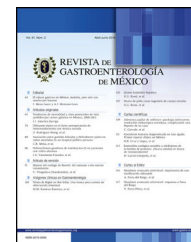




REVISTA DE GASTROENTEROLOGÍA DE MÉXICO

www.elsevier.es/rgmx



ARTÍCULO ORIGINAL

La utilidad clínica de la elastografía transitoria como una herramienta de imagenología para evaluar el impacto a corto plazo de la gastrectomía laparoscópica en manga, en conjunto con parámetros clínicos y bioquímicos e índices clínico-bioquímicos en pacientes con enfermedad de hígado graso no alcohólico: un estudio piloto egipcio[☆]



M.S. Abdelbary^a, R. Marzaban^{a,*}, H. Gamal Eldeen^a, M. Khairy^a, M. Menesy^a,
M.H. Fahmy^b, A.M. Ayad^b, B.S. Mouheb^b y A. Yosry^b

^a Departamento de Medicina Tropical, Facultad de Medicina, Universidad de El Cairo, El Cairo, Egipto

^b Departamento de Cirugía General, Facultad de Medicina, Universidad de El Cairo, El Cairo, Egipto

Recibido el 19 de noviembre de 2019; aceptado el 8 de abril de 2020

Disponible en Internet el 29 de septiembre de 2020

PALABRAS CLAVE

Enfermedad de hígado graso no alcohólico;
Esteatohepatitis no alcohólica;
Gastrectomía laparoscópica en manga;
Cirugía bariátrica

Resumen

Introducción: La enfermedad de hígado graso no alcohólico (EHGNA) es un trastorno metabólico del hígado atribuido al depósito de ácido graso que puede inducir necroinflamación hepática, definida como esteatohepatitis no alcohólica (EHNA). Está asociada de manera importante con la obesidad. La gastrectomía laparoscópica en manga (GLM) es una modalidad quirúrgica favorable para el tratamiento de la obesidad mórbida.

Objetivo: Nuestro estudio evaluó el impacto de la GLM en pacientes con EHGNA y obesidad mórbida, 3 meses posterior a la operación, por medio de características clínicas y bioquímicas, índices bioquímicos y parámetros de imagenología.

Pacientes y métodos: Pacientes con obesidad mórbida con EHGNA con o sin EHNA se sometieron a una GLM. Fueron evaluados clínicamente (peso, IMC y circunferencia de cintura) y bioquímicamente (transaminasas y triglicéridos), al igual que con el índice de hígado graso (IHG), el índice de esteatosis hepática (IEH) y estudios de imagen de elastografía por ultrasonido (medición de rigidez hepática [MRH] y el parámetro de atenuación controlada [PAC]), previo a la GLM y 3 meses posoperatorio.

[☆] Este artículo original fue un estudio contributivo entre los Departamentos de Medicina Tropical y de Cirugía General de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Cairo, Egipto.

* Autor para correspondencia. Domicilio: Kian 1 Tower (5/35), Zahraa AlMaadi (7th district), Apartment 41, Cairo, Egypt
Correo electrónico: egymarz@yahoo.com (R. Marzaban).

<https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2020.04.007>

0375-0906/© 2020 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Resultados: Veintiséis pacientes obesos con EHGNA se sometieron a una GLM que resultó en una reducción significativa de todos los parámetros analizados, excepto por las transaminasas hepáticas.

Conclusión: La GLM es considerada una modalidad quirúrgica eficiente para el tratamiento de pacientes con obesidad mórbida y EHGNA.

© 2020 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Nonalcoholic fatty liver disease;
Nonalcoholic steatohepatitis;
Laparoscopic sleeve gastrectomy;
Bariatric surgery

Clinical utility of transient elastography as an imaging tool to assess the short-term impact of laparoscopic sleeve gastrectomy, together with clinical and biochemical parameters and clinico-biochemical indices, on obese patients with nonalcoholic fatty liver disease: An Egyptian pilot study

Abstract

Introduction: Nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) is a metabolic liver disorder commonly attributed to fatty acid deposition that can induce hepatic necroinflammation, defined as nonalcoholic steatohepatitis (NASH). It is strongly associated with obesity. Laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) is a favorable surgical modality for the treatment of morbid obesity.

Aim: Our study evaluated the impact of LSG on patients with NAFLD and morbid obesity, 3 months after the operation, through clinical and biochemical characteristics, clinico-biochemical indices, and imaging parameters.

Patients and methods: Morbidly obese patients with NAFLD ± NASH underwent LSG. They were thoroughly evaluated clinically (body weight, body mass index, waist circumference) and biochemically (transaminases and triglycerides), as well as through the fatty liver index (FLI), the hepatic steatosis index (HSI), and ultrasound elastography imaging studies (liver stiffness measurement [LSM] and the controlled attenuation parameter [CAP]), before and 3 months after the LSG.

Results: Twenty-six obese patients with NAFLD underwent LSG that resulted in a significantly high reduction in all the parameters analyzed, except for liver transaminases.

Conclusion: LSG is considered an efficient surgical modality for the treatment of morbidly obese patients with NAFLD.

© 2020 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción y objetivos

La enfermedad de hígado graso no alcohólico (EHGNA) está incrementando rápidamente y se está convirtiendo en una de las causas más evidentes de enfermedad hepática¹. Histopatológicamente, está caracterizado por el depósito de triglicéridos hepáticos y ácidos grasos libres². Engloba un amplio espectro de lesión hepática, desde esteatohepatitis no alcohólica (EHNA), fibrosis y, en consecuencia, fallo hepatocelular, hasta carcinoma³. La creciente incidencia de la EHGNA está fuertemente asociada con la prevalencia de obesidad y sus subsiguientes trastornos metabólicos⁴.

El sobrepeso y la obesidad se definen por un valor de IMC de 25-30 kg/m² y > 30 kg/m², respectivamente, y debido a su creciente prevalencia en la población, incluidos los niños, representan un importante problema de salud pública⁴.

En casos de obesidad mórbida, la cirugía bariátrica (CB) es más efectiva que las modalidades convencionales de pérdida de peso⁵. Resultan en una pérdida de peso más significativa y duradera, mejoran las comorbilidades inducidas por la obesidad, e incrementa la tasa de supervivencia⁶. La

gastrectomía laparoscópica en manga (GLM) es una opción de tratamiento prometedora para pacientes con obesidad mórbida⁷. Es un procedimiento efectivo que induce una reducción significativa de peso en el seguimiento a mediano plazo⁸.

El índice de hígado graso (IHG) es un discriminador confiable para diagnosticar la EHGNA, pero la circunferencia de cintura (CC) es más simple y accesible, su aplicación es comparable⁹ y está correlacionada significativamente con la EHGNA^{10,11}. El índice de esteatosis hepática (IEH) también es una prueba de tamizaje simple y eficiente para la EHGNA que puede ser utilizada para seleccionar individuos para ultrasonografía hepática y determinar la necesidad de modificaciones de estilo de vida¹².

La elastografía transitoria (ET) con o sin el parámetro de atenuación controlada (PAC) es un estudio de imagen no invasivo que evalúa con precisión la fibrosis hepática y la esteatosis, por lo que es considerada una alternativa confiable a la biopsia hepática^{13,14}. Sus ventajas son su costo relativamente bajo en comparación con la biopsia de hígado, y su eficiencia diagnóstica, en particular en

los grados más elevados de fibrosis hepática¹⁵. El PAC es excelente para detectar esteatosis hepática significativa¹⁶ debido a su facilidad de medición, independencia del operador, y uso simultáneo con la medición de rigidez del hígado (MRH) para la fibrosis¹⁷. Puede incluso detectar grados bajos de esteatosis¹⁸.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el impacto de la GLM en pacientes con obesidad mórbida con EHGNA, 3 meses posterior a cirugía, por medio de factores clínicos (medidas corporales) y bioquímicos (transaminasas y triglicéridos), índices de grasa hepática (IHG e IEH) y parámetros de imagenología (FibroScan® y PAC).

Materiales y métodos

Se realizó un estudio prospectivo en pacientes obesos que se sometieron a una GLM en el Hospital Universitario Kasr AlAiny, de la Facultad de Medicina en la Universidad de El Cairo. La evaluación preoperatoria incluyó una historia clínica médica y quirúrgica completa, pruebas de laboratorio básicas y asesoría nutricional.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes adultos (≥ 18 años), ambos sexos con obesidad mórbida ($\text{IMC} \geq 40 \text{ kg/m}^2$ única, o $\text{IMC} \geq 35 \text{ kg/m}^2$ con comorbilidades tales como hipertensión y diabetes mellitus [DM]).

Los criterios de exclusión fueron enfermedad hepática crónica diferente a la EHGNA, tales como enfermedades infecciosas, enfermedades autoinmunes, trastorno por consumo de alcohol, enfermedades metabólicas, etc. La presencia de gastritis, hernia hiatal y enfermedad por reflujo gastroesofágico fue excluida mediante endoscopia alta con el objetivo de evitar empeoramiento o aparición de cualquiera de estas posterior a la GLM^{19,20}.

A los pacientes que participaron en el estudio se les realizó: 1) una entrevista para obtener su historia clínica completa e identificar la presencia de cualquier comorbilidad (DM, hipertensión, cardiopatía isquémica, etc.); 2) un examen clínico completo que incluyó la determinación y clasificación del IMC (con las categorías sobrepeso/preobeso [$\text{IMC} = 25\text{-}29.9 \text{ kg/m}^2$], clase I [$\text{IMC} = 30\text{-}34.9 \text{ kg/m}^2$], clase II [$\text{IMC} = 35\text{-}39.9 \text{ kg/m}^2$] y clase III/obesidad extrema [$\text{IMC} \geq 40 \text{ kg/m}^2$])²¹ y CC; 3) una semana antes de la GLM y 3 meses posterior al procedimiento a todos los casos se les realizó: a) pruebas bioquímicas (i. perfil bioquímico hepático: aspartato transaminasa [AST], alanina aminotransferasa [ALT] y gamma-glutamil transpeptidasa [γ -GT], ii. triglicéridos); b) índices de grasa hepática (i. $\text{IHG}^{22} = \text{logística} [0.953 * \text{en (TG)} + 0.139 * \text{IMC} + 0.718 + \ln(\gamma\text{-GT}) + 0.053 + \text{CC} - 15.745] * 100$, donde $\text{logística} [x] = 1 / [1 + e^{-x}]$ denota la función logística y \ln el algoritmo natural. Valores de < 30 descartan la esteatosis y valores de ≥ 60 la confirman, ii. $\text{IEH}^{12} = 8 * \text{ALT/AST} + \text{IMC} + 2$ [si DM]; $+ 2$ [si es mujer]; con valores < 30 descartando esteatosis y valores ≥ 36 determinándola); c) pruebas para excluir enfermedad hepática crónica diferentes a la EHGNA (i. marcadores serológicos de hepatitis viral [solo preoperatorio] para hepatitis B y C [HBsAg, HBcAb, HCV Ab], ii. autoanticuerpos, p. ej., ANA, ASMA, AMA); y d) estudios de imagen: ultrasonido abdominal (US), y elastografía transitoria (ET), p. ej., FibroScan®, utilizando el FibroScan 502F01406®: a) medición de rigidez hepática [MRH]: se conduce una onda de 50 MHz al

hígado por medio de un transductor pequeño colocado en el extremo de una sonda de US, y este puede medir la velocidad de la onda S (en metros por segundo) mientras pasa por el hígado. La velocidad de la onda S se convierte a rigidez hepática, la cual es expresada en kilopascales (kPa), y b) PAC: mide la atenuación ultrasónica en el hígado a 3.5 MHz, utilizando señales adquiridas por el FibroScan®, con base en la elastografía transitoria controlada por vibraciones (VCTE™). Se utilizó un transductor XL en casos de pared abdominal engrosada, p. ej., distancia de piel a hígado (DPH) $\geq 45 \text{ mm}$, en el resto de los casos se utilizó una sonda X^{23,24}. El PAC fue medido solo en mediciones validadas, de acuerdo con el mismo criterio utilizado para la MRH y con las mismas señales, asegurando que la atenuación ultrasónica del hígado se obtuviera simultáneamente, en el mismo volumen de parénquima hepático que la MRH. El valor final del PAC, el cual tuvo un rango de 100 a 400 decibelios por metro (dB/m), fue la mediana de las mediciones individuales; y 4) se obtuvieron los consentimientos informados por escrito para la GLM, explicando las posibles complicaciones, y no se recabaron datos personales que pudieran identificar a los pacientes incluidos en el estudio.

Análisis estadístico

Los datos fueron codificados y registrados utilizando el programa SPSS® versión 25. Las pruebas estadísticas fueron llevadas a cabo para analizar la utilidad de la ET y los otros parámetros de estudio, al igual que el impacto de la GLM. Los datos fueron resumidos utilizando media, desviación estándar, mediana, valor mínimo y máximo para los datos cuantitativos y frecuencia (conteo) y frecuencia relativa (porcentaje) para los datos categóricos. Se utilizó la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon para comparar las mediciones seriales en cada paciente. La prueba de Chi-cuadrado fue utilizada para comparar los datos categóricos, y la prueba exacta de Fisher cuando la frecuencia esperada era menor a 5. La significación estadística fue determinada por un valor de p menor de 0.05.

Consideraciones éticas

El presente estudio fue realizado en humanos y los sujetos evaluados fueron pacientes obesos que presentaban la EHGNA. El estudio fue aprobado por los comités de ética de los Departamentos de Medicina Tropical y Cirugía General de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Cairo, y seguimos los principios establecidos en la Declaración de Helsinki. Los consentimientos informados por escrito fueron firmados por los pacientes previo a la GLM.

Resultados

El presente estudio incluyó a 26 pacientes con EHGNA con obesidad mórbida que se sometieron a GLM en el Departamento de Cirugía General del Hospital Universitario Kasr AlAiny, de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Cairo, entre mayo del 2016 y agosto del 2018.

La edad media de los pacientes fue de 33.58 años (rango: 16-63, mediana: 34.5) y hubo una predominancia de mujeres

(21 pacientes; 80.8%). La DM fue la única comorbilidad y estuvo presente en 6 pacientes (23.1%).

En la **tabla 1** se muestran los resultados de la evaluación clínica, de laboratorio y de imagen de los pacientes, antes y 3 meses posterior a la GLM.

En la **figura 1** se muestra la distribución por clases de obesidad, antes y después de la GLM. La reducción de peso excesivo medio (RPE) fue del 22.2 y 23.2%, medidas con peso corporal e IMC, respectivamente.

En la **figura 2** se muestra la distribución de los resultados de las MRH, antes y después de la GLM.

Se encontró una mejoría amplia y significativa en todos los parámetros analizados, excepto por las enzimas hepáticas. Además, ninguno de los pacientes presentó complicaciones intraoperatorias o posoperatorias.

Discusión y conclusiones

La EHGNA está alcanzando una prevalencia pandémica debido a la obesidad y resistencia a la insulina, y se está convirtiendo en una indicación común para trasplante de hígado². Constituye más del 75% de las enfermedades hepáticas crónicas²⁵, y se diagnostica por medio de transaminasas o US. Incrementa significativamente el riesgo de DM tipo 2 y de síndrome metabólico en una mediana de 5 años de seguimiento²⁶.

Por otro lado, la obesidad ha sido declarada una epidemia global por la Organización Mundial de la Salud desde 1997²⁷. La obesidad está asociada con varias comorbilidades y con mortalidad, pero la relación varía entre diferentes grupos étnicos⁴.

En el presente estudio, el 23.1% de los pacientes obesos con EHGNA también presentaron DM. Tanto la DM como la obesidad son factores de riesgo independientes para EHGNA^{12,28}.

La GLM, que fue realizada por primera vez en 1988 por Hess y Hess²⁹, está ganando popularidad como un procedimiento bariátrico primario, particularmente por su seguridad y efectividad³⁰. Inicialmente se consideró el procedimiento de primera etapa en la derivación biliopancreática o *bypass* gástrico en Y de Roux para pacientes de alto riesgo³¹, y después demostró ser una CB eficiente para la obesidad mórbida³².

Los pacientes obesos con EHGNA fueron evaluados en el presente estudio, utilizando parámetros clínicos, bioquímicos y de imagen, comparando antes de la GLM y 3 meses posterior al procedimiento.

En el presente análisis, la obesidad fue central (media de CC: 128.15 ± 9.81 cm, mediana: 128 cm, rango: 110-145 cm), de acuerdo con todas las definiciones utilizadas; para estadounidenses (> 102 cm en varones y > 88 cm en mujeres)³³, europeos (≥ 94 cm en varones y ≥ 80 cm mujeres no embarazadas), varones del sur asiático y chinos (> 90 cm), y varones japoneses (> 85 cm)³⁴. El rol de la obesidad central/abdominal en el desarrollo de síndrome metabólico y resistencia a la insulina ha sido descrito desde 1991³⁵. La CC es un índice simple y accesible, con poder discriminatorio en el diagnóstico de la EHGNA¹¹, y es uno de los factores de riesgo independientes para la EHGNA²⁸.

La EHNA es una enfermedad compleja, se asocia con la obesidad, con la DM y con la hiperlipidemia, pero su

presencia está creciendo en sujetos de peso promedio³⁶. Típicamente, los pacientes de EHNA son de mediana edad, obesos, mujeres, y a menudo presentan hiperglucemia (\pm M establecida) y/o hiperlipidemia, con otras comorbilidades, por las cuales están en tratamiento a largo plazo³⁷. Los pacientes en el presente estudio fueron obesos y predominantemente mujeres (80.8%). La combinación de DM e hipertrigliceridemia se encontró en solo 2 pacientes. Sin embargo, la EHNA estuvo presente en solo el 23.1% de los pacientes, en términos de transaminasas evaluadas, en particular ALT, como marcador de actividad de hepatitis^{12,38-41}. Los niveles de ALT y γ -GT en suero correlacionaron con EHGNA⁴². El porcentaje de EHNA en nuestro estudio fue similar a la que encontraron Browning et al., 2004, porque los niveles de aminotransferasa tienden a disminuir en el tiempo, incluso con fibrosis en progreso⁴³. De manera importante, el examen histológico hepático por medio de biopsia hepática no fue una de las metodologías en nuestro estudio, lo que limita el número de casos de la EHNA confirmados.

En el presente estudio, el 27% de los pacientes tenían hipertrigliceridemia, uno con un nivel marcadamente alto (451 mg/dl). La dislipidemia, tal como la reportan Binobaid et al., 2018, es uno de los factores de riesgo independientes para la EHGNA²⁸.

La media para el IHG en nuestro estudio fue de 98.08 ± 2.86 (mediana: 99). Huang et al., 2015, definieron que el valor de corte óptimo para el IHG para diagnosticar la EHGNA en adultos de edad mediana y adultos mayores chinos es 30⁴⁴. Sviklāne et al., 2018, confirmaron su fuerte correlación con las transaminasas, con un 90% de sensibilidad y un 74% de especificidad, y un valor ≥ 60 fue asociado con síndrome metabólico y nefropatía⁴⁵. De manera similar, Zelber-Sagi et al., 2013, reportaron una fuerte correlación con la SteatoTestTM⁴⁶.

La media para el IEH en nuestros pacientes fue de 58.84 ± 7.87 (mediana: 57.75). El IEH es una herramienta clínica y bioquímica confiable para diagnosticar la EHGNA¹². Sviklāne et al., 2018, encontraron una correlación adecuada entre el IEH y CC, con un 86% de sensibilidad y un 66% de especificidad⁴⁵, mientras que nosotros registramos un valor > 36, alcanzando una especificidad del 92.4%¹².

En el presente estudio se registraron valores altos de PAC e IRH de 318.62 ± 41.40 (mediana: 312.5) y 8.60 ± 4.79 (mediana: 7.2). La ET fue económicamente más viable en grados avanzados de fibrosis hepática⁴⁷. Los valores que registramos reflejaron el grado severo de esteatosis, similar a los resultados previos. El PAC, el cual es la modalidad que refleja la utilidad de la ET para la EHGNA, correlacionó significativamente con el porcentaje y grado de esteatosis en EHGNA. La mediana del PAC con esteatosis significativa fue 317 (IQR: 284-339) para el valor de corte confirmado de 283 dB/m. El PAC tuvo una sensibilidad del 76%, una especificidad del 79% y unos valores predictivos positivos y negativos del 87 y 64%, respectivamente. Sin embargo, fue más alto en pacientes con fibrosis leve (F0-F1)¹⁷, y estuvo asociado con el grado de esteatosis, el IMC y los triglicéridos. Las medianas de PAC para grados de esteatosis S0, S1, S2 y S3 fueron 184, 305, 320 y 324 dB/m, respectivamente. Los valores de corte óptimos para estimar los grados de esteatosis S1, S2 y S3 fueron 263, 281 y 283 dB/m, respectivamente¹⁶.

Tabla 1 Las evaluaciones clínicas, de laboratorio e imagen principales de los pacientes del estudio, previo y 3 meses posterior a la GLM

Parámetros analizados ^a			Pre-GLM	Post-GLM	Valor de p
Evaluación clínica	Mediciones corporales	Peso (kg)	127.42 ± 17.35 (130)	99.15 ± 14.69 (99)	< 0.001
		CC (cm)	128.15 ± 9.81	106.08 ± 9.99	< 0.001
		IMC (kg/m ²)	48.92 ± 7.18 (48)	37.58 ± 4.80 (37)	< 0.001
Evaluación bioquímica	Perfil bioquímico hepático (UI/ml)	AST	27.23 ± 11.84 (23)	25.12 ± 8.22 (24.5)	0.577
		ALT	> LSN 6 (23.1) 30.58 ± 14.34 (28)	> LSN 2 (7.7) 29.46 ± 13.81 (28)	0.516
		γ-GT	> LSN 8 (30.8) 26.04 ± 14.95 (21)	> LSN 6 (23.1) 21.96 ± 8.15 (20)	0.187
		Triglicéridos (g/ml)	> LSN 2 (7.7) 148.58 ± 75.53 (121.5)	> LSN 1 (3.8) 109.23 ± 15.15 (110)	< 0.001
		Índices clínico-bioquímicos	Índice de hígado graso	98.08 ± 2.86 (99)	76.00 ± 20.14 (80.5)
	Índice de esteatosis hepática	58.84 ± 7.87 (57.75)	45.43 ± 4.46 (45.3)	< 0.001	
Índices clínico-bioquímicos	FibroScan® (ET)	PAC (dB/m)	318.62 ± 41.40 (312.5)	245.62 ± 45.71 (245)	< 0.001
		MRH (kPa)	8.60 ± 4.79 (7.2)	7.16 ± 3.50 (6.6)	0.001

ALT: alanina aminotransferasa; AST: aspartato aminotransferasa; CC: circunferencia de cintura; dB/m: decibel por metro; ET: elastografía de transición; GLM: gastrectomía laparoscópica en manga; γ-GT: gamma glutamil transferasa; IMC: índice de masa corporal; kPa: kilopascal; MRH: medición de rigidez hepática; PAC: parámetro de atenuación controlada; LSN: límite superior normal.

^a Los resultados cuantitativos fueron expresados como media ± desviación estándar (mediana), y los resultados cualitativos como número (porcentaje).

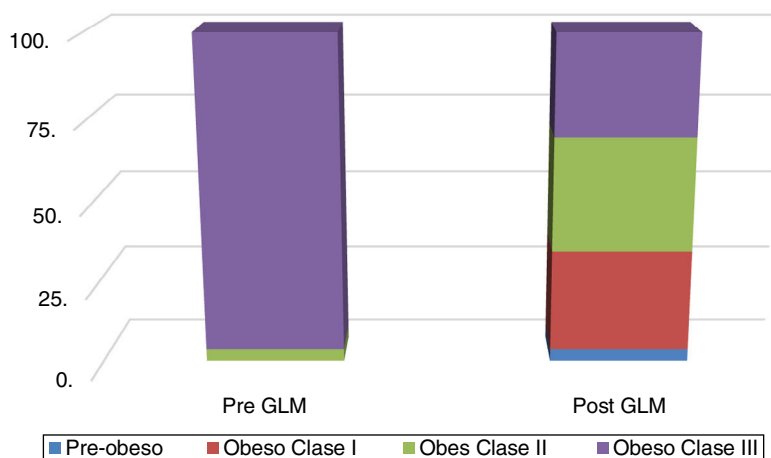


Figura 1 Distribución de clases de obesidad, previo a la GLM y posterior a la GLM (no se muestran porcentajes de cero).

La GLM es una CB eficiente para una notable pérdida de exceso de peso, tiene una tasa de complicaciones baja y una estancia hospitalaria corta⁴⁸. La EHGNA que incluye la EHNA podría ser indicación para CB. La pérdida de peso mediante

cambios en los hábitos alimenticios y un estilo de vida físicamente activo se considera el método ideal para reducir la esteatosis hepática, la esteatohepatitis y la fibrosis, pero desafortunadamente, no todos los pacientes respon-

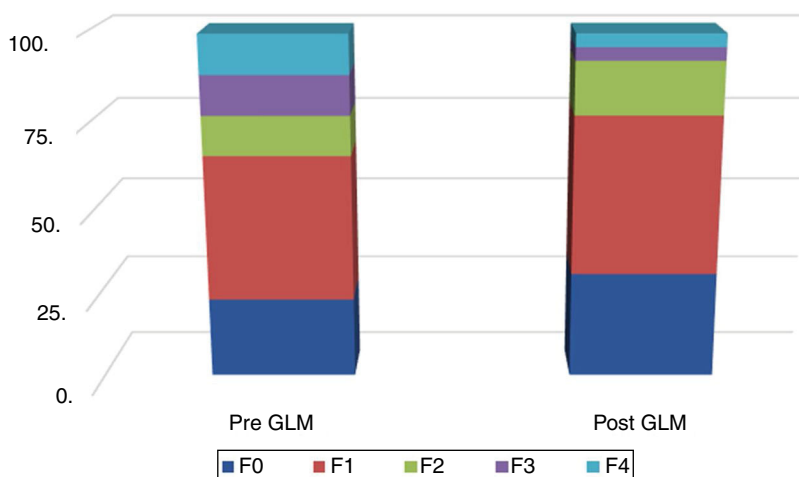


Figura 2 Distribución de medición de rigidez hepática, previo a la GLM y posterior a la GLM).

den satisfactoriamente a estos cambios. En consecuencia, la CB podría ser considerada la mejor opción, ya que sus beneficios disminuyen los riesgos y ofrecen el mejor curso de acción⁴⁹. En nuestro estudio, todos los parámetros preoperatorios (clínicos, bioquímicos, índices clínico-biológicos e imagenología), excepto por las transaminasas, mejoraron significativamente 3 meses después de la cirugía, lo cual coincide con estudios previos que reportaron una resolución de la EHGNA en un rango > 50 ⁵⁰ al 90%⁵¹.

Nosotros reportamos una pérdida de peso altamente significativa ($p < 0.001$) 3 meses posterior a la GLM, en términos de CC e IMC, con una pérdida media del 22.2, 17.3 y 23.25%, respectivamente. Estos resultados coinciden con los de muchos estudios. Manco et al., 2016, reportaron el 21.5% de reducción de peso excesivo (%RPE) un año después a la GLM⁴⁹, mientras que Diamantis et al. reportaron una RPE general de $59.3\% \geq 5$ años posoperatorio⁵². El Hospital Royal Alexandria reportó un %RPE para la GLM que varió entre el 33 y el 90% sostenido, posoperatoriamente por hasta 3 años. Sus ventajas fueron una baja tasa de mortalidad, pocas complicaciones mayores, una duración de cirugía relativamente corta, una estancia hospitalaria reducida y bajo costo⁷.

Los niveles de transaminasa en nuestros pacientes fueron comparables antes de la GLM y posterior al procedimiento, al contrario de lo reportado por Karcz et al.⁵³, quienes observaron una reducción significativa. Nuestros resultados podrían ser atribuidos a la baja prevalencia de elevación de transaminasas, p. ej., el 23.1%, y el hecho de que pueda ocurrir agravación paradójica de la esteatosis con o sin esteatohepatitis en algunos casos post CB⁵⁴⁻⁵⁶, lo cual se refleja en la reducción altamente significativa de IHG e IEH (22.5 y 22.8% respectivamente), lo cual coincide con lo reportado por Matter et al., 2005⁵⁴.

También encontramos una reducción y normalización altamente significativas ($p < 0.001$) de los triglicéridos en suero (la reducción media fue del 26.5%), similar a lo encontrado por Karcz et al., 2011, quienes registraron una reducción media de triglicéridos del 37.5% un año posterior a la GLM⁵³.

Evaluamos la EHGNA post GLM, incluyendo el examen ET, el cual mostró una regresión altamente significativa, de

acuerdo a lo evaluado por medio de PAC y MRH reportado 3 meses posterior al procedimiento. La CB es favorecida por mejorar los cambios metabólicos e histológicos asociados con la EHGNA⁵⁷. La EHNA se invirtió por completo en todos los pacientes y la F0 desapareció en el 90% de los pacientes⁴⁹.

Además, ninguno de los pacientes experimentó ninguna de las complicaciones de sangrado, derrame gástrico o estenosis, esofagitis por reflujo o deficiencias nutricionales⁵⁸. Sin embargo, Sasaki et al., 2014, recomendaron más estudios de largo plazo para confirmar los verdaderos efectos de la CB como un tratamiento potencial para la EHNA⁵⁹.

Concluimos que la GLM es una CB eficiente para los pacientes con obesidad mórbida y EHGNA.

Limitaciones del estudio

El número de pacientes incluidos en el presente estudio conforma una muestra pequeña para un estudio piloto sobre este tema. El estudio también cubrió un periodo de tiempo corto y existió un bajo número de candidatos a cirugía.

Autorías

Mohamed Abdelbary: autor principal, diseñó el estudio, revisó el manuscrito y aprobó la versión final del mismo.

Raghda Marzaban: realizó la investigación de la literatura además del borrador del manuscrito.

Hadeel Eldeen, Marwa Khairy y Ayman Yosry: realizaron el estudio FibroScan® con los pacientes, antes y después de la cirugía. Mohamed Menesy: interpretó y analizó los datos.

Mohamed Fahmy y Amr Ayad: fueron los cirujanos que realizaron la GLM en los pacientes.

Bassem Mouheb: fue el joven cirujano que evaluó a los pacientes que fueran candidatos para la GLM, realizó la recopilación de los datos y asistió en la cirugía.

Financiación

No se recibió apoyo financiero alguno con relación a este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existió conflicto de intereses.

Referencias

- Hassan K, Bhalla V, El Regal M, et al. Nonalcoholic fatty liver disease: A comprehensive review of a growing epidemic. *World J Gastroenterol*. 2014;20:12082–101, <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v20.i34.12082>.
- Benedict M, Zhang X. Non-alcoholic fatty liver disease: An expanded review. *World J Hepatol*. 2017;9:715–32, <http://dx.doi.org/10.4254/wjh.v9.i16.715>.
- Hardy T, Oakley F, Anstee QM, et al. Nonalcoholic Fatty Liver Disease: Pathogenesis and Disease Spectrum. *Annu Rev Pathol Mech Dis*. 2016;11:451–96, <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-pathol-012615-044224>.
- Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, et al. Prevalence of Overweight and Obesity Among US Children Adolescents, and Adults, 1999–2002. *JAMA*. 2004;291:2847, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.291.23.2847>.
- Colquitt J, Clegg A, Sidhu M, et al. Surgery for Morbid Obesity. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;CD003641, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD003641>.
- Elder KA, Wolfe BM. Bariatric Surgery: A Review of Procedures and Outcomes. *Gastroenterology*. 2007;132:2253–71, <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2007.03.057>.
- Shi X, Karmali S, Sharma AM, et al. A Review of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy for Morbid Obesity. *Obes Surg*. 2010;20:1171–7, <http://dx.doi.org/10.1007/s11695-010-0145-8>.
- Park JY, Kim YJ. Laparoscopic gastric bypass vs sleeve gastrectomy in obese Korean patients. *World J Gastroenterol*. 2015;21:12612, <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v21.i44.12612>.
- Li L, Liu DW, Yan HY, et al. Obesity is an independent risk factor for non-alcoholic fatty liver disease: Evidence from a meta-analysis of 21 cohort studies. *Obes Rev*. 2016;17:510–9, <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12407>.
- Jiang ZY, Xu CY, Chang XX, et al. Fatty liver index correlates with non-alcoholic fatty liver disease, but not with newly diagnosed coronary artery atherosclerotic disease in Chinese patients. *BMC Gastroenterol*. 2013;13:110, <http://dx.doi.org/10.1186/1471-230X-13-110>.
- Motamed N, Sohrabi M, Ajdarkosh H, et al. Fatty liver index vs waist circumference for predicting non-alcoholic fatty liver disease. *World J Gastroenterol*. 2016;22:3023, <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v22.i10.3023>.
- Lee J-H, Kim D, Kim HJ, et al. Hepatic steatosis index: A simple screening tool reflecting nonalcoholic fatty liver disease. *Dig Liver Dis*. 2010;42:503–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.dld.2009.08.002>.
- Brener S. *Transient Elastography for Assessment of Liver Fibrosis and Steatosis: An Evidence-Based Analysis*. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2015;15:1–45.
- Afdhal NH, Bacon BR, Patel K, et al. Accuracy of Fibroscan Compared With Histology, in Analysis of Liver Fibrosis in Patients With Hepatitis B or C: A United States Multicenter Study. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2015;13:772e1-3–90e-, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cgh.2014.12.014>.
- van Katwyk S, Coyle D, Cooper C, et al. Transient elastography for the diagnosis of liver fibrosis: A systematic review of economic evaluations. *Liver Int*. 2017;37:851–61, <http://dx.doi.org/10.1111/liv.13260>.
- Chan W-K, Nik Mustapha NR, Mahadeva S. Controlled attenuation parameter for the detection and quantification of hepatic steatosis in nonalcoholic fatty liver disease. *J Gastroenterol Hepatol*. 2014;29:1470–6, <http://dx.doi.org/10.1111/jgh.12557>.
- Myers RP, Pollett A, Kirsch R, et al. Controlled Attenuation Parameter (CAP): A noninvasive method for the detection of hepatic steatosis based on transient elastography. *Liver Int*. 2012;32:902–10, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1478-3231.2012.02781.x>.
- Lédinghen V, Vergniol J, Foucher J, et al. Non-invasive diagnosis of liver steatosis using controlled attenuation parameter (CAP) and transient elastography. *Liver Int*. 2012;32:911–8, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1478-3231.2012.02820.x>.
- Oor JE, Roks DJ, Ünlü Ç, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy and gastroesophageal reflux disease: A systematic review and meta-analysis. *Am J Surg*. 2016;211:250–67, <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2015.05.031>.
- Althuwaini S, Bamehriz F, Aldohayan A, et al. Prevalence and Predictors of Gastroesophageal Reflux Disease After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg*. 2018;28:916–22, <http://dx.doi.org/10.1007/s11695-017-2971-4>.
- Purnell JQ. *Definitions Classification, and Epidemiology of Obesity*. *Endotext* 12 April. 2000. MDText.com, Inc.
- Bedogni G, Bellentani S, Miglioli L, et al. The Fatty Liver Index: A simple and accurate predictor of hepatic steatosis in the general population. *BMC Gastroenterol*. 2006;6:33, <http://dx.doi.org/10.1186/1471-230X-6-33>.
- Durango E, Dietrich C, Seitz HK, et al. Direct comparison of the FibroScan XL and M probes for assessment of liver fibrosis in obese and nonobese patients. *Hepat Med*. 2013;5:43–52, <http://dx.doi.org/10.2147/HMER.S45234>.
- Herrero JI, Iñarrairaegui M, D'Avola D, et al. Comparación de las sondas M y XL para estimar la rigidez hepática por medio de elastografía de transición. *Gastroenterol Hepatol*. 2014;37:233–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gastrohep.2013.10.009>.
- Younossi ZM, Stepanova M, Afendy M, et al. Changes in the Prevalence of the Most Common Causes of Chronic Liver Diseases in the United States From 1988 to 2008. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2011;9:524–30, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cgh.2011.03.020>.
- Ballestri S, Zona S, Targher G, et al. Nonalcoholic fatty liver disease is associated with an almost twofold increased risk of incident type 2 diabetes and metabolic syndrome Evidence from a systematic review and meta-analysis. *J Gastroenterol Hepatol*. 2016;31:936–44, <http://dx.doi.org/10.1111/jgh.13264>.
- World Health Organization. *Obesity: Preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation*. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2000;894:1–253.
- Binobaid A, Alalwan M, Almalki A, et al. *Prevalence and Risk Factors of Fatty Liver among Adults*. *Egypt J Hosp Med*. 2018;70:1552–67.
- Hess DS, Hess DW. Biliopancreatic Diversion with a Duodenal Switch. *Obes Surg*. 1998;8:267–82, <http://dx.doi.org/10.1381/096089298765554476>.
- Roza PE, Kaidar-Person O, Pinto D, et al. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy as Treatment for Morbid Obesity: Technique and Short-Term Outcome. *Obes Surg*. 2006;16:1323–6, <http://dx.doi.org/10.1381/096089206778663869>.
- Regan JP, Inabnet WB, Gagner M, et al. Early Experience with Two-Stage Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass as an Alternative in the Super-Super Obese Patient. *Obes Surg*. 2003;13:861–4, <http://dx.doi.org/10.1381/096089203322618669>.
- Moon Han S, Kim WW, Oh JH. Results of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy (LSG) at 1 Year in Morbidly Obese Korean Patients. *Obes Surg*. 2005;15:1469–75, <http://dx.doi.org/10.1381/096089205774859227>.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Body mass index, waist circumference, and health risk: Evidence in support of current National Institutes of

- Health guidelines. *Arch Intern Med.* 2002;162:2074–9, <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.162.18.2074>.
34. Tsigosa C, Hainer V, Basdevant A, et al. Management of Obesity in Adults: European Clinical Practice Guidelines. *Obes Facts.* 2008;1:106–16, <http://dx.doi.org/10.1159/000126822>.
 35. Björntorp P. Metabolic Implications of Body Fat Distribution. *Diabetes Care.* 1991;14:1132–43, <http://dx.doi.org/10.2337/diacare.14.12.1132>.
 36. Wattacheril J, Issa D, Sanyal A. Nonalcoholic Steatohepatitis (NASH) and Hepatic Fibrosis: Emerging Therapies. *Annu Rev Pharmacol Toxicol.* 2018;58:649–62, <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-pharmtox-010617-052545>.
 37. Powell EE, Cooksley WG, Hanson R, et al. The natural history of nonalcoholic steatohepatitis: A follow-up study of forty-two patients for up to 21 years. *Hepatology.* 1990;11:74–80, <http://dx.doi.org/10.1002/hep.1840110114>.
 38. Zamin JI, de Mattos AA, Perin C, et al. The importance of AST /ALT rate in nonalcoholic steatohepatitis diagnosis. *Arq Gastroenterol.* 2002;39:22–6, <http://dx.doi.org/10.1590/s0004-28032002000100005>.
 39. Sorbi D, Boynton J, Lindor KD. The ratio of aspartate aminotransferase to alanine aminotransferase: Potential value in differentiating nonalcoholic steatohepatitis from alcoholic liver disease. *Am J Gastroenterol.* 1999;94:1018–22, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1572-0241.1999.01006.x>.
 40. Fracanzani AL, Valenti L, Bugianesi E, et al. Risk of severe liver disease in nonalcoholic fatty liver disease with normal aminotransferase levels: A role for insulin resistance and diabetes. *Hepatology.* 2008;48:792–8, <http://dx.doi.org/10.1002/hep.22429>.
 41. Zaki M, Ezzat W, Elhosary Y, et al. Predictors of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease in Egyptian Obese Adolescents. *World Acad Sci Eng Technol Int J Med Heal Sci.* 2014;8, <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.1337913>.
 42. Oh HJ, Kim TH, Sohn YW, et al. Association of serum alanine aminotransferase and γ -glutamyltransferase levels within the reference range with metabolic syndrome and nonalcoholic fatty liver disease. *Korean J Hepatol.* 2011;17:27, <http://dx.doi.org/10.3350/kjhep.2011.17.1.27>.
 43. Browning JD, Szczepaniak LS, Dobbins R, et al. Prevalence of hepatic steatosis in an urban population in the United States: Impact of ethnicity. *Hepatology.* 2004;40:1387–95, <http://dx.doi.org/10.1002/hep.20466>.
 44. Huang X, Xu M, Chen Y, et al. Validation of the Fatty Liver Index for Nonalcoholic Fatty Liver Disease in Middle-Aged and Elderly Chinese. *Medicine (Baltimore).* 2015;94:e1682, <http://dx.doi.org/10.1097/MD.0000000000001682>.
 45. Sviklāne L, Olmane E, Dzērve Z, et al. Fatty liver index and hepatic steatosis index for prediction of non-alcoholic fatty liver disease in type 1 diabetes. *J Gastroenterol Hepatol.* 2018;33:270–6, <http://dx.doi.org/10.1111/jgh.13814>.
 46. Zelber-Sagi S, Webb M, Assy N, et al. Comparison of fatty liver index with noninvasive methods for steatosis detection and quantification. *World J Gastroenterol.* 2013;19:57, <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v19.i1.57>.
 47. Thavorn K, Coyle D. Transient Elastography and Controlled Attenuation Parameter for Diagnosing Liver Fibrosis and Steatosis in Ontario: An Economic Analysis. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2015;15:1–58.
 48. Kiriakopoulos A, Varounis C, Tsakayannis D, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy in morbidly obese patients. Technique and short term results. *Hormones (Athens).* 2009;8:138–43, <http://dx.doi.org/10.14310/horm.2002.1230>.
 49. Lammel JL, Martagon-Rosado AJ, Rojas-Mendez J, et al. Non-Alcoholic Steatohepatitis and Bariatric Surgery. *Gastroenterol Hepatol Open Access.* 2016;5:00129, <http://dx.doi.org/10.15406/ghoa.2016.05.00129>.
 50. Algooneh A, Almazeedi S, Al-Sabah S, et al. Non-alcoholic fatty liver disease resolution following sleeve gastrectomy. *Surg Endosc.* 2016;30:1983–7, <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-015-4426-0>.
 51. Ruiz-Tovar J, Alsina ME, Alpera MR, et al. Improvement of nonalcoholic fatty liver disease in morbidly obese patients after sleeve gastrectomy: Association of ultrasonographic findings with lipid profile and liver enzymes. *Acta Chir Belg.* 2017;117:363–9, <http://dx.doi.org/10.1080/00015458.2017.1334858>.
 52. Diamantis T, Apostolou KG, Alexandrou A, et al. Review of long-term weight loss results after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis.* 2014;10:177–83, <http://dx.doi.org/10.1016/j.soard.2013.11.007>.
 53. Karcz WK, Krawczykowski D, Kuesters S, et al. Influence of Sleeve Gastrectomy on NASH and Type 2 Diabetes Mellitus. *J Obes.* 2011;2011:765473, <http://dx.doi.org/10.1155/2011/765473>.
 54. Mattar SG, Velcu LM, Rabinovitz M, et al. Surgically-induced weight loss significantly improves nonalcoholic fatty liver disease and the metabolic syndrome. *Ann Surg.* 2005;242:610–7, <http://dx.doi.org/10.1097/01.sla.0000179652.07502.3f>.
 55. Shaffer E. Bariatric surgery: A promising solution for nonalcoholic steatohepatitis in the very obese. *J Clin Gastroenterol.* 2006;40:S44–50, <http://dx.doi.org/10.1097/01.mcg.0000168649.79034.2e>.
 56. Tsai JH, Ferrell LD, Tan V, et al. Aggressive non-alcoholic steatohepatitis following rapid weight loss and/or malnutrition. *Mod Pathol.* 2017;30:834–42, <http://dx.doi.org/10.1038/modpathol.2017.13>.
 57. Hassanian M, Al-Mulhim A, Al-Sabhan A, et al. The effect of bariatric surgeries on nonalcoholic fatty liver disease. *Saudi J Gastroenterol.* 2014;20:270–8, <http://dx.doi.org/10.4103/1319-3767.1416.84>.
 58. Sarkhosh K, Birch DW, Sharma A, et al. Complications associated with laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity: A surgeon's guide. *Can J Surg.* 2013;56:347–52, <http://dx.doi.org/10.1503/cjs.033511>.
 59. Sasaki A, Nitta H, Otsuka K, et al. Bariatric Surgery and Non-Alcoholic Fatty Liver Disease: Current and Potential Future Treatments. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2014;5:164, <http://dx.doi.org/10.3389/fendo.2014.00164>.