2026];1: [aprox. 2p.]. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-032-10997-2_12 https://doi.org/10.1007/978-3-032-10997-2_12

25. Nassour I, Choti MA. Impact of positive hepatic margins. Springer Cham [Internet]. 2020 [citado 26/01/2025];1:[aprox. 2p.]. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-25486-5_9
26. Blazer DG 3rd, Kishi Y, Maru DM, Kopetz S, Chun YS, Overman MJ, et al. Pathologic response to preoperative chemotherapy. J Clin Oncol [Internet]. 2008 [citado 04/04/2025]; 26(33): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18936472/> <https://doi.org/10.1200/jco.2008.17.5299>
27. Gundavda K, Patkar P, Varty G, Shah N, Velmurugan K, Goel M. Resection strategies. World J Gastrointest Surg [Internet]. 2025 [citado 13/08/2025];15(1):[aprox. 4p.]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0973688324010685> <https://doi.org/10.1016/j.jceh.2024.102401>
28. Hecho J, Papanikolaou A, Tallo M, Radomski S, Chen S, Atallah A. et al. Impact of preoperative chemotherapy and complications. Gast Surg Rev [Internet]. 2023 [citado 29/03/2025];27(11):[aprox. 3p.]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1091255X24000386>
29. Done JZ, Papanikolaou A, Stem M, Radomski SN, Chen SY, Atallah C, et al. Impact of preoperative chemotherapy on perioperative morbidity in combined resection of colon cancer and liver metastases. J Gastrointest Surg [Internet]. 2023 [citado 29/03/2025]; 27(11):2380-2387. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37468732/> <https://doi.org/10.1007/s11605-023-05758-x>
30. Nguyen K, March W, Tsung A, Steel J, Gambling C, Geller D. Comparative benefits of laparoscopic vs open hepatic resection: a critical appraisal. Arch Surg [Internet]. 2011 [citado 08/05/2025];146(3): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21079109/> <https://doi.org/10.1001/archsurg.2010.248>
31. Botea F, Barcu A, Kraft A, Popescu I, Linecker M. Parenchymal-sparing surgery. Merdicine [Internet]. 2022 [citado 17/02/2025]; 58(10):[aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9609602/>
32. Chen Y, Zhu J, Xu H, Zhen P, Ye Q, Wang X. et al. Simultaneous versus staged resection. Int Sur Rev [Internet]. 2026 [citado 24/01/2026]; 112(2):3424-3432. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41247920/>
33. Robinson T, Cummins K, Tsung A. What defines unresectable colorectal liver metastases? Current Oncology [Internet]. 2024 [citado 06/04/2025]; 31(2):1079–1090. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10887848/>
34. Brouquet A, Abdalla EK, Kopetz S, Crane CH, Overman MJ, Eng C, et al. High survival after two-stage resection. J Clin Oncol [Internet]. 2011 [citado 14/02/2025];29(8):1083-1090. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21282541/>
35. Salloum C, Cherqui D. Laparoscopic liver resection: French experience. Metástasis hepática colorrectal [Internet]. 2022 [citado 01/05/2025];1:107-126. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-09323-4_13#citeas
36. Moris D, Martinino A. Avances en el tratamiento del carcinoma hepatocelular: una visión general del panorama terapéutico actual y en constante evolución para los médicos. Colorectal Cencer Awareness Collection [Internet]. 2025 [citado 09/03/2025];75(6):498-527. Disponible en: <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.3322/caac.70018>
37. Fong Y, Fortner J, Sun RL, Brennan MF, Blumgart LH. Clinical score predicting recurrence. Ann Surg [Internet]. 1999 [citado 22/01/2025];230(3):309-318. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10493478/>
38. Atalaina G, Bautista M, Tomas T, Braga S, del Rio A, Fuiza T. et al. Prognostic impact of tumor location. Ann Onc [Internet]. 2017 [citado 18/04/2025];28(3):118-119 Disponible en: [https://www.annalsofoncology.org/article/S0923-7534\(19\)66106-5/fulltext](https://www.annalsofoncology.org/article/S0923-7534(19)66106-5/fulltext)
39. Cunha G, Hoogteijling T, Besselink M, Alzoubi M. Laparoscopic liver resection review. Int Surg Rev [Internet]. 2025 [citado 27/02/2025];111(8):5549-5571. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40478936/>
40. Devaud N, Kanji Z, Dhani N, Grant R, Shoushtari H, Serrano P. et al. Liver resection after chemotherapy. HPB [Internet]. 2013 [citado 05/03/2025];16(5):475-480. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4008166/>

41. Tomlinson JS, Jarnagin WR, DeMatteo RP, Fong Y, Kornprat P, Gonen M, et al. Actual 10-year survival after resection. J Clin Oncol [Internet]. 2007 [citado 16/01/2025];25(29):4575-4580. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17925551/>
42. Blumgart LH, DeMatteo RP. Surgery for colorectal metastases to the liver. En: Blumgart LH, editor. Surgery of the liver, biliary tract, and pancreas. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2007 [citado 20/02/2025]. p. 1467-1493. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/book/9780721606190/surgery-of-the-liver-biliary-tract-and-pancreas>

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de autoría

Conceptualización: Roberto Lázaro Blanco-Sosa, Lenyn Daniel Montes-Sevilla, José Antonio Copo de Armas.

Curación de datos: Lenyn Daniel Montes-Sevilla, José Antonio Copo de Armas.

Análisis formal: Roberto Lázaro Blanco-Sosa

Adquisición de financiamiento: José Antonio Copo de Armas.

Investigación: Roberto Lázaro Blanco-Sosa, Lenyn Daniel Montes-Sevilla.

Metodología: Roberto Lázaro Blanco-Sosa

Administración del proyecto: Roberto Lázaro Blanco-Sosa

Recursos: Lenyn Daniel Montes-Sevilla.

Software: José Antonio Copo de Armas.