



Trabajo Original

Obesidad y síndrome metabólico

Valoración del riesgo cardiovascular después de gastrectomía vertical: comparativa del IMC, la adiposidad, el índice de Framingham y el índice aterogénico como marcadores del éxito de la cirugía

Assessment of cardiovascular risk after sleeve gastrectomy: comparative of BMI, adiposity, Framingham and atherogenic index as markers of success of surgery

Lorea Zubiaga Toro¹, Jaime Ruiz-Tovar², Lorena Giner¹, Juan González², María del Mar Aguilar¹, Alejandro García², Rafael Calpena¹ y Manuel Durán²

Unidad de Cirugía Bariátrica. ¹Hospital General Universitario de Elche. Alicante. ²Hospital Universitario Rey Juan Carlos. Madrid

Resumen

Introducción y objetivo: el IMC puede resultar engañoso para ciertas complejidades corporales, por lo que se han propuesto otros parámetros como la adiposidad (calculada a través de fórmula CUN-BAE, el índice de Framingham de riesgo cardiovascular (IF) y el índice aterogénico (IA) (rCT/HDL-c) como predictores de riesgo cardiovascular. Se propone comparar estos factores como marcadores de éxito terapéutico tras cirugía en pacientes obesos sometidos a gastrectomía vertical laparoscópica (GVL) como procedimiento de cirugía bariátrica.

Material y métodos: realizamos un estudio observacional prospectivo de pacientes sometidos a GVL y con un periodo de seguimiento mínimo de 1 año. Analizamos la evolución de IMC, adiposidad, IF e IA.

Resultados: analizamos 140 pacientes. El IMC preoperatorio fue de 49,1 kg/m², con una adiposidad del 54,8%, un IF 7,54% y un IA de 4,2. A los 12 meses el IMC era de 28,4 kg/m², con una adiposidad del 39,4%, un IF del 3,7% y un IA de 1,64. En función de estos resultados, a los 12 meses el IMC medio está en rango de sobrepeso, la adiposidad en niveles de obesidad (obesidad: > 25% en hombres y > 35% en mujeres), el IF en rango de riesgo cardiovascular bajo (< 5%) y el IA dentro del rango de normalidad (< 3). Correlacionando estos parámetros observamos que el IMC se correlaciona con la adiposidad tanto en valores preoperatorios (Pearson 0,486; p = 0,004), posoperatorios (Pearson 0,957; p < 0,001), como en la diferencia entre ambos (Pearson 0,606; p = 0,017), lo cual es lógico, porque el IMC se incluye en la fórmula CUN-BAE para el cálculo de la adiposidad. En los valores posoperatorios se objetiva una correlación de la adiposidad con el IF (Pearson 0,814, p = 0,036) y con el IA (Pearson 0,517; p = 0,049). En los valores preoperatorios no se objetivan dichas correlaciones. El IMC no se correlacionó con la adiposidad.

Conclusión: la adiposidad se correlaciona con índices de riesgo cardiovascular, como el índice de Framingham o el índice aterogénico, pero solo en las determinaciones posoperatorias. Estos elementos suponen herramientas útiles para valorar la disminución del riesgo de enfermedad cardiovascular después de cirugía bariátrica.

Abstract

Introduction and objective: BMI can be misleading for certain body constitutions, for this reason other parameters have been proposed as predictors of cardiovascular risk, among them the adiposity (calculated through CUNBAE formula) the Framingham Index and the Atherogenic Index (TC-r/HDL-c.) We propose to compare these factors as markers of success after sleeve gastrectomy as bariatric surgery procedure for obese patients.

Material and methods: We performed a prospective observational study of patients undergoing to a sleeve gastrectomy and with a minimum follow-up period of 1 year. We analyze the evolution of BMI, adiposity, the Framingham Index & the Atherogenic Index.

Results: We analyzed 140 patients. Preoperative BMI was 49.1 kg/m², with a 54.8% for adiposity. The Framingham value was 7.54% and Atherogenic Index: 4.2. At 12 months BMI was 28.4 kg/m² and adiposity percentage 39.4%. At the same time, the Framingham was 3.7% and Atherogenic Index: 1.64. Analyzing these data, after 12 months from surgery, the mean of BMI is in range of overweight, the adiposity is classified as obesity (> 25% in men and > 35% in women), the Framingham range describes a low cardiovascular risk (< 5%) and the Atherogenic Index is located in the normal range (< 3). Correlating these parameters we observed that BMI is correlated with adiposity at preoperative values (Pearson 0.486; p = 0.004), postoperative (Pearson 0.957; p < 0.001), and the difference between them (Pearson 0.606; p = 0.017). This is logical, because the BMI is included in the formula for calculating the adiposity (by CUNBAE formula.) In the postoperative values correlated the adiposity with Framingham value (Pearson 0.814, p = 0.036) and with the atherogenic risk (p = 0.049, 0.517 Pearson.) In preoperative values, these correlations are not objectified. BMI was not correlated with adiposity.

Conclusion: The adiposity correlates better with cardiovascular risk indices, such as the Framingham Index or the Atherogenic Index, but only in the postoperative values. These elements represent useful tools for assessing the decreased risk of cardiovascular disease after bariatric surgery.

Palabras clave:

Cirugía bariátrica.
Adiposidad.
Índice de masa corporal. Riesgo cardiovascular.

Key words:

Bariatric surgery.
Adiposity. Body mass index. Cardiovascular risk.

Recibido: 24/12/2015
Aceptado: 07/03/2016

Zubiaga Toro L, Ruiz-Tovar J, Giner L, González J, Aguilar MM, García A, Calpena R, Durán M. Valoración del riesgo cardiovascular después de gastrectomía vertical: comparativa del IMC, la adiposidad, el índice de Framingham y el índice aterogénico como marcadores del éxito de la cirugía. Nutr Hosp 2016;33:832-837

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.377>

Correspondencia:

Lorea Zubiaga Toro. Unidad de Cirugía Bariátrica.
Hospital General Universitario de Elche. Camí de l'Almazara, 11. 03203 Elx, Alicante
e-mail: lorenzubiaga@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La obesidad es una enfermedad de carácter multifactorial, donde la interacción entre el genotipo del individuo y el ambiente donde se desenvuelve cobran gran relevancia (1). Se estima que más del 53% de la población adulta española presenta un exceso de peso (sobrepeso u obesidad) y su incidencia y prevalencia están aumentando de forma alarmante en la población (2).

La obesidad por sí sola es un factor de riesgo para la salud de la población ya que determina el desarrollo y progresión de diversas patologías enmarcadas dentro de la definición de enfermedades cardiovasculares (ECV), tales como la hipertensión arterial, las dislipemias, la arterioesclerosis, la diabetes, etc. (3). Todo ello no solo genera problemas sociosanitarios en el individuo, sino también psicosociales, pues ve mermada considerablemente su expectativa de vida.

El abordaje terapéutico inicial de la obesidad trata de reducir el impacto de futuras complicaciones. Las intervenciones médicas buscan establecer cambios en el estilo de vida (modificando hábitos alimentarios y/o estimulando la actividad física) (2). No obstante, en muchos casos estas medidas no son suficientes para lograr una pérdida de grasa significativa a largo plazo. En estos casos la cirugía bariátrica ha demostrado ser una alternativa de tratamiento eficaz (4).

Pero hay que recalcar que el objetivo de esta cirugía no se limita a la simple reducción de kilos. Se considera un éxito mientras pueda asegurar un descenso del 50% o más del exceso de peso en el primer año del posoperatorio, asociado a una disminución de las comorbilidades y sobre todo a mejorar la calidad de vida del paciente (5).

En esta misma línea de trabajo y puesto que el índice de masa corporal (IMC) puede resultar engañoso para ciertas complejidades corporales (individuos con el mismo IMC pueden tener composiciones diferentes, según sea masa magra o adiposa y según el gasto energético basal de cada individuo) (6-9), hemos querido comparar otros parámetros asociados a la adiposidad, desvinculando este factor del mero concepto de pérdida de kilos.

OBJETIVOS

Evaluar el valor del IMC en relación con la adiposidad (calculada mediante fórmula CUN-BAE), el índice de Framingham de riesgo cardiovascular (IF) y el índice aterogénico (IA) como predictores de riesgo cardiovascular. Se propone comparar estos índices como marcadores de éxito terapéutico en pacientes obesos mórbidos antes y después de someterse a una gastrectomía vertical laparoscópica (GVL) como procedimiento bariátrico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional prospectivo de pacientes sometidos a GVL entre octubre de 2007 y febrero de 2014, de las Unidades de Obesidad del Hospital General Universitario de Elche (Alicante) y el Hospital Universitario Rey Juan Carlos (Madrid), con un periodo de seguimiento mínimo de 1 año.

EVALUACIÓN PERIOPERATORIA

Un equipo multidisciplinar de especialistas valoró a cada paciente a través de los diferentes protocolos, que tienen como finalidad el estudio conjunto de aspectos médicos, psicológicos, nutricionales y endocrinológicos de los potenciales candidatos a cirugía bariátrica. Tras cumplir dichos protocolos, los pacientes que fueron considerados aptos para técnica restrictiva entraron en el circuito perioperatorio y se les realizó la GVL estándar. Los pacientes fueron dados de alta con una dieta líquida basada en suplementos nutricionales hiperproteicos hipocalóricos (Vegestart Complet, Vegenat®), ingiriendo un máximo de 800 ml, lo que equivaldría a 800 kcal/día. Se mantuvo esta dieta durante las primeras 2 semanas posoperatorias. Posteriormente, se progresó a dieta triturada otras 2 semanas. Al mes de la cirugía el paciente retomó la dieta del programa, que se fundamenta en una dieta mediterránea de 1.200 kcal/día. Se efectuó un seguimiento completo a todos los pacientes al mes, 3, 6 y 12 meses de la cirugía. En cada visita se valoraron medidas antropométricas y la evolución de las comorbilidades, ajustando la medicación acorde a las necesidades del paciente.

REMISIÓN DE LAS COMORBILIDADES

Se valoró la mejoría de las comorbilidades, en tanto pudieran lograrse los valores de referencia (Tabla I) sin la administración de fármaco alguno.

Variables de riesgo cardiovascular

Adiposidad: un grupo de investigadores de la Clínica Universitaria de Navarra publicó en 2012 (Navarra) una nueva fórmula llamada CUN-BAE (Clínica Universidad de Navarra-Body Adiposity Estimator), que calcula el porcentaje de la grasa corporal (PGC) o adiposidad de cada individuo (10). El estudio para validar la fórmula incluyó a más de 6.000 sujetos de raza caucásica y permite

Tabla I. Criterios de remisión o mejoría de comorbilidades

Comorbilidad	Valores de remisión
Diabetes mellitus	Glucemia < 126 mg/dl y/o de hemoglobina glicosilada < 6,5%
Hipertensión arterial	Tensión arterial valores < de 135/85 mmHg
Dislipemias	Triglicéridos < 150 mg/dl, colesterol total < 200 mg/dl y LDL-colesterol < 130 mg/dl, HDL-colesterol > de 40 mg/dl

calcular el PCG sin depender de sofisticada tecnología y tomando en cuenta factores inherentes al paciente como son el género y la edad (9). A través de la fórmula CUN-BAE se puede clasificar a las personas en 3 niveles: normalidad, sobrepeso u obesidad (8-10) (Tabla II). El desarrollo de esta fórmula se planteó después de observar que pacientes clasificados en rango de normopeso, según tablas del IMC, desarrollaron mayor número de eventos cardiovasculares que pacientes catalogados en rango de sobrepeso u obesidad (11, 12). Con el cálculo de la adiposidad se puede establecer una mejor relación con factores predictores de riesgo para sufrir ECV (13,14).

Índice de Framingham: este índice calcula el riesgo de un evento cardiovascular a 10 años. Obtenido a partir de uno de los estudios de cohorte más citados en la literatura médica, este índice compara el riesgo de cada individuo evaluado con el del promedio de la población y trata de asociarlos a la prevalencia de los factores de riesgo considerados en dicha población (15-17). Se considera que más del 50% de los problemas que pueden causar una ECV podrían evitarse si se logra reducir la presencia de los factores de riesgo, ya que la mayoría de estos factores se asocian a variables modificables y está demostrado que una intervención oportuna que logre reducir o eliminar la presencia de estos factores puede reducir la morbimortalidad de afecciones cardiovasculares (18,19).

Elementos fundamentales evaluados en la ecuación del IF son la presencia o ausencia de hipertensión arterial, de diabetes, o de alteraciones en el perfil lipídico. Otro factor, que es el que mejor ha respondido a las actuaciones preventivas, es sin duda el tabaquismo (20). Y dentro de los factores no modificables están el género (mayor riesgo en el sexo masculino) y la edad (mayor riesgo a mayor edad.) El índice de Framingham clasifica a la población en tres niveles de riesgo: bajo si es menor del 10%, medio entre 10-15% y alto si es mayor de 15% (16,17).

Índice aterogénico: hace 30 años, dentro de los análisis preliminares del estudio Framingham, el Dr. William Castelli refirió que la razón de colesterol total dividido entre el colesterol asociado a lipoproteínas de alta densidad (rCT/HDL-c) era una ecuación capaz de actuar como predictor de riesgo coronario (21,22). En el estudio inicial del Dr. Castelli, a este índice se lo denominó el índice de Castelli, para posteriormente pasar a ser el índice aterogénico, donde en principio se sugirió como valor límite la cifra de 4,5. Así pues, valores mayores de 4,5 tienen la recomendación de establecer medidas de prevención mayores y/o la indicación de tratamiento hipolipemiente (18). Sin embargo,

algunos trabajos recientes indican una serie de recomendaciones para el diagnóstico y el tratamiento de las dislipemias, donde señalan que, dentro de los instrumentos para el cálculo del riesgo cardiovascular o las guías de actuación, se incorporen los índices lipo-proteicos con mayor poder predictor, los cuales deben incluir el valor de HDL-c como un valor independiente (20,23). Asimismo, otros autores recomiendan que, dado el aumento de los niveles de obesidad en la población mundial, el valor límite del IA debería revisarse y proponen una cifra estimada de 3,25 (24). En nuestro estudio hemos tomado como valor de corte el original de 4,5 y hemos seguido la clasificación de riesgo, como se observa en la tabla III.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los análisis estadísticos fueron realizados con el programa SPSS 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.). Las variables cuantitativas que disponían una distribución normal fueron definidas por media y desviación estándar. La comparación entre variables se realizó con test de t de Student y correlación de Pearson para variables cuantitativas con distribución gaussiana. Se consideraron significativos valores de $p < 0,05$. El estudio fue aprobado por el Comité Ético del Hospital General Universitario de Elche. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado de inclusión en el estudio.

RESULTADOS

Se analizó un total de 140 pacientes: 102 mujeres (73%) y 38 varones (27%), con una edad media de $47,1 \pm 5,8$ años. El peso medio preoperatorio fue de $124,4 \pm 14,6$ kg, la altura media de $159,2 \pm 7,8$ cm, y el índice de masa corporal medio de $49,1 \pm 7,7$ kg/m². Las comorbilidades preoperatorias que presentaban los pacientes eran la diabetes mellitus tipo 2, que se observó en 36 pacientes (25,7%), en tanto que la hipertensión arterial estaba presente en 42 pacientes (30%). Por su parte, existía dislipemia en 59 pacientes (42,1%) distribuida como: 35,6% de hipercolesterolemia y 21,4% de hipertrigliceridemia.

En el posoperatorio, 12 meses después de la intervención, el peso medio pasó a ser de $72,9 \pm 7,6$ kg y el IMC medio de $28,8 \pm 4,6$ kg/m², con una pérdida de peso media

Tabla II. Niveles para clasificar a la población según adiposidad calculada por la fórmula CUN-BAE

Adiposidad	Hombres	Mujeres
Normal	< 20%	< 30%
Sobrepeso	20-25%	30-35%
Obesidad	> 25%	> 35%

Tabla III. Relación entre el IA y el riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV)

Valor calculado	Riesgo de ECV
Menor de 3,5	Mitad de riesgo
3,5 a 5	Riesgo normal
5,1 a 9,6	Doble de riesgo
9,7 a 24	Triple de riesgo

de $51,5 \pm 5,9$ kg y un porcentaje medio de exceso de peso perdido del 84,4%. La tasa de resolución de la diabetes mellitus a los 12 meses fue del 77,8%, alcanzando al menos una mejoría en el 91,7% de los casos. La tasa de resolución de la HTA fue del 71,4%, obteniendo al menos una mejoría en el 83,3%. La tasa de resolución de la hipertrigliceridemia fue del 100%, mientras que se logró una resolución de hipercolesterolemia en 14,3%, obteniéndose una mejoría en el 47,6%.

En relación con los valores obtenidos para los índices calculados, los resultados se ven reflejados en la tabla IV. En función de estos resultados, a los 12 meses el IMC medio está en rango de sobrepeso, la adiposidad en niveles de obesidad, el IF en rango de riesgo muy bajo (< 5%) y el IA dentro del definido como mitad de riesgo (< 3,5).

CORRELACIÓN ENTRE ÍNDICES

En valores preoperatorios, el IMC se correlaciona con la adiposidad (Pearson 0,486; $p = 0,004$). No se objetivan correlaciones entre IMC o adiposidad con los índices de riesgo cardiovascular (índice aterogénico o índice de Framingham).

En los valores posoperatorios se objetiva una correlación de la adiposidad con el IMC (Pearson 0,957; $p < 0,001$), con el IF (Pearson 0,814; $p = 0,036$) y con el IA (Pearson 0,517; $p = 0,049$). En los valores posoperatorios no se objetivan correlaciones entre IMC con los índices de riesgo cardiovascular.

DISCUSIÓN

El IMC es la medida que se utiliza como referencia básica para hablar de forma indirecta del PCG (7,25). El IMC es el valor más utilizado por los médicos, ya que resulta un dato fácil de obtener y proporciona una referencia que orienta medidas de primer orden en lucha contra la obesidad. Pese a ello, la fórmula omite características propias del individuo como son el género y la edad, dos factores que pueden hacer que el resultado final no se ajuste a la realidad. Los puntos de corte en el IMC son solo una estimación superficial del PCG y no proporciona una medida adecuada de la composición del organismo (11). Por esta causa el IMC suele desestimar (o subestimar) a personas que con o sin obesidad evidente tienen riesgo elevado de presentar un evento cardiovascular (8,9).

En la correlación de los parámetros analizados, observamos que el IMC se asocia con la adiposidad tanto en valores preoperatorios

(Pearson 0,486; $p = 0,004$), posoperatorios (Pearson 0,957; $p < 0,001$), como en la diferencia entre ambos (Pearson 0,606; $p = 0,017$), lo cual es lógico, porque el IMC se incluye en la fórmula CUN-BAE. Sin embargo, la adiposidad es un factor que se correlaciona mejor con el riesgo cardiovascular que el IMC. De hecho, el IMC no mostró asociación directa con la adiposidad o el IF en ninguna de las mediciones.

En los pacientes obesos, además de la hipertrofia e hiperplasia de los adipocitos, se observa una mayor infiltración de macrófagos y de factores proinflamatorios (11,26). Se considera que la infiltración lipídica de las paredes de los vasos y la presencia de estos marcadores proinflamatorios son los principales causantes de las alteraciones que generan ECV (27,28). El aumento de la grasa y de las cifras del perfil lipídico *per se* constituyen un importante estímulo para la disfunción endotelial, favoreciendo los mecanismos aterogénicos. Por tanto, la inflamación resultante en el estrés del tejido graso también ha sabido posicionarse como un predictor de riesgo de ECV. De ahí que en la actualidad no sean pocos los trabajos que hacen referencia a la diferencia entre obesos saludables y obesos no saludables (29). Es evidente que la obesidad, como patología multifactorial, es un complejo entramado de factores; por más que queramos simplificar la ecuación siempre encontramos que es difícil adaptar todos los índices a las características de cada población y mucho más de cada individuo. De hecho, los trabajos que describen las diferencias entre obesos saludables y los no saludables, hablan a favor de que la diferencia entre estos dos grupos se fundamenta sobre todo en el grado de adiposidad (es decir, el PCG) y no en el tipo de adiposidad (por ejemplo, central frente a periférica) (29-32). Por tanto, algunos trabajos muestran que los sujetos obesos saludables tienen un riesgo cardiovascular estimado inferior a los obesos no saludables, y en muchos casos esta diferencia viene determinada por la presencia de otros factores, intrínsecos del paciente, como pueden ser la respuesta inmune individual y la capacidad de regular la actividad proinflamatoria.

No obstante, el tejido adiposo por sí mismo es un marcador importante de riesgo cardiovascular, y en el presente estudio hemos visto cómo la adiposidad muestra una clara correlación con índices de riesgo cardiovascular, como el índice de Framingham o el índice aterogénico, en las determinaciones posoperatorias. No obstante, esta correlación no es apreciable en los valores preoperatorios. Lo que sí parece evidente es que no se ha podido demostrar asociación de estos índices con el IMC, por lo que la adiposidad parece un mejor marcador de riesgo cardiovascular (11).

Tabla IV. Valores preoperatorios y posoperatorios de los índices de riesgo de ECV

Índice	Preoperatorio	Clasificación	Posoperatorio	Clasificación
IMC	$49,1 + 7,7$ kg/m ²	Obesidad mórbida	$28,8 + 4,6$ kg/m ²	Sobrepeso
Adiposidad CUN-BAE	54,8%	Obesidad mórbida	39,4%	Obesidad
Índice Framingham	7,54%	Riesgo bajo	3,7%	Riesgo muy bajo
Índice aterogénico	4,2	Riesgo normal	1,64	Factor protector

Realizar estimaciones de riesgo en ECV determina el enfoque preventivo de forma individualizada (33). Sin embargo, la consecuencia de tomar medidas insuficientes según una estimación inadecuada podría influir en la decisión de plantear acciones que solo impliquen el modificar estilos de vida poco saludables de forma aislada, o por el contrario se requiera asociar terapia farmacológica o incluso indicar intervención quirúrgica (por ejemplo, indicar cirugía en pacientes con IMC bajos, pero con progresión de comorbilidades.) En tal sentido existen publicaciones que han puesto en evidencia un comportamiento poblacional diferente a la cohorte de Framingham (34). De hecho, en el sur de Europa (este orden incluye a España) las variables que tenían un mayor poder predictivo de mortalidad por ECV eran el tabaquismo, la presión arterial sistólica (PAS), la edad y el IMC (35,36). En cambio, el valor de colesterol total no se asociaba significativamente con el riesgo de presentar un evento cardiovascular. Por ello, diferentes grupos han lanzado fórmulas corregidas que pretenden la calibración de la ecuación de Framingham (37). Esta calibración consiste en la sustitución del elemento de comparación promedio del IF por uno local (38). En este estudio se optó por el IF no calibrado por ser considerado uno de los más importantes hitos epidemiológicos y de salud pública de la historia moderna de la medicina. Además, la principal ventaja de utilizar la ecuación de Framingham vigente es que se adapta mejor a los criterios actualizados de la OMS tanto para valores de tensión arterial como de dislipemias. Sin embargo, aceptamos que en la actualidad existen nuevos factores que no se encuentran incluidos en los diferentes índices utilizados, lo que puede generar valores de riesgo poco exactos (39). Por este motivo, no descartamos que en futuros *scores* se puedan incluir factores que son característicos en la población mundial actual y que no se describen en la cohorte Framingham, tales como: el sedentarismo, la alta ingesta de alimentos procesados ricos en carbohidratos de digestión rápida, ingesta de niveles elevados de grasas saturadas, los antecedentes familiares de ECV, la obesidad traducida como adiposidad, etc. (37,38).

Las ECV continúan siendo una de las causas de muerte más frecuentes en nuestro medio (40). Estas enfermedades continúan siendo igual de letales que en otros países industrializados. Sin embargo, la incidencia de ECV en nuestra región es baja (41). Esta particularidad ha sido descrita como paradójica, ya que, en nuestro país existe una elevada prevalencia de factores de riesgo y de consumo de grasas saturadas; sin embargo, se observa una baja incidencia de cardiopatía isquémica (3). No descartamos que los valores que hablan de riesgo muy bajo tanto en IF como en IA después de cirugía puedan estar influenciados por varios elementos y no exclusivamente por la intervención quirúrgica. En nuestra muestra existen otros factores como la dieta. En el seguimiento, los pacientes realizan una dieta mediterránea de 1.200 kcal/día. Se sabe que una buena adherencia a la dieta mediterránea se asocia con mayores niveles de salud física y menor desarrollo de obesidad y una fórmula efectiva para reducir el riesgo cardiovascular (42,43). El aceite de oliva representa la principal fuente de lípidos en la dieta 5 y no podemos descartar que el cambio de hábitos alimenticios de nuestra muestra no influyese en el resultado final a los 12 meses de la cirugía (44).

Lo que parece también evidente es que las concentraciones plasmáticas elevadas del colesterol total (CT), en relación con cifras elevadas de lipoproteínas de baja densidad (LDL-c) y disminuidas de las lipoproteínas de alta densidad (HDL-c), contribuyen al desequilibrio que favorece el desarrollo de ECV (22,41). El IA es una relación que estima con bastante aproximación el riesgo de ECV; si bien no puede ser empleado para establecer criterios para realizar el diagnóstico en una dislipemia, es una herramienta útil para determinar factores asociados al metabolismo lipídico en grupos de población sin enfermedad cardiovascular clínica, pero con riesgo elevado de padecerla (23). Por otro lado, este cociente puede ser utilizado para establecer la efectividad de algunas medidas terapéuticas, como es en nuestro caso la cirugía.

De hecho, nuestros resultados ponen de manifiesto la asociación directa que existe entre la obesidad y un perfil lipídico crecientemente aterógeno, donde los valores obtenidos después de cirugía muestran una mejoría en las concentraciones de lipoproteínas tras la reducción ponderal (45,46). Lo más llamativo es que en nuestros pacientes hay una normalización de la hipertrigliceridemia en el posoperatorio, pero apenas hay modificación en los valores de colesterol total. Dentro del colesterol total se incluyen las fracciones LDL y HDL. En un estudio previo de nuestro grupo ya se demostró que tras una GVL se observaba un aumento significativo del HDL-colesterol y, de acuerdo con la ecuación de Castelli, esto se traduce en una reducción del riesgo cardiovascular, a pesar de que los valores de colesterol total permanezcan prácticamente inalterados (47).

Todo esto lleva a afirmar que la cirugía bariátrica es una medida efectiva, pero es una actividad que no está libre de riesgos, no es sencilla ni milagrosa. Para que el éxito de la cirugía sea mayor, esta debe estar asociada al manejo pre y posoperatorio de un equipo multidisciplinar (4). En este sentido es esencial que la pérdida de exceso de peso se justifique por la pérdida de tejido graso, es decir, reducción de la adiposidad (11). Tal y como sucede con otras medidas terapéuticas para combatir la obesidad, se requiere un esfuerzo personal por parte del paciente, el cual debe demostrar cambios en el estilo de vida y mantener dietas saludables el resto de su vida, con el fin de poder garantizar resultados favorables a medio y largo plazo (42).

No obstante, algo que pone de manifiesto este estudio es que niveles de adiposidad considerados como obesidad según fórmula CUN-BAE se puedan correlacionar con un IF de bajo riesgo y un IA como factor protector. Es decir, que los pacientes sometidos a cirugía no solo disminuyen su riesgo, sino que incluso someterse a la intervención quirúrgica podría considerarse favorable. Pensamos que es muy arriesgado asumir estas conclusiones con un estudio de nuestra índole, por lo que somos de la opinión, al igual que otros grupos, que debería plantearse una revisión no solo de los valores de referencia de la adiposidad, sino también de los valores de corte del IF y del IA, al menos para la población obesa.

CONCLUSIÓN

La adiposidad se correlaciona con índices de riesgo cardiovascular, como el índice de Framingham o el índice aterogénico,

pero solo en las determinaciones posoperatorias. Estos elementos suponen herramientas útiles para valorar la disminución del riesgo de enfermedad cardiovascular después de cirugía bariátrica.

BIBLIOGRAFÍA

- Serra-Majem L, Bautista-Castaño I. Etiology of obesity: two "key issues" and other emerging factors. *Nutr Hosp* 2013;28 Suppl 5:32-43.
- Rodríguez-Rodríguez E, López-Plaza B, López-Sobaler AM, Ortega RM. Overweight and obesity among Spanish adults. *Nutr Hosp* 2011;26(2):355-63.
- Ascaso J, González Santos P, Hernández Mijares A, Mangas Rojas A, Masana L, Millán J, et al. Management of dyslipidemia in the metabolic syndrome. Recommendations of the Spanish HDL Forum. *Am J Cardiovasc Drugs* 2007;7:39-58.
- Colquitt JL, Picot J, Loveman E, Clegg AJ. Surgery for obesity. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;(2):CD003641.
- Larrad A, Sánchez-Cabezudo C. Indicadores de calidad en cirugía bariátrica y criterios de éxito a largo plazo. *Cir Esp* 2004;75:301-4.
- Frankenfield DC, Rowe WA, Cooney RN, Smith JS, Becker D. Limits of body mass index to detect obesity and predict body composition. *Nutrition* 2001;17:26-30.
- Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, Thomas RJ, Collazo-Clavell ML, Korinek J et al. Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *Int J Obes* 2008;32:959-66.
- Gómez-Ambrosi J, Silva C, Galofré JC, Escalada J, Santos S, Millán D, et al. Body mass index classification misses subjects with increased cardio-metabolic risk factors related to elevated adiposity. *International Journal of Obesity* 2012;36(2):286-94.
- Frühbeck G, Díez-Caballero A, Gómez-Ambrosi J, Cienfuegos JA, Salvador J. Preventing obesity. Doctors underestimate obesity. *BMJ* 2003;326:102-3.
- Gómez-Ambrosi J, Silva C, Catalán V, Rodríguez A, Galofré JC, Escalada J, et al. Clinical usefulness of a new equation for estimating body fat. *Diabetes Care* 2012;35(2):383-8.
- Zubiaga Toro L, Ruiz-Tovar J, Díez-Tabernilla M, Giner Bernal L, Arroyo Sebastián A, Calpena Rico R. CUN-BAE formula and biochemical factors as predictive markers of obesity and cardiovascular disease in patients before and after sleeve gastrectomy. *Nutr Hosp* 2014;30(2):281-6.
- Sims EA. Are there persons who are obese, but metabolically healthy? *Metabolism* 2001;50:1499-504.
- Hamer M, Stamatakis E. Metabolically healthy obesity and risk of all cause and cardiovascular disease mortality. *J Clin Endocrinol Metab* 2012;97(7):2482-8.
- Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation* 1998;97(18):1837-47.
- D'Agostino RB, Grundy S, Sullivan LM, Wilson P, for the CHD Risk Prediction Group. Validation of the Framingham coronary heart disease prediction scores: results of a multiple ethnic groups investigation. *JAMA* 2001;286:180-7.
- D'Agostino RB Sr, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2008;117(6):743-53.
- Nam BH, Kannel WB, D'Agostino RB. Search for an optimal atherogenic lipid risk profile: from the Framingham Study. *Am J Cardiol* 2006;97:372-5.
- Catalán V, Gómez-Ambrosi J, Ramírez B, Rotellar F, Pastor C, Silva C, et al. Proinflammatory cytokines in obesity: impact of type 2 diabetes mellitus and gastric bypass. *Obes Surg* 2007;17:1464-74.
- Siniawski D, Masson W, Bluro I, Sorroche P, Scordo W, Krauss J, et al. Niveles plasmáticos de apolipoproteínas en una población saludable de la Argentina: Implicaciones en prevención cardiovascular. *Rev Argent Cardiol* 2010;78:123-8.
- Icaza G, Núñez L, Marrugat J, Mujica V, Escobar MC, Jiménez AL, et al. Estimation of coronary heart disease risk in Chilean subjects based on adapted Framingham equations. *Rev Med Chil* 2009;137(10):1273-82.
- De Lorenzo A, Del Gobbo V, Premrov MG, Bigioni M, Galvano F, Di Renzo L. Normal-weight obese syndrome: early inflammation? *Am J Clin Nutr* 2007;85:40-45J.
- Arad Y, Goodman KJ, Roth M, Newstein D, Guerci AD. Coronary calcification, coronary disease risk factors, C-reactive protein, and atherosclerotic cardiovascular disease events: the St. Francis Heart Study. *J Am Coll Cardiol* 2005;46:158-65.
- Castelli WP. Epidemiology of Coronary Heart Disease: The Framingham Study. *Am J Med* 1984;76(2A):4-12.
- Castelli WP, Garrison JR, Wilson PW, Abbott RD, Kaulosdian S, Kannel WB. Incidence of coronary heart disease and lipoprotein cholesterol levels. The Framingham Study. *JAMA* 1986;256(20):2835-8.
- Superko HR, King S III. Lipid management to reduce cardiovascular risk: a new strategy is required. *Circulation* 2008;117:560-8.
- Siniawski D, Masson W, Sorroche P, Casañas L, Krauss J, Cagide A. Correlación entre las razones apolipoproteína B/apolipoproteína A1 y colesterol total/colecsterol-HDL en una población saludable: ¿debería actualizarse el índice de Castelli? *Rev Argent Cardiol* 2011;79:1-6.
- Flegal KM, Shepherd JA, Looker AC, Graubard BI, Borrud LG, Ogden CL, et al. Comparisons of percentage body fat, body mass index, waist circumference, and waist-stature ratio in adults. *Am J Clin Nutr* 2009;89(2):500-8.
- Ridker PM. Clinical application of C-reactive protein for cardiovascular disease detection and prevention. *Circulation* 2003;107:363-9.
- Ruiz-Tovar J, Oller I, Galindo I, Llaveró C, Arroyo A, Calero A, et al. Change in Levels of C-Reactive Protein (CRP) and Serum Cortisol in Morbidly Obese Patients After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg* 2013;23:764-9.
- De Lorenzo A, Del Gobbo V, Premrov MG, Bigioni M, Galvano F, Di Renzo L. Normal-weight obese syndrome: early inflammation? *Am J Clin Nutr* 2007;85(1):40-5.
- Martínez-Larrad MT, Corbatón Anchuelo A, Del Prado N, Ibarra Rueda JM, Gabriel R, Serrano-Ríos M. Profile of individuals who are metabolically healthy obese using different definition criteria. A population-based analysis in the Spanish population. *PLoS One* 2014;9(9):e106641.
- Blüher M. The distinction of metabolically "healthy" from "unhealthy" obese individuals. *Curr Opin Lipidol* 2010;21:38-43.
- López-García E, Guallar-Castillón P, León-Muñoz L, Rodríguez-Artalejo F. Prevalence and determinants of metabolically healthy obesity in Spain. *Atherosclerosis* 2013;231:152-7.
- Primeau V, Coderre L, Karelis AD, Brochu M, Lavoie ME, Messier V, et al. Characterizing the profile of obese patients who are metabolically healthy. *Int J Obes (Lond)* 2001;35(7):971-81.
- Yusuf S, Hawken S, Öunpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364:937-52.
- Conroy RM, Pyörälä K, Fitzgerald AP, Sans S, Menotti A, De Backer G, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur Heart J* 2003;24:987-1003.
- Tomás i Abadal L, Varas Lorenzo C, Pérez I, Puig T, Balaguer Vitró I. Factores de riesgo y morbimortalidad coronaria en una cohorte laboral mediterránea seguida durante 28 años. Estudio de Manresa. *Rev Esp Cardiol* 2001;54:1146-54.
- Marrugat J, D'Agostino R, Sullivan L, Elosúa R, Wilson P, Ordovas J, et al. An adaptation of the Framingham coronary heart disease risk function to European Mediterranean areas. *J Epidemiol Community Health* 2003;57:634-8.
- Marrugat J, Solanas P, D'Agostino R, Sullivan L, Ordovas J, Cordon F, et al. Estimación del riesgo coronario en España mediante la ecuación de Framingham calibrada. *Rev Esp Cardiol* 2003;56:253-61.
- Comín E, Solanas P, Cabezas C, Subirana I, Ramos R, Gené-Badía J, et al. Estimating cardiovascular risk in Spain using different algorithms. *Rev Esp Cardiol* 2007;60(7):693-702.
- Blüher M. Are there still healthy obese patients? *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 2012;19:341-6.
- López Castro J, Almazán Ortega R, Pérez De Juan Romero M, González Juanatejada JR. Mortality prognosis factors in heart failure in a cohort of North-West Spain. EPICOUR study. *Rev Clin Esp* 2010;210(9):438-47.
- Millán J, Pintó X, Muñoz A, Zúñiga M, Rubiés-Prat J, Pallardo LF, et al. Lipoprotein indexes: physiological significance and clinical utility of atherogenic indexes in cardiovascular prevention. *Clin Invest Arterioscl* 2010;22(1):25-32.
- Ruiz-Tovar J, Boix E, Bozhychko M, Miren Del Campo J, Martínez R, Bonete JM, et al; Grupo OBELCHE. Pre and postoperative adherence to Mediterranean-like diet and its effect on weight loss and cardiovascular risk factors after sleeve gastrectomy. *Nutr Hosp* 2014;30(4):756-62.
- Mente A, de Koning L, Shannons HS, Anand SS. A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Arch Intern Med* 2009;169:659-69.
- Siri-Tarino PW. Effects of diet on high-density lipoprotein cholesterol. *Curr Atheroscler Rep* 2011;13:453-60.
- Benaiges D, Flores-Le-Roux JA, Pedro-Botet J, Ramon JM, Parri A, Villatoro M. Impact of restrictive (sleeve gastrectomy) vs hybrid bariatric surgery (Roux-Y gastric bypass) on lipid profile. *Obes Surg* 2012;22:1268-75.
- Nelson D, Porta R, Blair K, Carter P, Martin M. The duodenal switch for morbid obesity: modification of cardiovascular risk markers compared with standard bariatric surgeries. *Am J Surg* 2012;203:603-8.
- Ruiz-Tovar J, Oller I, Tomas A, Llaveró C, Arroyo A, Calero A, et al. Midterm impact of sleeve gastrectomy, calibrated with a 50-Fr bougie, on weight loss, glucose homeostasis, lipid profiles, and comorbidities in morbidly obese patients. *Am Surg* 2012;78(9):969-74.