

Balón intragástrico para manejo de la obesidad: mejorando la selección de los pacientes

Intragastric balloon placement for the management of obesity: improving patient selection

Adolfo Leyva-Alvizo^{1,2*}, Eduardo González-Gómez^{1,2}, Francisco X. Treviño-Garza^{1,2} y Matilde Espino-Rodríguez²

¹Instituto de Cirugía, Hospital Zambrano Hellion, TecSalud; ²Tecnológico de Monterrey, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud. Monterrey, Nuevo León, México

Resumen

Objetivo: Revisión y determinación de las características ideales para el manejo de la obesidad por medio de balón intragástrico, en Monterrey, México. **Método:** Análisis retrospectivo de 152 pacientes, con sobrepeso y obesidad, de enero de 2009 a diciembre de 2015, a quienes se colocó un balón intragástrico. Se analizaron la demografía, la pérdida de peso, la disminución del índice de masa corporal (IMC) y las complicaciones. El objetivo fue determinar el grupo de pacientes que mejores resultados obtendrán tras la colocación del dispositivo por endoscopia. **Resultados:** Se obtuvo una muestra de 152 pacientes, 120 mujeres y 32 hombres. Como era de esperar, se observó la mayor pérdida de peso en los pacientes con IMC > 40 (n = 10, 6.57%, m = 26.29 ± 5.69; p = 0.001) y la menor en los pacientes con IMC < 29.9 (n = 24, 15.78%). Se detectó una mayor satisfacción en los pacientes con una pérdida promedio de 15.24 ± 2.75 kg (p < 0.001), y mayor indiferencia en los pacientes con mayores pérdidas. Se observa una tendencia en las mujeres hacia la insatisfacción. **Conclusiones:** La mayor pérdida de peso se observó en los pacientes de IMC > 40, aunque la mayor satisfacción se observó en los hombres con IMC promedio de 32, por lo que lo recomendamos para estos pacientes. Consideramos que es un excelente procedimiento puente para pacientes con IMC > 50.

PALABRAS CLAVE: Balón intragástrico. Cirugía bariátrica. Obesidad.

Abstract

Objective: Review and determination of ideal characteristics for the management of obesity by intragastric balloon, in Monterrey, Mexico. **Method:** Retrospective analysis of 152 patients, with overweight and obesity from January 2009 to December 2015, to whom an intragastric balloon was placed. Demography, weight loss, decrease in body mass index (BMI) and complications were analyzed. The objective was to determine the group of patients that will benefit the most after endoscopic intragastric balloon placement. **Results:** A sample of 120 women and 32 men was analyzed. As expected, greater weight loss was observed in patients with BMI > 40 (n = 10, 6.57%, m = 26.29 ± 5.69; p = 0.001) and the lowest in patients with a BMI < 29.9 (n = 24, 15.78 %). Greater satisfaction was detected among patients with an average loss of 15.24 ± 2.75 kg (p < 0.001), and

Correspondencia:

*Adolfo Leyva-Alvizo

Batallón de San Patricio, 112, 4°

Col. Real de San Agustín

C.P. 66278, San Pedro Garza García, N.L., México

E-mail: a.leyva@itesm.mx

Fecha de recepción: 19-06-2018

Fecha de aceptación: 17-09-2018

DOI: 10.24875/CIRU.18000543

Cir Cir. 2019;87:285-291

Contents available at PubMed

www.cirugiyacirujanos.com

greater indifference among patients with greater losses. There is a tendency among women towards dissatisfaction.
Conclusions: *The greatest weight loss was observed among patients with a BMI > 40, although the highest satisfaction was observed among men with an average BMI of 32, which is why we recommend the procedure for these patients. We consider it to be an excellent bridge procedure for patients with BMI > 50.*

KEY WORDS: *Bariatric surgery. Intragastric balloon. Obesity.*

Introducción

La obesidad representa un problema mayor de salud y resulta en una disminución de la calidad y la expectativa de vida de la sociedad. La obesidad mórbida se ha asociado a un aumento en la incidencia de numerosas patologías, como apnea del sueño, diabetes *mellitus*, hipertensión arterial sistémica, cardiopatía isquémica, colecistolitiasis, hiperlipidemia y ciertos cánceres¹. Mas de 1.4 billones de personas en el mundo padecen obesidad, y una pérdida de peso modesta, del 5-10%, puede ser suficiente para retrasar o prevenir la aparición de diabetes y de otras enfermedades relacionadas con el exceso de peso²⁻⁴. Con el paso del tiempo se han desarrollado técnicas de mínima invasión que tienen pocas complicaciones y son efectivas para combatir la obesidad mórbida.

El balón intragástrico para el manejo de la obesidad se viene utilizando desde 1985 para tratar la obesidad y es una alternativa no quirúrgica para los pacientes que no han conseguido la pérdida de peso deseada con dieta y ejercicio; además, se considera un puente para aquellos pacientes con contraindicación para un procedimiento quirúrgico definitivo de inicio⁵. El mecanismo de la pérdida de peso del balón es restrictivo, ya que cualquier balón con un volumen de 400 ml o más puede inducir saciedad⁶. Otro posible mecanismo de acción que también puede contribuir a la pérdida de peso es el retraso del vaciamiento gástrico que provoca^{7,8}. Se considera que en los pacientes con un índice de masa corporal (IMC) de 27 a 35 kg/m² en Europa, o de 30 a 35 kg/m² en los EE.UU., la terapia con balón intragástrico puede utilizarse como una intervención para la reducción de peso⁹. También se ha observado que en los pacientes candidatos a cirugía la pérdida de peso prequirúrgica puede reducir la complejidad y el riesgo de la cirugía bariátrica subsecuente¹⁰.

Se presenta la experiencia de los autores con el uso del balón intragástrico BIB®, posteriormente Orbera® (Apollo Endosurgery, Inc), en el periodo de enero de 2009 a diciembre de 2015.

Actualmente, en México, numerosos centros especializados realizan dicho procedimiento, aunque a la fecha no existe ninguna publicación con resultados a corto o largo plazo en nuestro país.

Método

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y comparativo.

Selección de pacientes

Se seleccionó un grupo de 152 pacientes de ambos sexos con sobrepeso u obesidad que acudieron a nuestro centro y que cumplieron las características para ser elegibles para colocación de balón intragástrico en el periodo de enero de 2009 a diciembre de 2015.

El sobrepeso y la obesidad se definieron de acuerdo con los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS)² con respecto a los valores de IMC de la siguiente manera: sobrepeso con IMC ≥ 25 y obesidad con IMC ≥ 30 .

En cumplimiento con los criterios para la indicación de tratamiento invasivo, la totalidad de los pacientes tenían antecedentes de intentos fallidos de manejo de su obesidad con tratamientos conservadores como la dieta y el ejercicio. Así mismo, se les solicitó una evaluación por el departamento de psicología y el departamento de nutrición previamente al procedimiento, para asegurar que no existieran contraindicaciones por estas disciplinas. Por último, se obtuvo el consentimiento de los pacientes después de explicarles los riesgos y los beneficios del procedimiento.

Preparación para la cirugía

A todos los pacientes se les solicitó dieta de líquidos claros el día previo a la colocación del balón para tener el estómago limpio. La noche previa y la mañana del procedimiento se les proporcionó una dosis de 20 mg de omeprazol y una tableta de butilbromuro de escopolamina de 10 mg, ambas por vía oral.

Procedimiento quirúrgico

El procedimiento fue realizado por tres cirujanos con entrenamiento especial en cirugía bariátrica y técnicas de mínima invasión. El procedimiento se realizó en 151 pacientes con sedación por vía intravenosa y en uno con anestesia bucal tópica debido al alto riesgo anestésico por su IMC superior a 70, aunado a la presencia de múltiple comorbilidad.

Se inicia con una endoscopia para observar o comprobar la integridad de la mucosa gástrica, e identificar lesiones que pudieran no ser compatibles con la colocación del balón o que pudieran requerir un tratamiento adicional. Una vez verificado el punto anterior, se extrae el endoscopio y se coloca el balón desinflado utilizando la sonda provista en el kit. Una vez recorrida toda la longitud de la sonda, se reintroduce el endoscopio para verificar que efectivamente se encuentre en la cavidad estomacal, y una vez verificado, se procede a inflar el balón bajo visión directa con solución salina (700 cc promedio) y azul de metileno (1 cc). Se tracciona la sonda y se desprende del balón, y por último, se extrae el endoscopio y se da por terminado el procedimiento.

Este procedimiento se realiza de forma ambulatoria y se otorga el alta al paciente aproximadamente entre 30 y 60 minutos después, al tolerar dieta de líquidos, con régimen oral de inhibidores de la bomba de protones, antieméticos y antiespasmódicos por 3 a 5 días. En caso de requerirlo, tienen cita abierta en la unidad de emergencias para síntomas graves o intolerancia a la vía oral.

Los pacientes son citados en la consulta externa una vez al mes y son revisados por el médico tratante y por la nutrióloga para su programa de reeducación alimentaria. En la visita se realiza una evaluación de las medidas antropométricas y se recolectan datos de sintomatología digestiva, así como de pérdida de peso.

El balón fue extraído en la mayoría de los casos al cumplirse 6 meses, momento en el cual se realizó una encuesta de satisfacción a los pacientes, así como la evaluación final por parte del servicio de nutrición, y son dichos datos los que se consideraron en este estudio para la evaluación de los resultados.

Métodos estadísticos

Los datos fueron recabados en una hoja de Microsoft® Excel para su procesamiento, y se utilizó SPSS para realizar las pruebas estadísticas. Se reporta estadística descriptiva de las características de la

Tabla 1. Demografía de la muestra

	Hombres N = 32	Mujeres N = 120	p	t
	M ± DE	M ± DE		
Edad	29.13 ± 9.4	30.17 ± 10.17	0.602	-0.523
Índice de masa corporal	32.34 ± 6.89	33.54 ± 6.91	0.385	-0.871
Kilogramos perdidos	15.03 ± 5.13	15.72 ± 4.95	0.488	-0.696

DE: desviación estándar; M: media; t: diferencia de la prueba t de Student.

muestra y las variables. Se realizaron pruebas t de Student para comparar medias de pérdida de peso, IMC y satisfacción de los pacientes con la variable sexo como punto de comparación. Se realizaron ANOVA de una vía con *post hoc* de Tukey para las comparaciones de las medias de satisfacción e IMC, y regresiones logísticas para determinar la relación entre las variables. Por último, se realizó una prueba de modelo predictivo o de clasificación por medio de un árbol de decisión utilizando el método CHAID para la detección automática de ji al cuadrado entre las variables presentadas.

Resultados

Se estudio una muestra de 152 pacientes que, durante el periodo ya descrito, acudieron a nuestro servicio de cirugía bariátrica para colocación electiva de un balón intragástrico Orbera® (Apollo Endosurgery, Inc). Los procedimientos se realizaron sin complicaciones ni reacciones adversas. La media de edad de la muestra fue de 29.94 ± 9.99 años. La muestra consistió en 32 (21%) hombres y 120 (79%) mujeres, y a partir de este punto se realizaron algunas comparaciones. Las medias de edad (29.13 ± 9.4; p = 0.602), de IMC (32.34 ± 6.89; p = 0.385) y de kilogramos perdidos (15.03 ± 5.13; p = 0.488) fueron similares entre hombres y mujeres (Tabla 1).

Analizando las características de la muestra, al comparar por sexo no se observaron diferencias en cuanto a la cantidad de pacientes en cada una de las categorías de IMC, observando para ambos grupos que la mayor proporción de ellos se ubicó en la categoría de 30-34.9, indicativa de obesidad de tipo 1 según los criterios de la OMS. Se observó una ligera tendencia, aunque no significativa, a una mayor proporción de hombres en la categoría de IMC < 29.9 (21.88%; p = 0.2857; valor de coeficiente de momios [ODD]: 1.6965), mientras que se observó una tendencia un poco más marcada a un incremento en la proporción de mujeres

Tabla 2. Distribución de pacientes por grupo de índice de masa corporal

IMC	Hombres N = 32	Mujeres N = 120	p	ODD
	N (%)	N (%)		
< 29.9	7 (21.88%)	17 (14.17%)	0.2857	1.6965
30-34.9	21 (65.63%)	79 (65.83%)	0.9999	0.9908
35-39.9	2 (6.25%)	16 (13.33%)	0.3658	0.4333
> 40	2 (6.25%)	8 (6.67%)	0.9999	0.9333

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; M: media; ODD: valor del coeficiente de momios.

Tabla 3. Cantidad de kilogramos perdidos por categoría de índice de masa corporal

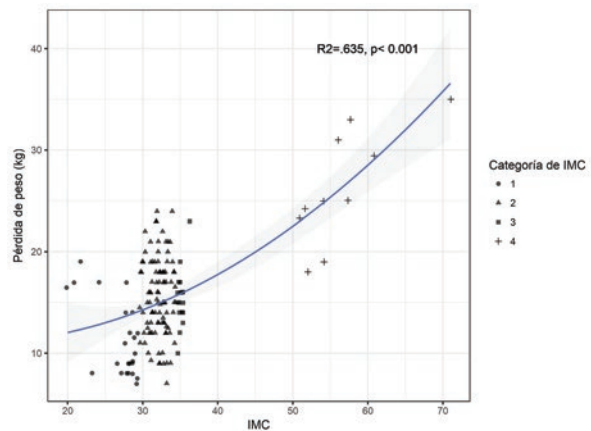
IMC	N	M ± DE	F	p
< 29.9	24	11.28 ± 3.7	36.55	< 0.001
30-34.9	100	15.56 ± 3.78		
35-39.9	18	15.44 ± 2.77		
> 40	10	26.29 ± 5.69		

DE: desviación estándar; F: valor del tamaño de la diferencia de la ANOVA; IMC: índice de masa corporal; M: media.

en la categoría de IMC de 35-39.9 (13.33%; $p = 0.3658$; ODD: 2.3077) (Tabla 2).

Se comparó la cantidad de kilogramos perdidos según las categorías de IMC, y se halló, como era de esperar, una menor media de pérdida de peso en los pacientes con IMC < 30 (11.28 ± 3.7) y una mayor media de kilogramos perdidos en los pacientes con IMC > 40 (26.29 ± 5.69 ; $p < 0.001$) (Fig. 1 y Tabla 3). Entre los pacientes con IMC < 30 se reportaron siete readmisiones para manejo intravenoso de síntomas, después de lo cual dos de ellos requirieron el retiro prematuro del balón por pobre respuesta. En cuanto a los pacientes del grupo con IMC > 40, se reportó una rotura de balón por permanencia prolongada de este más allá de 6 meses. Uno de los pacientes en este grupo debió ser anestesiado de manera local con medicamento tópico debido a que se corría el riesgo de una falta de control sobre su vía aérea debido a su IMC de 71. No se reportó ninguna complicación relacionada con la colocación, la rotura o el retiro del balón en ninguno de los otros dos grupos.

Al final del tratamiento, los pacientes recibieron un cuestionario de satisfacción, descrito previamente, y partir del mismo punto de comparación se observó la proporción de pacientes que contestaron la encuesta de satisfacción como muy satisfecho (5) o muy

**Figura 1. Regresión. Existe una moderada correlación entre la pérdida de peso y el índice de masa corporal (IMC).**

insatisfecho (1). No hubo diferencias en las proporciones de hombres y mujeres que contestaron muy insatisfecho (6.45%; $p = 0.9999$; ODD: 0.7241; intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 0.1502-3.4905), insatisfecho (29.03%; $p = 0.6515$; ODD: 1.2132; IC 95%: 0.502-2.9318) o indiferente (12.9%; $p = 0.9999$; ODD: 0.7984; IC 95%: 0.2492-2.5579). Se observa una alta proporción de pacientes del sexo femenino (36.52%; $p \leq 0.001$; ODD: 17.2603; IC 95%: 0.0076-0.4401) que contestaron satisfecho (4), mientras que la mayor proporción de pacientes del sexo masculino contestaron estar muy satisfecho (5) (48.39%; $p \leq 0.001$; ODD: 5.8008; IC 95%: 2.4051-13.9906) (Tablas 4, 5 y 6).

Adicionalmente se realizó una comparación del grado de satisfacción según las medias de pérdida de peso en kilogramos. Se observó que los pacientes con menor cantidad de kilogramos perdidos (10.17 ± 2.72) fueron los más insatisfechos, mientras que los pacientes con mayores pérdidas de peso tendieron a estar más satisfechos. Curiosamente, la mayor media tanto de peso como de IMC se observó en los pacientes que contestaron ser indiferentes (18.99 ± 6.44 , $p < 0.001$ para pérdida de peso; 38.27 ± 11.21 , $p = 0.003$ para IMC) (Fig. 2 y Tablas 7 y 8). Lo mismo se observó en cuanto al IMC al observar las medias de IMC con grado de satisfacción de indiferencia tanto en hombres (43.5 ± 13.5 , $p = 0.002$) como en mujeres (37.11 ± 10.74 , $p = 0.111$) (Tablas 5 y 6).

Para intentar predecir la respuesta de satisfacción del paciente se realizó un análisis tipo «árbol de decisión» en el que se cargó el puntaje de la encuesta como variable meta, y se observó que de manera significativa una mayor proporción de pacientes que perdieron 16 o menos kilogramos ($n = 88$, 60.3%; $p = 0.04$) tendieron a calificar como más satisfechos, mientras que aquellos

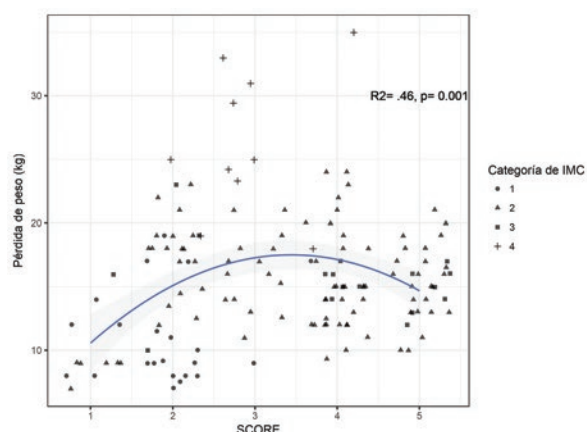


Figura 2. Regresión. No existe correlación entre la puntuación de satisfacción y la pérdida de peso.

Tabla 4. Puntuaciones de satisfacción según sexo

Puntuación	Hombres N = 32	Mujeres N = 120	p	ODD
	N (%)	N (%)		
Muy insatisfecho	2 (6.45%)	10 (8.7%)	0.9999	0.7241
Insatisfecho	9 (29.03%)	29 (25.22%)	0.6515	1.2132
Indiferente	4 (12.9%)	18 (15.65%)	0.9999	0.7984
Satisfecho	1 (3.23%)	42 (36.52%)	< 0.001	0.0579
Muy satisfecho	15 (48.39%)	16 (13.91%)	< 0.001	5.8008

ODD: valor del coeficiente de momios.

Tabla 5. Índice de masa corporal según puntuación de satisfacción en hombres

Puntuación	N (%)	M ± DE	F	P
Muy insatisfecho	2 (6.45%)	33 ± 0	5.976	0.002
Insatisfecho	9 (29.03%)	28.56 ± 3.64		
Indiferente	4 (12.9%)	43.5 ± 13.5		
Satisfecho	1 (3.23%)	35 ± 0		
Muy satisfecho	2 (6.45%)	32.2 ± 1.52		

DE: desviación estándar; F: valor del tamaño de la diferencia de la ANOVA; M: media.

que perdieron 16 o más kilogramos tendieron a responder como menor satisfacción (N = 58, 39.7%). Como en la comparación anterior, nuevamente baja la media de kilogramos de peso perdidos conforme aumenta el nivel de satisfacción, lo que podría significar que la satisfacción no solo estuvo ligada a la cantidad de kilogramos perdidos durante el tratamiento (Fig. 1).

Discusión

En la actualidad, el tratamiento quirúrgico para tratar la obesidad es el único método con resultados

Tabla 6. Índice de masa corporal según puntuación de satisfacción en mujeres

Puntuación	N (%)	M ± DE	F	p
Muy insatisfecho	10 (8.69%)	30.1 ± 3.73	1.925	0.111
Insatisfecho	29 (25.2%)	32.66 ± 6.38		
Indiferente	18 (15.65%)	37.11 ± 10.74		
Satisfecho	42 (36.5%)	33.57 ± 7.05		
Muy satisfecho	16 (13.9%)	33.56 ± 1.46		

DE: desviación estándar; F: valor del tamaño de la diferencia de la ANOVA; M: media.

efectivos a largo plazo. Su efectividad se ha demostrado en numerosos estudios y se han reportado una mortalidad del 0.1 al 1% y una morbilidad del 5 al 10%, aunque en pacientes con obesidad mórbida y comorbilidad que pone en riesgo su vida se han reportado una mortalidad de hasta el 12% y una morbilidad del 40%¹¹.

Existe controversia en cuanto a definir un paciente con alto riesgo de desarrollar complicaciones en cirugía bariátrica. Entre los factores de riesgo se encuentran un IMC > 60, la edad mayor de 50 años y la presencia de condiciones médicas como síndrome de apnea obstructiva del sueño, hipertensión arterial, diabetes *mellitus* tipo 2 y trombosis venosa profunda¹².

Para minimizar el riesgo de complicaciones cardiovasculares y respiratorias en este grupo de pacientes se han diseñado diferentes estrategias para reducir peso de forma segura; es por ello que se han diseñado estrategias no operatorias, como el uso de un balón intragástrico colocado de forma endoscópica como primera fase de un tratamiento bariátrico definitivo¹³. Para el grupo de pacientes con IMC bajo (30-34) el balón es, en muchos casos, el único procedimiento permitido para tratar su obesidad.

Diferentes series reportan una pérdida de peso de 11 a 15 kg posterior a la colocación del balón a los 6 meses⁶; en estudios observacionales, el promedio de pérdida del exceso de peso fue del 26.5 y 25.4% a los 3 y 6 meses del retiro del balón¹⁴. En nuestra serie encontramos pacientes con una pérdida de peso desde 7 hasta 35 kg, en correlación con el IMC inicial del paciente; en aquellos con mayor IMC observamos mayor pérdida de peso.

La colocación de un balón intragástrico es una técnica no quirúrgica, mínimamente invasiva, con una tasa de complicaciones baja y con una pérdida de peso considerable en algunos casos, que ayuda a disminuir el tamaño del hígado y así causar menos problemas técnicos en el procedimiento quirúrgico¹⁵.

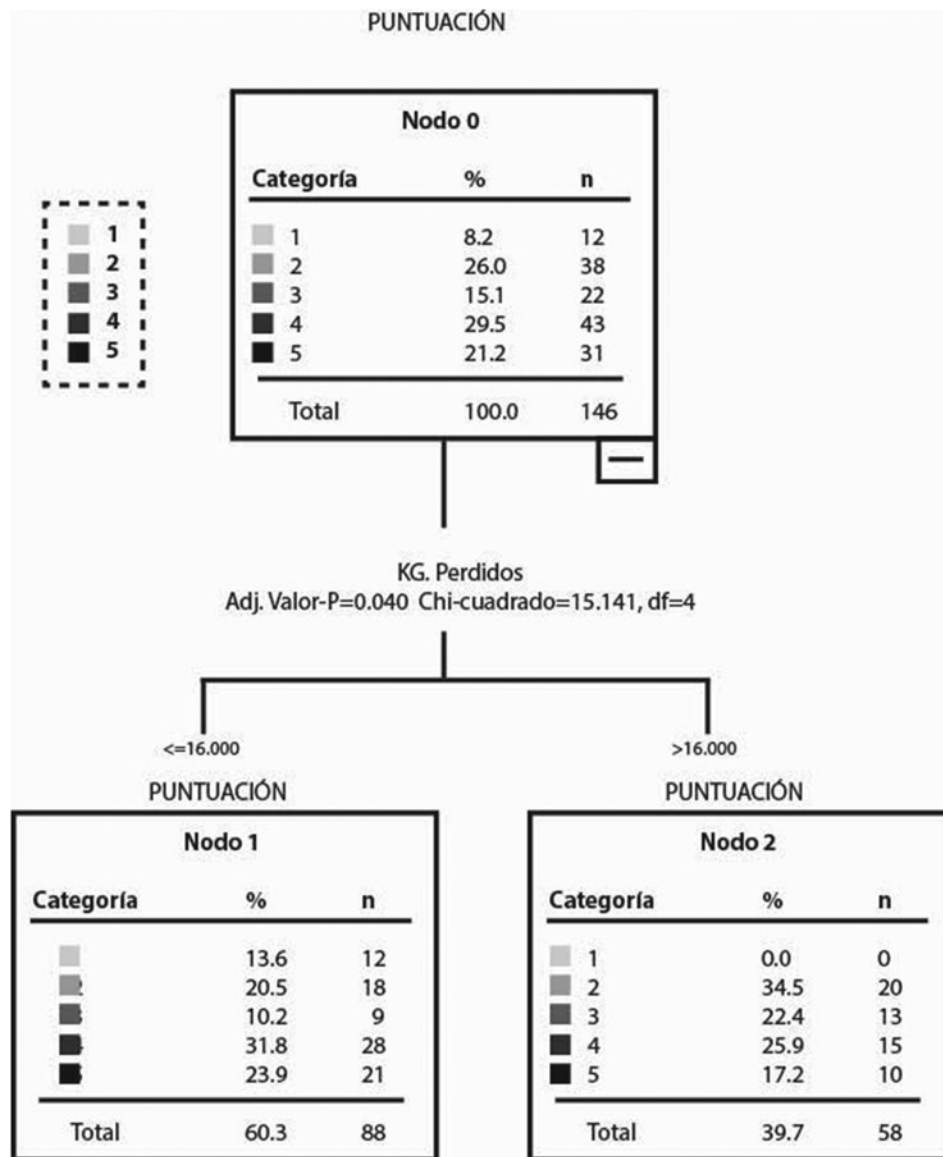


Figura 3. Árbol de decisión. Evaluación de la relación entre kilogramos de peso perdidos y satisfacción de los pacientes.

Frutos, et al.¹⁶ reportaron una reducción de hasta el 32% del volumen del hígado con el uso del balón.

Existen reportes de casos aislados de obstrucción intestinal^{5,17} y de perforación gástrica¹¹; en nuestra serie no se presentó ninguna de estas complicaciones.

La complicación más frecuente son las náuseas y vómitos posterior a la colocación del balón, con series que reportan esta sintomatología hasta en un 42% de los casos¹⁸ y con extracción prematura del balón hasta en el 1.51% de los casos^{12,19}; esto se correlaciona con nuestra serie, ya que dos pacientes (1.5%) requirieron la extracción prematura del balón, ambos con un IMC < 30. No hay reportes descritos de mortalidad secundaria a complicaciones del balón, aunque sí hay

un caso de fallecimiento tras la colocación del balón que se atribuye a otras causas. Nuestra mortalidad está reportada en un 0%.

Conclusiones

La selección de pacientes candidatos a balón intragástrico, a pesar de ser más amplia, en nuestra serie se redujo a aquellos con IMC entre 30 y 35. Valores de IMC por debajo de estos obtuvieron pobre pérdida y poca satisfacción en la encuesta, y su colocación en pacientes con IMC > 35 resultó en pérdida insuficiente de peso para las necesidades de los pacientes. La colocación de un balón intragástrico como puente para un procedimiento bariátrico definitivo es segura

Tabla 7. Satisfacción y kilogramos perdidos para ambos sexos

Puntuación	N (%)	M ± DE	F	p
Muy insatisfecho	12 (8.22)	10.17 ± 2.72	7.247	< 0.001
Insatisfecho	38 (26%)	15.01 ± 5.13		
Indiferente	22 (15.06%)	18.99 ± 6.44		
Satisfecho	43 (29.45%)	16.04 ± 4.69		
Muy satisfecho	31 (21.23%)	15.24 ± 2.75		

DE: desviación estándar; F: valor del tamaño de la diferencia de la ANOVA; M: media.

Tabla 8. Índice de masa corporal según puntuación de satisfacción

Puntuación	N (%)	M ± DE	F	p
Muy insatisfecho	12 (8.22)	30.58 ± 3.55	4.163	0.003
Insatisfecho	38 (26%)	31.68 ± 6.06		
Indiferente	22 (15.06%)	38.27 ± 11.21		
Satisfecho	43 (29.45%)	33.6 ± 6.97		
Muy satisfecho	31 (21.23%)	32.9 ± 1.62		

DE: desviación estándar; F: valor del tamaño de la diferencia de la ANOVA; M: media.

y con bajo índice de complicaciones. Se realiza de forma ambulatoria, por lo que disminuye los costos.

La mortalidad en nuestra serie es del 0%. El 1.5% de los pacientes requirió la extracción prematura del balón. La morbilidad fue del 4%. Cinco pacientes requirieron readmisión para manejo sintomático de náuseas y vómitos, y un paciente por rotura del balón. Los cinco pacientes que requirieron readmisión tenían, antes de la colocación del balón, un IMC < 30.

Como conclusión, recomendamos la colocación del balón intragástrico en pacientes con un IMC entre 30 y 35, preferentemente del sexo masculino, ya que es este el grupo que muestra mayor satisfacción al terminar los 6 meses. Así mismo, reconocemos que es un procedimiento con pocas complicaciones durante la colocación y en el seguimiento a 6 meses. Recomendamos el manejo multidisciplinario junto con personal del área de psicología y nutrición para obtener los mejores resultados del procedimiento.

Financiamiento

No se obtuvo financiamiento de ninguna institución para la realización de este trabajo.

Conflicto de intereses

Ningún autor tiene relación financiera o personal con personas u organizaciones que pudieran llevar a

un conflicto de intereses ante la publicación de este trabajo.

Responsabilidades 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 de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

- Evans JD, Scott MH. Intra-gastric balloon in the treatment of patients with morbid obesity. *Br J Surg*. 2001;88:1245-8.
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Geneva: WHO; 2000.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. Obesity: the prevention, identification, assessment and management of overweight and obesity in adults and children. London: National Institute for Health and Clinical Excellence (UK); 2006.
- Lau DC, Teoh H. Benefits of modest weight loss on the management of type 2 diabetes mellitus. *Can J Diabetes*. 2013;37:128-34.
- Vilallonga R, Valverde S, Caubet E. Intestinal occlusion as unusual complication of new intra-gastric balloon Spatz Adjustable Balloon system for treatment of morbid obesity. *Surg Obes Relat Dis*. 2013;9:e16-7.
- Geliebter A. Gastric distension and gastric capacity in relation to food intake in humans. *Physiol Behav*. 1988;44:665-8.
- Su HJ, Kao CH, Chen WC, Chang TT, Lin CY. Effect of intra-gastric balloon on gastric emptying time in humans for weight control. *Clin Nucl Med*. 2013;38:863-8.
- Bonazzi P, Petrelli MD, Lorenzini I, Peruzzi E, Nicolai A, Galeazzi R. Gastric emptying and intra-gastric balloon in obese patients. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2005;9(5 Suppl 1):15-21.
- Martins Fernandes FA, Carvalho GL, Lima DL, Rao P, Shaddock PP, Montandon ID, et al. Intra-gastric balloon for overweight patients. *JLS*. 2016;20(1). pii: e2015.00107
- Göttig S, Weiner RA, Daskalakis M. Preoperative weight reduction using the intra-gastric balloon. *Obes Facts*. 2009;2(Suppl 1):20-3.
- Spyropoulos C, Katsakoulis E, Mead N, Vagenas K, Kalfarentzos F. Intra-gastric balloon for high-risk super-obese patients: a prospective analysis of efficacy. *Surg Obes Relat Dis*. 2007;3:78-83.
- Fernandez AZ, Demaria EJ, Tichansky DS, Kellum JM, Wolfe LG, Meador J, et al. Multivariate analysis of risk factors for death following gastric bypass for treatment of morbid obesity. *Ann Surg*. 2004;239:698-702; discussion 702-3.
- Busetto L, Segato G, De Luca M, Bortolozzi E, MacCari T, Magon A, et al. Preoperative weight loss by intra-gastric balloon in super-obese patients treated with laparoscopic gastric banding: a case-control study. *Obes Surg*. 2004;14:671-6.
- Abu Dayyeh BK, Kumar N, Edmundowicz SA, Jonnalagadda S, Larsen M, Sullivan S, et al. ASGE Bariatric Endoscopy Task Force systematic review and meta-analysis assessing the ASGE PIVI thresholds for adopting endoscopic bariatric therapies. *Gastrointest Endosc*. 2015;82:425-38.e5.
- Alvarado R, Alami RS, Hsu G, Safadi BY, Sanchez BR, Morton JM, et al. The impact of preoperative weight loss in patients undergoing laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg*. 2005;15:1282-6.
- Frutos MD, Morales MD, Luján J, Hernández Q, Valero G, Parrilla P. Intra-gastric balloon reduces liver volume in super-obese patients, facilitating subsequent laparoscopic gastric bypass. *Obes Surg*. 2007;17:150-4.
- Vanden Eynden F, Urbain P. Small intestine gastric balloon impaction treated by laparoscopic surgery. *Obes Surg*. 2001;11:646-8.
- Sallet JA, Marchesini J, Saslet P. Endoluminal Therapy for The Treatment of Obesity (Intra-gastric Balloon) Brazilian Multicenter Study Group. *Surg Obes Relat Dis*. 2015;11:S27-S8.
- Dumonceau JM. Evidence-based review of the Bioenterics intra-gastric balloon for weight loss. *Obes Surg*. 2008;18:1611-7.