

Opciones endoscópicas y cirugía bariátrica en la esteatosis hepática metabólica

Nicolás J. Fernández-Pérez^{1*}, Sandra P. Nolazco-Contreras² y Luis F. Bonilla-Ávila³

¹Departamento de Medicina Interna, Servicio de Gastroenterología, Endoscopía y Hepatología, Hospital Christus Muguerza Altagracia, León, Guanajuato; ²División de Ciencias de la Salud, Universidad de Guanajuato, León, Guanajuato; ³Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Anáhuac México, Estado de México. México

Resumen

La esteatosis hepática metabólica (MASLD, *metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease*) se relaciona fuertemente con la obesidad y el síndrome metabólico. Las intervenciones endoscópicas y quirúrgicas han mostrado un beneficio significativo en su manejo. Este trabajo revisa las indicaciones para el tratamiento intervencionista en la MASLD, las técnicas endoscópicas emergentes, la cirugía bariátrica, la evaluación preoperatoria y las complicaciones posoperatorias. La cirugía bariátrica continúa siendo el tratamiento más efectivo; sin embargo, algunas técnicas endoscópicas, como la gastroplastia endoscópica en manga, muestran resultados prometedores para pacientes con contraindicación quirúrgica. Se requieren estudios a largo plazo para definir su rol en el manejo integral de la MASLD.

Palabras clave: Esteatosis hepática metabólica. MASLD. Cirugía bariátrica. Gastroplastia endoscópica. Obesidad.

Endoscopic options and bariatric surgery in metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease

Abstract

Metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD) is strongly linked to obesity and metabolic syndrome. Endoscopic and surgical interventions have shown significant benefits in its management. This paper reviews indications for interventional treatment, emerging endoscopic techniques, bariatric surgery, preoperative evaluation, and postoperative complications. Bariatric surgery remains the most effective treatment; however, endoscopic techniques such as endoscopic sleeve gastroplasty show promising results for patients contraindicated for surgery. Long-term studies are needed to define their role in MASLD management.

Keywords: Metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease. MASLD. Bariatric surgery. Endoscopic sleeve gastroplasty. Obesity.

*Correspondencia:

Nicolás J. Fernández-Pérez
E-mail: dr.nicolas.fdz@hotmail.com

Fecha de recepción: 12-08-2025

Fecha de aceptación: 22-09-2025

DOI: 10.24875/CGM.25000023

Disponible en línea: 03-02-2026

Clín. Gastroenterol. Méx. 2025;1(4):440-451

www.clinicasgastroenterologiademexico.com

3081-4928 / © 2025 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Publicado por Permanyer. Éste es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El tratamiento de primera línea para la esteatosis hepática metabólica (MASLD, *metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease*) consiste en cambios intensivos en el estilo de vida, con el objetivo de lograr una pérdida de peso superior al 7-10% para obtener mejoría histológica¹. Sin embargo, se ha demostrado que menos del 10% de los pacientes logran estas metas de manera sostenida con terapia dietética y médica convencional, lo que subraya la necesidad de estrategias terapéuticas adicionales².

En las últimas décadas, la cirugía metabólica y bariátrica se ha convertido en un tratamiento prometedor para la MASLD en las personas con obesidad³. Las últimas directrices de práctica clínica de las asociaciones europeas para el estudio del hígado, la diabetes y la obesidad (European Association for the Study of the Liver, European Association for the Study of Diabetes y European Association for the Study of Obesity) sobre la MASLD recomiendan que la cirugía se considere una opción terapéutica para los pacientes sin cirrosis o con cirrosis compensada (MASH, *metabolic dysfunction-associated steatohepatitis*)⁴.

En este contexto, la cirugía bariátrica ha mostrado ser la intervención más efectiva para la pérdida de peso significativa y sostenida, además de inducir una mejoría o la resolución de la esteatosis, la inflamación y la fibrosis hepática^{5,6}. Aun así, su indicación puede verse limitada en pacientes con menor grado de obesidad, alto riesgo quirúrgico o contraindicación médica, lo que ha motivado el desarrollo de técnicas endoscópicas mínimamente invasivas, como la gastroplastia endoscópica en manga, los balones intragástricos y los dispositivos de exclusión duodenal (Fig. 1), que buscan replicar los efectos de las intervenciones quirúrgicas con menor riesgo y mayor accesibilidad⁷.

A pesar de su creciente implementación, persisten interrogantes importantes sobre su seguridad, eficacia a largo plazo, impacto real en la evolución natural de la MASLD y selección óptima de los pacientes. Asimismo, es fundamental una evaluación preoperatoria integral que considere la presencia de fibrosis avanzada o cirrosis, que modifican sustancialmente el riesgo de complicaciones perioperatorias y los resultados metabólicos esperados⁸.

Este capítulo tiene como objetivo revisar de manera crítica las indicaciones para el tratamiento intervencionista en la MASLD, describir las técnicas endoscópicas en investigación o de uso limitado, analizar el papel de

la cirugía bariátrica en estos pacientes y discutir aspectos clave de la evaluación preoperatoria y las complicaciones posoperatorias, de acuerdo con la evidencia científica más reciente, para orientar la práctica clínica y la toma de decisiones en un campo en rápida evolución.

Abordaje terapéutico e indicaciones para tratamiento intervencionista

El abordaje terapéutico de la MASLD se hace bajo en un modelo escalonado, tal como se describe a continuación.

Modificaciones del estilo de vida

Las modificaciones del estilo de vida son la piedra angular en el manejo de la MASLD. Las recomendaciones actuales incluyen:

- Pérdida de peso: es el factor más importante y se asocia de manera proporcional con la mejoría histológica. Se recomienda una pérdida de al menos el 5% del peso corporal para mejorar la esteatosis hepática, > 7% para mejorar la actividad inflamatoria y, preferentemente, ≥ 10% para inducir regresión de la fibrosis^{9,10}.
- Dieta: se enfatizan la restricción calórica y la reducción de grasas saturadas, azúcares simples y especialmente fructosa, ya que su consumo se asocia con progresión de la fibrosis. Se recomienda un patrón dietético tipo mediterráneo, rico en frutas, verduras, granos integrales y grasas insaturadas, por su beneficio en los factores de riesgo cardiometabólico y en la mortalidad. Se debe evitar el consumo de alimentos ultraprocesados y priorizar la ingesta de fibra⁹⁻¹¹.
- Ejercicio: la actividad física regular, tanto aeróbica como de resistencia, reduce la grasa hepática y mejora la sensibilidad a la insulina, independientemente de la pérdida de peso. Se recomienda realizar al menos 150 minutos semanales de ejercicio de intensidad moderada, adaptando la prescripción a las capacidades y las preferencias del paciente para mejorar la adherencia⁹⁻¹².
- Abstinencia de alcohol: el consumo de alcohol puede acelerar la progresión de la enfermedad hepática y aumentar el riesgo de carcinoma hepatocelular. Se recomienda abstinencia total en pacientes con fibrosis significativa ($\geq F2$) y evitar el consumo en todos los pacientes con MASLD⁹⁻¹¹.

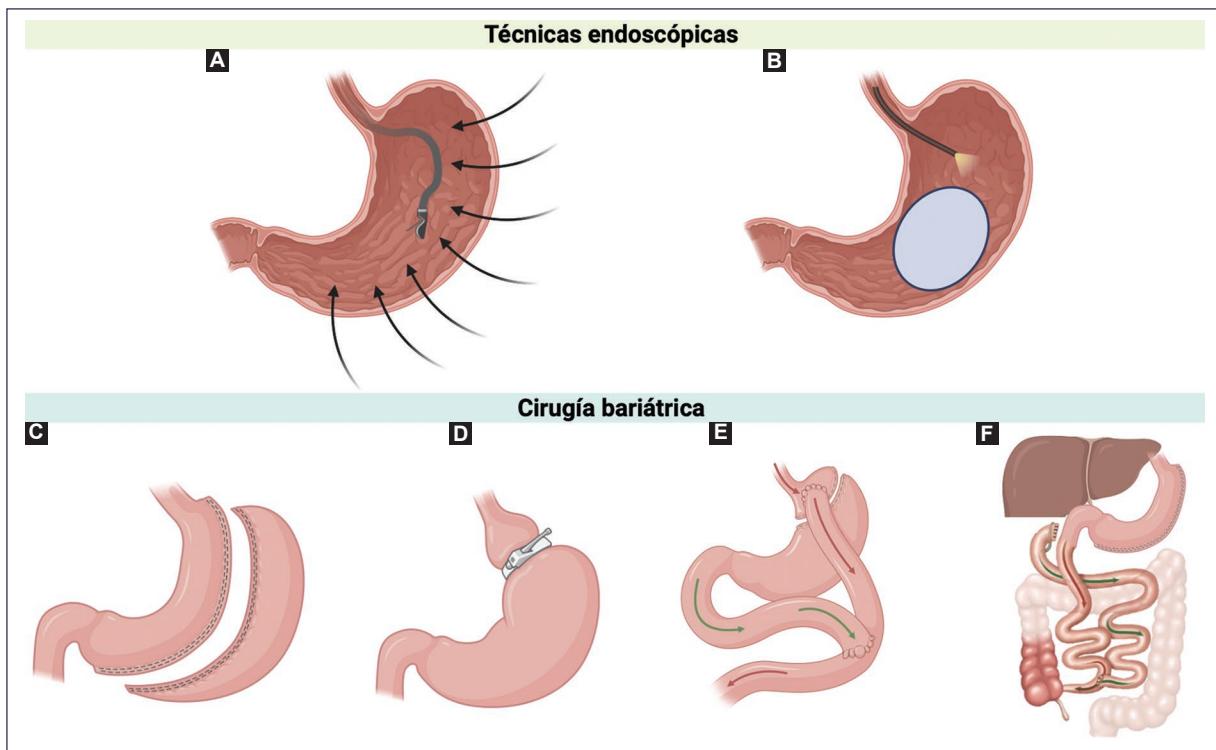


Figura 1. Técnicas endoscópicas y cirugía bariátrica en la MASLD. **A:** gastroplastia endoscópica en manga. Se utiliza un endoscopio con un dispositivo de sutura, para reducir el tamaño y el volumen del estómago mediante suturas permanentes a lo largo de la curvatura mayor, desde el antro hasta el fondo. **B:** balón intragástrico. Se inserta un balón colapsado en el estómago mediante un dispositivo endoscópico y una vez en el estómago se llena con solución salina o con aire, ocupando espacio y promoviendo la sensación de saciedad. **C:** gastrectomía en manga. Se extirpa entre el 75% y el 85% del estómago a lo largo de la curvatura mayor, desde el antro hasta el fondo. **D:** banda gástrica ajustable. Limita la ingesta de alimentos mediante la colocación de un anillo constrictor que rodea por completo el fondo gástrico. **E:** bypass gástrico en Y de Roux. Combina la reducción del tamaño del estómago con el bypass del estómago distal y el intestino delgado proximal (50-100 cm), lo que da como resultado una conexión intestinal con forma de letra Y. **F:** derivación biliopancreática con switch duodenal. Reduce el tamaño del estómago y deriva el intestino delgado (150-200 cm), lo que da como resultado una gastroyeyunostomía sin la configuración de enterostomía en forma de Y.

Farmacoterapia para el sobrepeso y la obesidad (índice de masa corporal [IMC] $\geq 25 \text{ kg/m}^2$)

La farmacoterapia se encuentra en rápida evolución, con avances recientes y un enfoque cada vez más personalizado según el perfil metabólico y el estadio de la enfermedad. Debe considerarse en pacientes con obesidad, diabetes tipo 2 y MASLD, especialmente cuando existe riesgo de progresión a MASH y fibrosis^{10,13-15}.

La introducción de nuevos fármacos, en particular los agonistas del receptor GLP-1 (*glucagon-like peptide-1*), ha mejorado los resultados en algunos pacientes, permitiendo que una proporción mayor alcancen pérdidas de peso $> 10\%$. Sin embargo, su uso está limitado por factores como el costo, la cobertura de

seguros, la tolerabilidad y la incertidumbre sobre la seguridad y la eficacia a largo plazo¹⁶. Además, la mayoría de los pacientes con obesidad no acceden a ellos o no mantienen estos tratamientos de manera prolongada.

Las opciones farmacológicas con evidencia en ensayos clínicos para revertir la esteatohepatitis y mejorar la fibrosis en pacientes sin cirrosis se enlistan en la tabla 1.

En los pacientes con diabetes tipo 2 y MASLD se recomienda priorizar fármacos con evidencia de beneficio hepático y cardiorrenal, como los GLP-1RA y la pioglitazona, sobre otros antidiabéticos orales que no han demostrado impacto histológico en la MASLD^{10,15}. La vitamina E puede considerarse en adultos sin diabetes con MASH, aunque su uso debe individualizarse por el perfil de seguridad⁸. Para los estadios

Tabla 1. Fármacos con posibles beneficios en la MASLD

Fármaco	Evidencia principal	Comentarios
Pioglitazona	Mejora el metabolismo glucídico y lipídico, y ha mostrado resolución de MASH y mejoría de la fibrosis en pacientes con y sin diabetes, según metaanálisis y ensayos de fase 2. La combinación de pioglitazona con GLP-1RA puede tener efecto aditivo sobre la reducción de la esteatosis y el control glucémico	Vigilar incremento ponderal, edema y salud ósea La combinación pioglitazona + GLP1-RA puede considerarse para MASH/fibrosis refractarias
GLP-1RA (liraglutida, semaglutida, tirzepatida)	Han demostrado reducción significativa de la esteatosis hepática, mejoría de la inflamación y posible reversión de la fibrosis en pacientes con y sin diabetes, además de beneficios cardiovasculares y renales	La semaglutida y la tirzepatida han mostrado resultados positivos en ensayos de fase 3 con desenlaces histológicos en MASH
Resmetirom (agonista del receptor beta de la hormona tiroidea)	Recientemente aprobado por la FDA para el tratamiento de MASH sin cirrosis, con evidencia de reducción de la grasa hepática y mejoría de la inflamación y la fibrosis en ensayos de fase 3	Su uso fuera de los Estados Unidos depende de la aprobación regulatoria local
Otros	Agonistas de PPAR, agonistas de FXR, inhibidores de ACC y DGAT, y análogos de FGF21, con resultados prometedores en reducción de la esteatosis y mejoría de marcadores metabólicos, aunque aún no están aprobados	No recomendados: vitamina E, pentoxifilina, silimarina por evidencia insuficiente o seguridad dudosa

ACC: acetil-coA carboxilasa; DGAT: diacilglicerol aciltransferasa; FDA: Food and Drug Administration; FGF21: factor de crecimiento de fibroblastos 21; FXR: receptor nuclear farnesoido X; GLP-1: glucagon-like peptide-1; GLP-1RA: agonistas del receptor de GLP-1; MASH: metabolic dysfunction-associated steatohepatitis; MASLD: metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease; PPAR: receptores activados por proliferadores peroxisómicos.

avanzados (cirrosis) no existen tratamientos farmacológicos efectivos que reviertan la enfermedad y el manejo se centra en la prevención de complicaciones y el tratamiento de la comorbilidad^{10,15}.

Finalmente, el desarrollo de terapias biológicas avanzadas (inhibidores del receptor de angiotensina y neprilisina, terapias celulares, anticuerpos monoclonales) y estrategias de administración dirigida representa una línea de investigación activa, pero estas aún no forman parte de la práctica clínica¹⁷.

La evidencia actual respalda que la pérdida de peso sostenida mediante intervenciones médicas convencionales, como la modificación del estilo de vida y la farmacoterapia, es limitada en los pacientes con obesidad. La mayoría de los pacientes solo logran una pérdida de peso modesta (alrededor del 5% del peso corporal inicial) y, en general, menos del 10% de los pacientes mantienen una pérdida de peso significativa ($\geq 10\%$) a largo plazo^{2,18-20}. Las barreras incluyen la dificultad para mantener los cambios conductuales, el costo y la falta de adherencia sostenida.

Cuando las medidas mencionadas resultan ineficaces o la enfermedad muestra progresión, se valora la intensificación terapéutica mediante estrategias intervencionistas.

Manejo intervencionista

Las indicaciones para cirugía bariátrica o metabólica en pacientes con MASLD siguen los criterios estándar

de la cirugía bariátrica, pero con consideraciones específicas para la enfermedad hepática^{8,11}.

En los pacientes con cirrosis compensada secundaria a MASLD, el manejo intervencionista puede considerarse en centros con experiencia y equipos multidisciplinarios, ya que el riesgo de descompensación hepática es similar al de los pacientes con cirrosis descompensada. Por el contrario, en la cirrosis descompensada (presencia de hemorragia variceal, ascitis, encefalopatía hepática o ictericia) la cirugía bariátrica está contraindicada debido al alto riesgo de complicaciones y a la falta de datos de seguridad^{8,10,11}. Según la literatura médica más reciente, la cirugía bariátrica está indicada en adultos con:

- IMC $\geq 40 \text{ kg/m}^2$, independientemente de la comorbilidades, dado su alto riesgo de progresión a MASH, fibrosis avanzada y cirrosis.
- IMC $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ con comorbilidad asociada. La MASLD y la MASH se reconocen actualmente como comorbilidad relevante junto con la diabetes tipo 2, la hipertensión no controlada, la dislipidemia, la osteoartritis y la incontinencia urinaria, especialmente si existe evidencia de fibrosis hepática significativa ($F \geq 2$).
- IMC $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ cuando los cambios en el estilo de vida y la terapia farmacológica han fracasado.
- Pacientes con MASLD grave y bajo riesgo quirúrgico, en quienes la cirugía bariátrica no solo mejora el peso, sino que también induce regresión histológica.

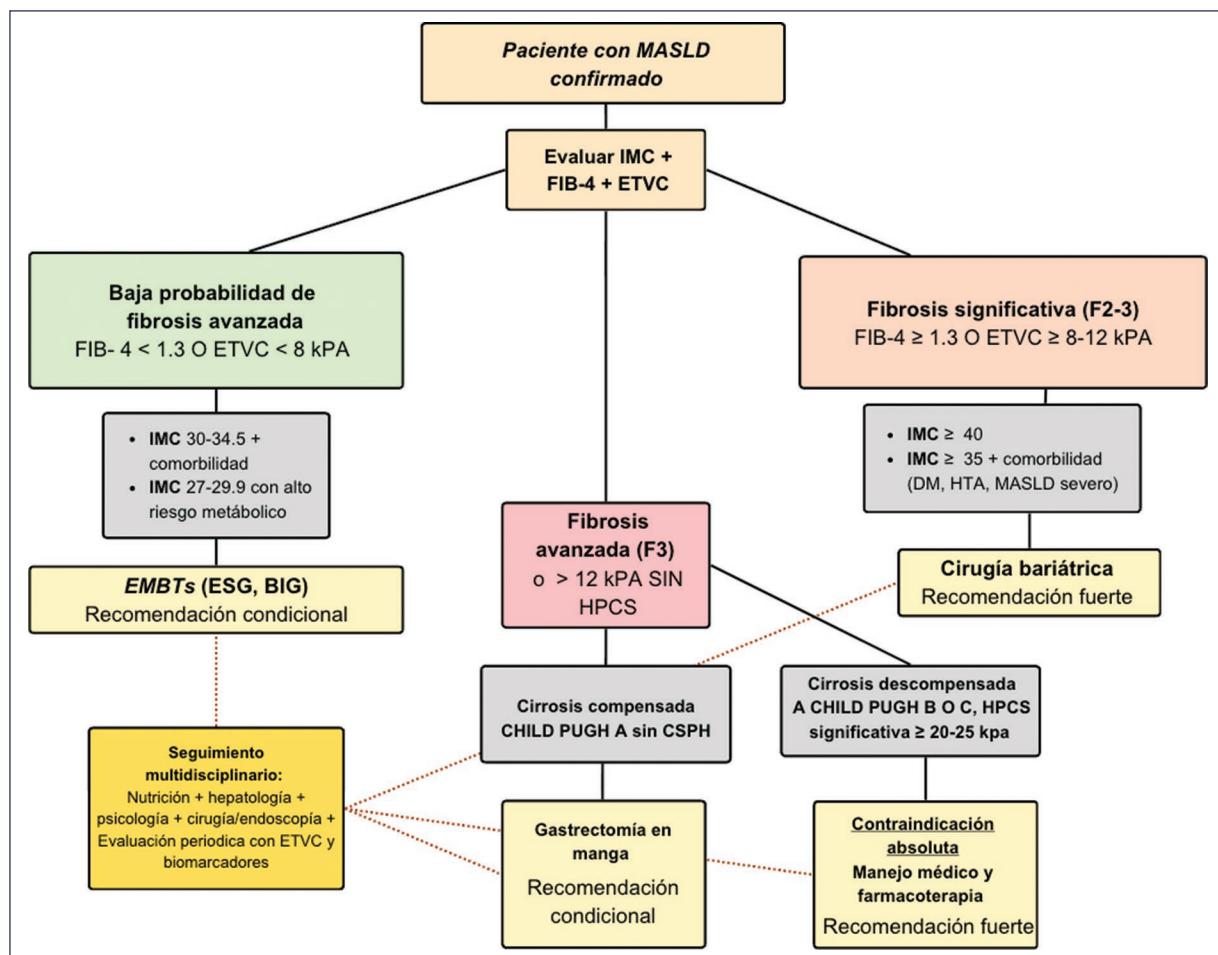


Figura 2. Algoritmo de selección: endoscopia frente a cirugía. HPCS: hipertensión portal clínicamente significativa; DM: diabetes mellitus; EMBTs: terapias bariátricas y metabólicas endoscópicas (endoscopic bariatric and metabolic therapies); ESG: gastroplastia endoscópica en manga; FIB-4: Score Fibrosis-4; HTA: hipertensión arterial; BIG: balón intragástrico; IMC: índice de masa corporal; MASLD: enfermedad hepática esteatósica asociada a disfunción metabólica (metabolic dysfunction associated steatotic liver disease); ETVC: elastografía de transición de vibración controlada

La selección de la modalidad depende de factores como el IMC, la presencia de fibrosis avanzada, la comorbilidad, el riesgo anestésico y la preferencia del paciente, siempre con una evaluación multidisciplinaria (Fig. 2).

Técnicas endoscópicas en investigación o de uso limitado

Las terapias endoscópicas metabólicas y bariátricas han sido incorporadas en las guías conjuntas de la American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE) y la European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) de 2024, utilizando el sistema GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) para fundamentar

sus recomendaciones¹⁸, donde se clasifican como fuertes («recomendamos») o condicionales («sugerimos»), según la certeza de la evidencia y el balance entre beneficios y riesgos (Tabla 2).

Las terapias endoscópicas metabólicas y bariátricas recomendadas incluyen la gastroplastia endoscópica en manga y el balón intragástrico, ambas aprobadas por la Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos de América y con marcado CE en Europa. Estas técnicas han demostrado mejoras en la comorbilidad metabólica, incluyendo la reducción de la hemoglobina glucosilada (HbA1c), de la presión arterial y de los parámetros de función hepática. La gastroplastia endoscópica en manga, en particular, se asocia con una reducción significativa de la alanina aminotransferasa (Δ 7.4 U/l a 5 años), una mejoría en la

Tabla 2. Recomendaciones de la American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE) y la European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) sobre el uso de terapias endoscópicas metabólicas y bariátricas¹⁸

Recomendaciones	Sistema GRADE
En adultos con sobrepeso u obesidad sugieren el uso de terapias endoscópicas metabólicas y bariátricas + modificaciones del estilo de vida en pacientes con IMC $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ o IMC de 27-29 kg/m^2 con al menos una enfermedad asociada a la obesidad.	Recomendación condicional, nivel de evidencia muy bajo
En adultos con obesidad sugieren el uso de balón intragástrico + modificaciones del estilo de vida, frente a únicamente modificaciones del estilo de vida	Recomendación condicional, nivel de evidencia moderado
En adultos con obesidad sugieren tratamiento con remodelación gástrica endoscópica + modificaciones del estilo de vida, frente a únicamente modificaciones del estilo de vida	Recomendación condicional, nivel de evidencia moderado
En adultos con obesidad sugieren tratamiento con terapia de aspiración + modificaciones del estilo de vida, frente a únicamente modificaciones del estilo de vida, dependiendo del dispositivo disponible	Recomendación condicional, nivel de evidencia bajo

esteatosis hepática y una reducción de la fibrosis hepática (diferencia de medias estandarizada: 0.7; intervalo de confianza del 95%: 0.1-1.3)^{21,22}. El metaanálisis muestra mejoría en el *NAFLD activity score* y en la resistencia a la insulina tras las terapias endoscópicas metabólicas y bariátricas²².

Son alternativas menos invasivas, con beneficios hepáticos a corto y mediano plazo, pero con menor eficacia sostenida que la cirugía bariátrica convencional. Pueden considerarse en pacientes con alto riesgo quirúrgico o con contraindicación para cirugía mayor, y deben realizarse en centros con experiencia multidisciplinaria, tras una evaluación cuidadosa del riesgo-beneficio. En presencia de cirrosis descompensada o de hipertensión portal significativa, las técnicas endoscópicas están contraindicadas por el alto riesgo de complicaciones^{10,11,23}.

Respecto a los procedimientos endoscópicos metabólicos (como el balón intragástrico y la gastroplastia endoscópica), aunque son menos invasivos y han mostrado beneficios en la reducción de peso y la mejoría de la MASLD, la evidencia a largo plazo sobre su seguridad y eficacia es insuficiente para hacer recomendaciones firmes en el contexto de la MASLD; su uso debe considerarse de manera individualizada hasta que existan datos más robustos^{10,24}.

Las guías sugieren el uso de terapias endoscópicas metabólicas y bariátricas en adultos con obesidad, específicamente en pacientes con IMC $\geq 30 \text{ kg/m}^2$, o con IMC de 27-29.9 kg/m^2 y al menos una enfermedad asociada a la obesidad. Se recomienda siempre en combinación con modificaciones del estilo de vida¹⁸.

El campo de la bariatría endoscópica ha avanzado de manera considerable en la última década. A continuación se exponen las técnicas más relevantes.

GASTROPLASTIA ENDOSCÓPICA EN MANGA

Utiliza sistemas de sutura endoscópica para reducir la capacidad gástrica sin resección anatómica. Esta técnica ha mostrado resultados prometedores en la reducción de peso y la mejoría de la esteatosis y la fibrosis hepática en el corto y mediano plazo. Puede ser una opción viable en pacientes con MASLD que no son candidatos a cirugía bariátrica convencional, aunque la experiencia en pacientes con cirrosis es muy limitada y debe considerarse con extrema precaución^{7,11,23}. Los ensayos clínicos y los estudios prospectivos muestran una pérdida de peso corporal total de aproximadamente un 13-14% a los 12 meses, con mantenimiento del 11-12% a los 5 años^{21,25}. En comparación con el balón intragástrico, la gastroplastia endoscópica en manga logra una mayor pérdida de peso sostenida y un mejor perfil metabólico²⁶.

Presenta el menor riesgo de eventos adversos entre las terapias endoscópicas metabólicas y bariátricas evaluadas, con una tasa de eventos moderados < 1% y sin mortalidad reportada en cohortes de hasta 5 años. Los eventos incluyen dolor abdominal transitorio y náuseas leves^{21,26}.

BALONES INTRAGÁSTRICOS

Consisten en balones de silicona llenos de solución salina que se colocan endoscópicamente y se retiran a los 6 meses. Han demostrado inducir una pérdida de

peso significativa a corto plazo y mejoras en los marcadores de esteatosis y fibrosis hepática en pacientes con MASLD. Sin embargo, la evidencia sugiere que las magnitudes de la pérdida de peso y de la mejoría hepática son menores en comparación con la cirugía bariátrica convencional, y existe una tendencia a la recuperación ponderal tras la retirada del dispositivo. Además, la presencia de insuficiencia hepática o cirrosis, en especial con hipertensión portal clínicamente significativa o várices esofagogastricas, constituye una contraindicación para el uso del balón intragástrico debido al riesgo de complicaciones graves, como perforación gástrica. En los Estados Unidos de América, los dispositivos aprobados por la FDA (Orbera, ReShape, Obalon) tienen contraindicaciones específicas relacionadas con la enfermedad hepática avanzada y la presencia de várices^{20,23}.

El balón intragástrico produce una pérdida de peso corporal total del 10.2% a los 6 meses, con recuperación parcial tras la retirada del dispositivo (7.6% a los 12 meses)^{25,27}. El efecto es menos sostenido que el de la gastroplastia endoscópica en manga, pero supera a la intervención solo con estilo de vida. Los efectos adversos más frecuentes son náuseas o vómitos (20%) y dolor abdominal (7%). Los eventos graves, como migración o perforación, tienen una baja incidencia^{25,27}.

TERAPIA DE ASPIRACIÓN

El sistema AspireAssist® permite drenar contenido gástrico posprandial mediante un tubo percutáneo. Actualmente está en desuso por preocupaciones sobre la calidad de vida y las complicaciones¹⁸.

NUEVAS TÉCNICAS

La ablación de la mucosa (*resurfacing*) duodenal y el bypass duodenoyeyunal endoscópico han mostrado resultados preliminares alentadores en la mejora de los parámetros metabólicos y hepáticos, pero aún requieren mayor validación en estudios controlados y a largo plazo⁷.

El *resurfacing* duodenal consiste en la ablación térmica controlada de la mucosa duodenal mediante un catéter especial que administra agua caliente tras una elevación submucosa. El objetivo es inducir una remodelación de las células enteroendocrinas duodenales, lo que puede restaurar la señalización hormonal alterada en la diabetes tipo 2 y mejorar el control glucémico, con un impacto modesto en la pérdida de peso. Los estudios controlados han demostrado que puede reducir la HbA1c en pacientes con diabetes tipo 2, con

un perfil de seguridad aceptable y una baja tasa de eventos adversos graves^{18,28-31}. Sin embargo, esta técnica aún no cuenta con aprobación de la FDA y su uso se limita a protocolos de investigación o centros especializados³².

El bypass duodenoyeyunal endoscópico se realiza principalmente mediante dos técnicas: el *liner* de bypass duodenoyeyunal (EndoBarrier) y los sistemas de anastomosis magnética sin incisión. Este procedimiento no está aprobado por la FDA para el tratamiento de la obesidad ni de la diabetes tipo 2, de acuerdo con las guías y las revisiones más recientes de las sociedades estadounidenses y europeas. Su uso sigue siendo experimental y su estado regulatorio es de investigación clínica, sin autorización para uso comercial^{18,30}.

EndoBarrier es una funda polimérica impermeable que se ancla en el bulbo duodenal y se extiende hasta el yeyuno proximal, creando una barrera física que desvía el alimento del contacto con la mucosa duodenal y yeyunal proximal, retrasando la mezcla con las secreciones pancreatobiliares^{30,33-36}. Esto simula el mecanismo de un bypass quirúrgico, promoviendo cambios hormonales beneficiosos para el control glucémico y la pérdida de peso. Los ensayos clínicos han mostrado una pérdida de exceso de peso de aproximadamente un 9-10% adicional respecto a controles a los 12 meses, junto con una mejoría significativa en la HbA1c^{18,30,37}.

En cuanto a su seguridad, aunque el procedimiento es mínimamente invasivo, hasta el 74% de los pacientes pueden experimentar algún evento adverso³⁵, por lo que su uso debe restringirse a protocolos de investigación y bajo estricta vigilancia clínica.

En una revisión sistemática de 1056 pacientes, los eventos adversos graves representaron el 3.7%, siendo el absceso hepático uno de los más relevantes. El mecanismo principal parece estar relacionado con el sistema de anclaje del dispositivo³⁸. En el estudio de registro estadounidense (*ENDO trial*), la incidencia de absceso hepático fue del 2.4% (5 de 212 pacientes)^{18,30}. En diversos metaanálisis y revisiones sistemáticas, la tasa de absceso hepático varía entre el 0.13% y el 3.5%, dependiendo de la población y del diseño del estudio^{25,38}. Se han reportado otros efectos adversos, como intolerancia (hasta en el 10.9%), hemorragia gastrointestinal (hasta en el 4-6%), obstrucción del dispositivo (3-4%), pancreatitis (1-2%), perforación intestinal y ulceración^{18,34,35}.

Cirugía bariátrica en la MASLD

La cirugía bariátrica desempeña un papel importante en la MASLD, especialmente en los pacientes con obesidad y comorbilidad metabólica como diabetes tipo 2, hipertensión y apnea obstructiva del sueño^{10,16,39}. La evidencia actual demuestra que la cirugía bariátrica induce una pérdida de peso significativa y sostenida, con reducciones promedio del 25-30% del peso corporal, lo que se traduce en mejoras sustanciales en la esteatosis hepática, la inflamación y la fibrosis hepática⁴⁰, así como en una mejoría significativa en el control glucémico (reducción de la HbA1c en torno al 24.4%), remisión de la diabetes tipo 2 en aproximadamente la mitad de los pacientes y reducción de la comorbilidad como hipertensión y nefropatía^{11,41,42}. En los pacientes con cirrosis compensada, la pérdida de peso media al año puede alcanzar los 43 kg, con una reducción del IMC de aproximadamente 10.8 kg/m² y una pérdida de exceso de peso del 62.8%⁴².

La evidencia demuestra la resolución de la MASH en el 80-84% de los pacientes a 1 y 5 años tras la cirugía, sin empeoramiento de la fibrosis^{11,43}. La regresión de la fibrosis ocurre en el 70% de los casos, y desaparece por completo hasta en el 56% de los pacientes, aunque la reversión es menos frecuente en caso de fibrosis avanzada y puede persistir en cerca del 47% de los pacientes a largo plazo, especialmente si la pérdida de peso es menor o existe comorbilidad persistente. La reducción de la fibrosis es progresiva y se asocia con mayor pérdida de peso y mejoría metabólica^{23,44}.

En términos de eventos clínicos, la cirugía bariátrica reduce el riesgo de desenlaces hepáticos adversos mayores (progresión a cirrosis, carcinoma hepatocelular, trasplante hepático o muerte relacionada con el hígado) a 10 años, con una incidencia acumulada del 2.3% frente al 9.6% en controles no quirúrgicos (*hazard ratio* ajustada: 0.12; *p* = 0.01)⁴⁵. Además, disminuye la incidencia de carcinoma hepatocelular (0.05% vs. 0.34% en controles) y reduce la presión portal en pacientes con cirrosis y obesidad²³. También disminuye el riesgo de eventos cardiovasculares^{3,8,10,11,46}. En estudios controlados y observacionales, la resolución de la MASH sin empeoramiento de la fibrosis se logra en el 56-70% de los pacientes sometidos a bypass gástrico en Y de Roux o gastrectomía en manga, frente a tasas mucho menores con solo intervención en el estilo de vida^{8,10}.

Los beneficios de la cirugía bariátrica sobre la MASLD no se limitan a la restricción calórica, sino que incluyen cambios en la señalización hepática, la

microbiota intestinal y la modulación inmunitaria, lo que contribuye a la mejoría histológica y metabólica^{3,47}. Sin embargo, cada año, menos del 2% de los pacientes elegibles reciben esta cirugía, debido a factores como el acceso, el costo, la percepción de invasividad y la necesidad de apoyo social y seguimiento a largo plazo^{18,39}.

GASTRECTOMÍA EN MANGA

Consiste en la resección de aproximadamente el 80% del estómago, dejando un tubo gástrico estrecho. Es el procedimiento más frecuentemente realizado en pacientes con enfermedad hepática metabólica, incluyendo aquellos con cirrosis compensada y en el contexto post-trasplante hepático, debido a su perfil de seguridad, menor riesgo de malabsorción y preservación del acceso endoscópico al tracto gastrointestinal superior y la vía biliar. Ha demostrado mejoras significativas en la esteatosis, la inflamación y la fibrosis hepática, así como en los parámetros metabólicos y de función hepática.

BYPASS GÁSTRICO EN Y DE ROUX

Este procedimiento crea un pequeño reservorio gástrico que se conecta al intestino delgado, excluyendo el duodeno y parte del yeyuno. Ha mostrado beneficios sustanciales en la resolución de la esteatosis y la fibrosis hepática, con efectos metabólicos robustos. Sin embargo, en pacientes con disfunción hepática significativa o cirrosis puede asociarse a mayor riesgo de complicaciones nutricionales y dificultad para el acceso endoscópico a la vía biliar, por lo que suele reservarse para casos seleccionados^{10,48}.

BANDA GÁSTRICA AJUSTABLE

Aunque históricamente fue una opción, su uso ha disminuido de manera considerable debido a su menor eficacia a largo plazo y a complicaciones como erosión o desplazamiento de la banda. Los beneficios hepáticos son más modestos en comparación con la gastrectomía en manga y el bypass gástrico en Y de Roux^{7,10,11}.

DERIVACIÓN BILIOPANCREÁTICA CON SWITCH DUODENAL

Es una técnica más agresiva, con efectos metabólicos profundos, pero con mayor riesgo de complicaciones nutricionales. Su uso es limitado y se reserva para casos muy seleccionados^{7,10,11}.

Tabla 3. Evaluación preoperatoria

Área	¿Qué se evalúa?	Razón de su importancia
Clasificación y reserva hepática	Child-Pugh, MELD-Na, albúmina, INR, TPT, bilirrubina	Define si el enfermo está compensado (CP A) —candidato— o descompensado (CP B/C) —requiere estabilización o contraindica cirugía—; orienta el pronóstico y el riesgo anestésico
Hipertensión portal	Várices (endoscopia), Doppler portal, esplenomegalia	La presencia de hipertensión portal clínicamente significativa aumenta el sangrado perioperatorio y la dehiscencia; si hay varices, ligadura o betabloqueo antes del procedimiento
Función renal y electrolitos	Creatinina, urea, sodio, potasio; descartar síndrome hepatorrenal	Deterioro renal eleva MELD y complica la elección de fármacos, líquidos y contraste radiológico
Estado nutricional y sarcopenia	Composición corporal, albúmina, vitaminas A, D, B1 y B12, hierro, zinc, proteínas	La desnutrición oculta y el déficit de micronutrientes agravan la cicatrización y la encefalopatía
Comorbilidad metabólica y cardiovascular	HbA1c, presión arterial, perfil lipídico, electrocardiograma, ecocardiograma, prueba de esfuerzo, SAOS	La diabetes tipo 2, la hipertensión arterial y la enfermedad cardiovascular multiplican la morbilidad; deben optimizarse antes de la intervención
Hemostasia y plaquetas	Plaquetas, fibrinógeno, rotación tromboelastográfica	Las plaquetas < 50,000 y la coagulopatía generan alto riesgo de sangrado
Imagen abdominal	Ultrasonido, tomografía computarizada o resonancia magnética: trombosis portal, CHC, patología biliar	Detecta contraindicaciones anatómicas y planifica el tipo de procedimiento
Medicación y tóxicos	Alcohol, AINE, anticoagulantes, fitoterápicos	Retirar hepatotóxicos, ajustar hipoglucemiantes y anticoagulación, optimizar la abstinencia
Valoración psicológica	Depresión, ansiedad, trastornos de la conducta alimentaria, abuso de sustancias, expectativas, red de apoyo	El éxito tras la intervención depende de la adherencia y de la capacidad de cambio conductual; la detección precoz permite intervención y seguimiento
Riesgo anestésico	ASA-PS, vía aérea difícil, función pulmonar, SAOS	Obesidad + cirrosis = riesgo ventilatorio y hemodinámico. Define el tipo de inducción, el monitoreo invasivo y los cuidados en UCI
Centro y equipo quirúrgico	Hospital de alto volumen con unidades de trasplante hepático y de bariatría, UCI especializada	Reduce la mortalidad (< 1 %), facilita el rescate ante descompensación o necesidad de trasplante puente
Abordaje multidisciplinario	Hepatología, cirugía bariátrica, anestesia, nutrición, endocrinología, cardiología, psicología	Consenso integral sobre el momento quirúrgico y la estrategia peri y posoperatoria; seguimiento longitudinal

AINE: antiinflamatorios no esteroideos; ASA-PS: clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (American Society of Anesthesiologists Physical status classification system); HbA1c: hemoglobina glucosilada; CHC: carcinoma hepatocelular; INR: International Normalized Ratio; MELD-Na: model for end-stage liver disease-sodium score (modelo para la enfermedad hepática terminal con sodio); SAOS: síndrome de apnea obstructiva del sueño; TPT: tiempo parcial de tromboplastina; UCI: unidad de cuidados intensivos.

Evaluación preoperatoria en pacientes con esteatosis hepática metabólica

Antes de plantear la cirugía en los pacientes con MASLD es imprescindible realizar una evaluación preoperatoria exhaustiva y multidisciplinaria (Tabla 3). Este proceso no solo determina la viabilidad quirúrgica, sino que también permite optimizar los factores que más

influyen en el pronóstico perioperatorio: la reserva hepática, la presencia de hipertensión portal, la comorbilidad cardiom metabólica y el estado nutricional⁶.

Solo los pacientes con cirrosis compensada y tras la optimización de todas las variables anteriores deben avanzar al procedimiento quirúrgico, idealmente en centros con experiencia combinada en hepatología y bariatría.

Complicaciones y consideraciones posoperatorias

Complicaciones

Las complicaciones y los efectos adversos tras la cirugía bariátrica en los pacientes con MASLD pueden clasificarse en eventos tempranos (primeros 30-90 días) y tardíos (meses a años tras la intervención), y su frecuencia y gravedad varían según el tipo de procedimiento y la comorbilidad del paciente.

En el corto plazo (primeros 30 días), los efectos adversos más frecuentes incluyen sepsis posoperatoria, fugas gastrointestinales, eventos pulmonares, hemorragia, tromboembolia venosa, insuficiencia renal aguda, obstrucción intestinal y eventos cardíacos. La mortalidad quirúrgica en el primer año es baja, pero no despreciable, y se ha reportado principalmente tras bypass gástrico, asociada a complicaciones como fugas gastrointestinales y fallo respiratorio^{6,48-50}.

A largo plazo, las complicaciones más frecuentes son obstrucción intestinal, dolor abdominal persistente, úlcera marginal, estenosis anastomótica, colelitiasis, hernia incisional, fistula gastrogástrica, síndrome de vaciamiento rápido (*dumping*) y reflujo gastroesofágico, dependiendo del tipo de cirugía^{49,51}. Las deficiencias nutricionales y vitamínicas (hierro, vitamina B12, vitamina D, calcio, proteínas) son comunes y pueden llevar a anemia, hipocalcemia, hipoalbuminemia, osteoporosis y, en casos graves, desnutrición proteica, especialmente tras procedimientos malabsortivos como el bypass gástrico en Y de Roux^{48,51,52}. La hipoglucemia posprandial y el síndrome de *dumping* también pueden presentarse, en particular en pacientes con diabetes tipo 2^{48,52}.

En el ámbito psiquiátrico, se ha observado un aumento del riesgo de depresión de *novo* y de consumo de sustancias (opiáceos, alcohol), así como casos de suicidio en el seguimiento a largo plazo, lo que subraya la importancia de la evaluación y el seguimiento multidisciplinarios^{51,52}. El dolor abdominal crónico y la necesidad de cirugías abdominales adicionales son más frecuentes en los pacientes tratados quirúrgicamente en comparación con el tratamiento médico⁵¹⁴.

En resumen, la cirugía bariátrica en los pacientes con MASLD conlleva riesgos perioperatorios y complicaciones a largo plazo que requieren vigilancia estrecha, suplementación nutricional de por vida y seguimiento multidisciplinario, siendo fundamental la selección adecuada del paciente y la realización del procedimiento en centros de alta experiencia^{48,51,52}.

Consideraciones posoperatorias

La evaluación posoperatoria de los pacientes con MASLD sometidos a cirugía bariátrica debe ser integral, utilizando métodos no invasivos y, en casos seleccionados, biopsia hepática. La literatura reciente respalda una mejoría significativa y rápida de la esteatosis hepática, la inflamación y la rigidez hepática tras la cirugía bariátrica, observable desde los primeros 3 meses y sostenida a mediano y largo plazo^{5,53-56}.

Las herramientas no invasivas recomendadas incluyen la elastografía hepática transitoria por vibración controlada para evaluar la rigidez o fibrosis, y el parámetro de atenuación controlada para cuantificarla^{5,54}; los índices bioquímicos, como el *Fatty Liver Index* y el *NAFLD score*, también muestran utilidad para el seguimiento⁴⁴. Además, algunas pruebas séricas avanzadas, como los paneles lipidómicos (por ejemplo, OWLiver®), pueden aportar valor añadido en la monitorización y la predicción de la remisión de la enfermedad⁵³.

En el seguimiento a mediano plazo (1-3 años) se observa una reducción significativa de la proporción de pacientes con esteatohepatitis y un aumento de aquellos con hígado sano, aunque la reversión completa de la fibrosis avanzada puede ser limitada, persistiendo en un porcentaje relevante de pacientes a pesar de la resolución de la inflamación y de la pérdida ponderal significativa⁴⁴. La edad avanzada y la presencia de diabetes tipo 2 se asocian con menor probabilidad de remisión de la enfermedad hepática^{53,54}. La magnitud de la pérdida de peso es un predictor clave de mejoría histológica, tanto en la resolución de la MASH como en la regresión de la fibrosis^{44,57}.

En cuanto a la elección del procedimiento, tanto el bypass gástrico en Y de Roux como la gastrectomía vertical muestran beneficios comparables en la mejoría de la esteatosis y la fibrosis, pero los procedimientos más agresivos pueden asociarse a mayor riesgo nutricional⁷. La cirugía bariátrica también contribuye a la resolución de la comorbilidad metabólica, independientemente del estado hepático basal⁵⁸.

Conclusión

La MASLD es una de las principales causas de morbilidad hepática y cardiovascular en el mundo, íntimamente relacionada con la epidemia de obesidad y síndrome metabólico. La cirugía bariátrica es una herramienta eficaz para modificar la evolución natural de la MASLD en los pacientes con obesidad y comorbilidad

metabólica, mejorando los desenlaces tanto hepáticos como cardiovasculares, siempre que se seleccione adecuadamente a los candidatos y se realice en centros con experiencia. Constituye el tratamiento intervencionista más efectivo para lograr una pérdida de peso sostenida, mejoría metabólica y regresión del daño hepático, mientras que las técnicas endoscópicas emergen como alternativas prometedoras para pacientes con menor IMC o alto riesgo quirúrgico. Sin embargo, su implementación requiere una evaluación preoperatoria meticulosa, una selección cuidadosa de los candidatos y un seguimiento multidisciplinario a largo plazo. La investigación futura deberá enfocarse en estudios controlados con seguimiento prolongado para determinar su impacto en la progresión de la fibrosis, las complicaciones cardiovasculares y la supervivencia.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.

Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Tacke F, Horn P, Wai-Sun Wong V, Ratziu V, Bugianesi E, Francque S, et al. EASL–EASD–EASO Clinical Practice Guidelines on the management of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD). *J Hepatol.* 2024;81:492-542.
2. Kheniser K, Saxon DR, Kashyap SR. Long-term weight loss strategies for obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2021;106:1854-66.
3. Liu H, Lefere S, Guillot A, Zheng MH, Tacke F. Bariatric surgery for metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD): current knowledge of mechanisms. *Hepatology.* 2025 May 30. doi: 10.1097/HEP.0000000000001417. Online ahead of print.
4. European Association for the Study of the Liver (EASL); European Association for the Study of Diabetes (EASD); European Association for the Study of Obesity (EASO). EASL–EASD–EASO Clinical Practice Guidelines on the Management of Metabolic Dysfunction-Associated Steatotic Liver Disease (MASLD). *Obes Facts.* 2024;17:374-444.
5. Nixdorf L, Hartl L, Ströhl S, Felsenreich DM, Mairinger M, Jedamzik J, et al. Rapid improvement of hepatic steatosis and liver stiffness after metabolic/bariatric surgery: a prospective study. *Sci Rep.* 2024;14:17558.
6. Feng G, Han Y, Yang W, Shikora S, Mahawar K, Cheung TT, et al. Compensation in MASLD-related cirrhosis via metabolic bariatric surgery. *Trends Endocrinol Metab.* 2025;36:118-32.
7. Tasabehji D, Saleh S, Mokadem M. Impact of bariatric surgery and endoscopic therapies on liver health in metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease: a review. *J Clin Med.* 2025;14:4012.
8. ElSayed NA, McCoy RG, Aleppo G, Bajaj M, Balapattabi K, Beverly EA, et al. Comprehensive medical evaluation and assessment of comorbidities: standards of care in diabetes — 2025. *Diabetes Care.* 2025;48(Suppl 1):S59-85.
9. Sheka AC, Adeyi O, Thompson J, Hameed B, Crawford PA, Ikramuddin S. Nonalcoholic steatohepatitis. *JAMA.* 2020;323:1175.
10. Cusi K, Abdelmalek MF, Apovian CM, Balapattabi K, Bannuru RR, Barb D, et al. Metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD) in people with diabetes: the need for screening and early intervention. A Consensus Report of the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2025;48:1057-82.
11. Rinella ME, Neuschwander-Tetri BA, Siddiqui MS, Abdelmalek MF, Caldwell S, Barb D, et al. AASLD Practice Guidance on the clinical assessment and management of nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology.* 2023;77:1797-835.
12. Fernández T, Viñuela M, Vidal C, Barrera F. Lifestyle changes in patients with non-alcoholic fatty liver disease: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2022;17:e0263931.
13. Zhang X, Lau HCH, Yu J. Pharmacological treatment for metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease and related disorders: current and emerging therapeutic options. *Pharmacol Rev.* 2025;77:100018.
14. Drygalski K. Pharmacological treatment of MASLD: contemporary treatment and future perspectives. *Int J Mol Sci.* 2025;26:6518.
15. Kokkorakis M, Muzurović E, Volčanšek Š, Chakhtoura M, Hill MA, Mikhailidis DP, et al. Steatotic liver disease: pathophysiology and emerging pharmacotherapies. *Pharmacol Rev.* 2024;76:454-99.
16. Perdomo CM, Cohen RV, Sumithran P, Clément K, Frühbeck G. Contemporary medical, device, and surgical therapies for obesity in adults. *Lancet.* 2023;401:1116-30.
17. Hong J, Kim YH. Cutting-edge biotherapeutics and advanced delivery strategies for the treatment of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease spectrum. *J Control Release.* 2025;380:433-56.
18. Jirapinyo P, Hadefi A, Thompson CC, Patai AV, Pannala R, Goelder SK, et al. American Society for Gastrointestinal Endoscopy–European Society of Gastrointestinal Endoscopy guideline on primary endoscopic bariatric and metabolic therapies for adults with obesity. *Gastrointest Endosc.* 2024;99:867-885.e64.
19. Sullivan S, Kumar N, Edmundowicz SA, Abu Dayyeh BK, Jonnalagadda SS, Larsen M, et al. ASGE position statement on endoscopic bariatric therapies in clinical practice. *Gastrointest Endosc.* 2015;82:767-72.
20. Shah R, Davitkov P, Abu Dayyeh BK, Saumoy M, Murad MH. AGA technical review on intragastric balloons in the management of obesity. *Gastroenterology.* 2021;160:1811-30.
21. Lahooti A, Westerveld D, Johnson K, Aneke-Nash C, Baig MU, Akagbosu C, et al. Improvement in obesity-related comorbidities 5 years after endoscopic sleeve gastroplasty: a prospective cohort study. *Gastrointest Endosc.* 2025;102:26-36.
22. Jirapinyo P, McCarty TR, Dolan RD, Shah R, Thompson CC. Effect of endoscopic bariatric and metabolic therapies on nonalcoholic fatty liver disease: a systematic review and meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2022;20:511-24.e1.
23. Patton H, Heimbach J, McCullough A. AGA clinical practice update on bariatric surgery in cirrhosis: expert review. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2021;19:436-45.
24. Yanai H, Adachi H, Hakoshima M, Iida S, Katsuyama H. Metabolic-dysfunction-associated steatotic liver disease — its pathophysiology, association with atherosclerosis and cardiovascular disease, and treatments. *Int J Mol Sci.* 2023;24:15473.
25. Elmaleh-Sachs A, Schwartz JL, Bramante CT, Nicklas JM, Gudzune KA, Jay M. Obesity management in adults. *JAMA.* 2023;330:2000.
26. Zhu J, Yan Y, Qiu X, Lin S, Wen J. Endoscopic bariatric surgery for adults with overweight and obesity: a systematic review and network meta-analysis. *Int J Obes.* 2025;49:237-45.
27. Lee SY, Lai H, Chua YJ, Wang MX, Lee GH. Endoscopic bariatric and metabolic therapies and their effects on metabolic syndrome and non-alcoholic fatty liver disease — a systematic review and meta-analysis. *Front Med.* (Lausanne). 2022;9:880749.
28. Simons M, Sharaiha RZ. Updates in metabolic bariatric endoscopy. *Digest Endosc.* 2024;36:107-15.
29. Winder JS, Rodriguez JH. Emerging endoscopic interventions in bariatric surgery. *Gastroenterol Clin North Am.* 2023;52:681-9.
30. Abu Dayyeh BK, Edmundowicz S, Thompson CC. Clinical practice update: expert review on endoscopic bariatric therapies. *Gastroenterology.* 2017;152:716-29.

31. Winder JS, Rodriguez JH. Emerging endoscopic interventions in bariatric surgery. *Surg Clin North Am.* 2021;101:373-9.
32. Kim A, Spiro JA, Hatzidais TJ, Randolph ND, Li RQ, Ayubcha D, et al. Advanced endoscopic gastrointestinal techniques for the bariatric patient: implications for the anesthesia provider. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2021;34:490-6.
33. Glaysher MA, Mohanaruban A, Precht CG, Goldstone AP, Miras AD, Lord J, et al. A randomised controlled trial of a duodenal-jejunal bypass sleeve device (EndoBarrier) compared with standard medical therapy for the management of obese subjects with type 2 diabetes mellitus. *BMJ Open.* 2017;7:e018598.
34. Schouten R, Rijs CS, Bouvy ND, Hameeteman W, Koek GH, Janssen IMC, et al. A multicenter, randomized efficacy study of the EndoBarrier gastrointestinal liner for presurgical weight loss prior to bariatric surgery. *Ann Surg.* 2010;251:236-43.
35. Forner PM, Ramacciotti T, Farey JE, Lord RV. Safety and effectiveness of an endoscopically placed duodenal-jejunal bypass device (EndoBarrier®): outcomes in 114 patients. *Obes Surg.* 2017;27:3306-13.
36. Patel SRH, Hakim D, Mason J, Hakim N. The duodenal-jejunal bypass sleeve (EndoBarrier Gastrointestinal Liner) for weight loss and treatment of type 2 diabetes. *Surg Obes Relat Dis.* 2013;9:482-4.
37. Dolan RD, Schulman AR. Endoscopic approaches to obesity management. *Ann Rev Med.* 2022;73:423-38.
38. Betzel B, Drenth JPH, Siersema PD. Adverse events of the duodenal-jejunal bypass liner: a systematic review. *Obes Surg.* 2018;28:3669-77.
39. Schauer PR, Rothberg AE. Point-counterpoint debate: surgery vs medical treatment for the management of obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2025;110:e1282-7.
40. Hwang J, Hwang H, Shin H, Kim BH, Kang SH, Yoo JJ, et al. Bariatric intervention improves metabolic dysfunction-associated steatohepatitis in patients with obesity: a systematic review and meta-analysis. *Clin Mol Hepatol.* 2024;30:561-76.
41. O'Moore-Sullivan T, Paxton J, Cross M, Teppala S, Chikani V, Hopkins G, et al. Health outcomes of patients with type 2 diabetes following bariatric surgery: results from a publicly funded initiative. *PLoS One.* 2023;18:e0279923.
42. Fonseca P, Pereira L, Braga JG, Scremen GM, de Araujo L, Alves J, et al. Efficacy and safety of bariatric surgery in well-compensated liver cirrhosis: a systematic review and a single-arm meta-analysis. *Obes Surg.* 2025;35:4246-63.
43. Lassailly G, Caiazzo R, Ntandja-Wandji LC, Gnemmi V, Baud G, Verkindt H, et al. Bariatric surgery provides long-term resolution of non-alcoholic steatohepatitis and regression of fibrosis. *Gastroenterology.* 2020;159:1290-301.e5.
44. Pais R, Aron-Wisnewsky J, Bedossa P, Ponnaiah M, Oppert J, Siksek J, et al. Persistence of severe liver fibrosis despite substantial weight loss with bariatric surgery. *Hepatology.* 2022;76:456-68.
45. Aminian A, Al-Kurd A, Wilson R, Bena J, Fayazzadeh H, Singh T, et al. Association of bariatric surgery with major adverse liver and cardiovascular outcomes in patients with biopsy-proven nonalcoholic steatohepatitis. *JAMA.* 2021;326:2031.
46. Esparham A, Shoar S, Mehri A, Khorgami Z, Modukuru VR. The impact of metabolic bariatric surgery on cardiovascular diseases in patients with metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease. *Obes Surg.* 2024;34:2338-46.
47. Shera S, Katzka W, Yang JC, Chang C, Arias-Jayo N, Lagishetty V, et al. Bariatric-induced microbiome changes alter MASLD development in association with changes in the innate immune system. *Front Microbiol.* 2024;15:1407555.
48. Aminian A, Zajicek A, Arterburn DE, Wolski KE, Brethauer SA, Schauer PR, et al. Association of metabolic surgery with major adverse cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and obesity. *JAMA.* 2019;322:1271.
49. Arterburn DE, Telem DA, Kushner RF, Courcoulas AP. Benefits and risks of bariatric surgery in adults. *JAMA.* 2020;324:879.
50. Carlsson LMS, Sjöholm K, Jacobson P, Andersson-Assarsson JC, Svensson PA, Taube M, et al. Life expectancy after bariatric surgery in the Swedish Obese Subjects Study. *N Engl J Med.* 2020;383:1535-43.
51. Jakobsen GS, Småstuen MC, Sandbu R, Nordstrand N, Hofstø D, Lindberg M, et al. Association of bariatric surgery vs medical obesity treatment with long-term medical complications and obesity-related comorbidities. *JAMA.* 2018;319:291.
52. Davies MJ, D'Alessio DA, Fradkin J, Kerman WN, Mathieu C, Migrone G, et al. Management of hyperglycemia in type 2 diabetes, 2018. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care.* 2018;41:2669-701.
53. Navarro-Masip E, Mestres N, Zorzano-Martínez M, Salinas-Roca B, Sánchez E, López-Cano C, et al. Mid-term effects of bariatric surgery on metabolic dysfunction-associated fatty liver disease remission and predictive factors: a prospective study with a focus on non-invasive diagnosis. *Obes Surg.* 2024;34:841-9.
54. Agarwal L, Aggarwal S, Shalimar, Yadav R, Dattagupta S, Garg H, et al. Bariatric surgery in nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD): impact assessment using paired liver biopsy and Fibroscan. *Obes Surg.* 2021;31:617-26.
55. Borges-Canha M, Neves JS, Mendonça F, Silva MM, Costa C, Cabral PM, et al. The impact of bariatric surgery on hepatic function and predictors of liver steatosis and fibrosis. *Obes Surg.* 2020;30:2935-41.
56. Luo RB, Suzuki T, Hooker JC, Covarrubias Y, Schlein A, Liu S, et al. How bariatric surgery affects liver volume and fat density in NAFLD patients. *Surg Endosc.* 2018;32:1675-82.
57. Aminian A, Wilson R, Al-Kurd A, Bena J, Fayazzadeh H, Alkhouri N, et al. Can nonalcoholic steatohepatitis be surgically cured? *Ann Surg.* 2024;279:276-82.
58. Storms S, Oberhoff GH, Schooren L, Kroh A, Koch A, Rheinwald KP, et al. Preoperative nonalcoholic steatohepatitis and resolution of metabolic comorbidities after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2024;20:1288-96.