



## Revisión de conjunto

## Cirugía bariátrica en adolescentes

Ramón Vilallonga<sup>a,\*</sup>, Diego Yeste<sup>b</sup>, Albert Lecube<sup>c</sup> y José Manuel Fort<sup>a</sup><sup>a</sup> Servicio de Cirugía General, Unidad de Cirugía Endocrina, Bariátrica y Metabólica, Hospital Universitario Vall d'Hebron, European Center of Excellence (EAC-BS), Barcelona, España<sup>b</sup> Unidad de Endocrinología Pediátrica, Servicio de Pediatría, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, España<sup>c</sup> Unidad de Obesidad Mórbida, Servicio de Endocrinología, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 3 de julio de 2012

Aceptado el 6 de septiembre de 2012

On-line el 6 de noviembre de 2012

## Palabras clave:

Obesidad

Infantil

Adolescente

Cirugía

Bypass gástrico

Cirugía de obesidad

Tratamiento

## RESUMEN

El aumento de la prevalencia de la obesidad en niños y adolescentes podría representar un problema de salud pública. Como en el adulto, la obesidad se asocia a otras comorbilidades y a sus riesgos. Esta revisión sistemática tiene como objetivo sintetizar las implicaciones de la obesidad mórbida en los adolescentes así como establecer cuáles son los tratamientos aceptados actualmente para su manejo. Diversos tratamientos como la modificación del estilo de vida, el farmacológico y el quirúrgico constituyen la tríada terapéutica clásica. Esta revisión intenta esclarecer cuál es el papel que desempeña cada uno de los pilares del tratamiento en términos de seguridad y eficacia. Aunque la cirugía sigue siendo controvertida por algunos de sus aspectos, existe evidencia de que la falta de tratamiento eficaz puede suponer graves consecuencias médicas futuras. El bypass gástrico y la banda gástrica ajustable siguen siendo técnicas de elección aunque se deberá esclarecer el papel de otras técnicas ahora populares, como la gastrectomía vertical.

© 2012 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Bariatric surgery in adolescents

## ABSTRACT

The increased prevalence of obesity in children and adolescents is becoming a public health problem. As in adults, obesity is associated with other comorbidities and their risks. This systematic review aims to summarize the implications of morbid obesity in adolescents, and identify the currently accepted treatments for its management. Various treatments such as lifestyle changes, drug therapy, and surgery are the classical therapeutic triad. This review attempts to clarify the role of each of the major treatments in terms of safety and efficacy. Although obesity surgery in adolescents remains controversial for some aspects, there is evidence that the lack of effective treatment can lead to serious medical consequences in the future. Gastric bypass and gastric banding techniques remain of choice, but the role of other currently more popular techniques, such as sleeve gastrectomy should be clarified.

© 2012 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Keywords:

Obesity

Children

Adolescents

Surgery

Gastric bypass

Surgery for obesity

Treatment

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: vilallongapuy@hotmail.com (R. Vilallonga).

0009-739X/\$ - see front matter © 2012 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2012.09.003>

## Introducción

En la actualidad, la obesidad no solo es una enfermedad común en los adultos sino también en los jóvenes. La Organización Mundial de la Salud alertó en el año 1998 sobre el hecho de que la obesidad había alcanzado el rango de pandemia, poniendo en evidencia que su prevalencia estaba aumentando de forma alarmante, tanto en poblaciones adultas como infantiles. En los EE. UU. el 32% de los niños entre 10 y 17 años tienen sobrepeso y ya un 16% son obesos. Además, la obesidad se ha triplicado en los últimos 30 años<sup>1-3</sup>.

En nuestro país, el sobrepeso infantil tiene actualmente una de las prevalencias más altas de Europa. Datos recientes procedentes del Estudio Español de Crecimiento 2008 muestran que la tasa de sobrepeso en la población de niños, adolescentes y adultos jóvenes de 4 a 24 años se ha incrementado aproximadamente un 10% en los últimos 20 años. Se estima que, en la actualidad, el 20% de los niños y adolescentes jóvenes varones y el 15% de las niñas y adolescentes jóvenes mujeres presentan sobrepeso y que el 5% de esta población y en este rango de edad presentan obesidad de acuerdo con los criterios internacionales definidos por Cole en el año 2000<sup>4</sup>. El estudio ALADINO, todavía más reciente, arroja cifras alarmantes de obesidad infantil (entre 6 y 9,9 años) en nuestro país: un 30,8% de sobrepeso y un 16,8% de obesidad<sup>5</sup>. Y este problema parece autoperpetuarse ya que un porcentaje muy significativo de los adolescentes afectados de obesidad desarrollarán obesidad mórbida en la vida adulta<sup>4,6-9</sup>.

## Definición de obesidad en la adolescencia

No existen unos criterios claros para la definición de la obesidad en adolescentes y niños debido a que el principal método utilizado para medirla es el índice de masa corporal (IMC) que varía en función de la edad, el sexo, el estadio madurativo y la prevalencia de obesidad en la población. El IMC no es constante y cambia con la edad, siendo necesario disponer de valores de referencia y referirlo en forma de valor z-score. Existen unos percentiles (utilizados para definir sobrepeso y obesidad) que proporcionan datos orientativos sobre el porcentaje de individuos de una comunidad que presentan sobrepeso y obesidad. Sin embargo, estos percentiles no permiten cuantificar el grado de obesidad. En nuestro medio, el Estudio Transversal de Crecimiento 2010, que aglutina los datos antropométricos de cerca de 39.000 niños y adolescentes procedentes de los estudios transversales realizados en diferentes poblaciones, muestra que los percentiles de corte para definir obesidad corresponderían en las mujeres al percentil 97 y en los varones a los percentiles 95-97 (según la edad) y que se corresponderían con 2 DE (de acuerdo con los criterios propuestos por Cole en el año 2000 para definir obesidad y sobrepeso)<sup>10,11</sup>. Los percentiles de corte para definir sobrepeso corresponderían al percentil 85 en las mujeres y el percentil 80 en los varones.

Aun así, no existe un acuerdo unánime para definir la obesidad mórbida en la infancia y la adolescencia, y algunos autores sugieren que cualquier niño o adolescente con un  $IMC > 3,5$  DE debería ser considerado afectado de obesidad

mórbida ya que este valor es equivalente, a la edad de 18 años, a la obesidad de clase III en poblaciones adultas ( $IMC \geq 40$  kg/m<sup>2</sup>). Cuando las desviaciones del peso teórico correspondientes a la altura para una determinada edad y sexo expresadas en porcentajes son superiores al 20%, definen obesidad y constituyen una forma práctica de conocer el sobrepeso y de valorar el grado de obesidad.

## Causas de obesidad infanto-juvenil

Desde un punto de vista fisiopatológico, la obesidad se clasifica en 2 grandes grupos: *obesidad exógena o simple*, cuya génesis se basa en un desequilibrio entre la ingesta calórica y el gasto energético. Representa el 99% de las causas de obesidad; *obesidad endógena o secundaria*, este tipo de obesidad obedece o se asocia a una causa orgánica, tal como enfermedades endocrinológicas (hipotiroidismo, hipogonadismo, hipopituitarismo, síndrome de Cushing, síndrome de Stein-Leventhal o enfermedad de ovario poliquístico), neurológicas (tumores del SNC, distrofias musculares, encefalopatía hipóxico-isquémica, consecuencias de la irradiación craneal), genéticas (síndrome de Down, Prader-Willi, Bardet-Biedl, Alstrom, Carpenter, Cohen, Beckwith-Weidemann, nesidioblastosis, POMC, déficit de MC4R...), psiquiátricas (bulimia, ansiedad, depresión), trastornos que afectan la movilidad (artritis crónica juvenil u otras), farmacológicas (antidepresivos tricíclicos, glucocorticoides, anticonvulsivos) o iatrogénicas.

## Riesgos asociados a la obesidad en los adolescentes

Existe evidencia de que, sin un tratamiento médico adecuado, los niños extremadamente obesos podrían seguir sufriendo de obesidad cuando sean adultos y de que los adolescentes con sobrepeso tienen una probabilidad del 70% de volverse adultos obesos o con sobrepeso<sup>12,13</sup>.

En la [tabla 1](#), se enumeran las principales comorbilidades asociadas a la obesidad infanto-juvenil.

Sin cambios de estilo de vida, los niños obesos pueden enfrentarse a una reducción de entre 10 y 20 años de su vida y padecerán serios problemas de salud entre los 40 y los 60 años<sup>14</sup>. Otros datos sugieren que el 83% de los adolescentes afectados de obesidad mórbida con edades comprendidas entre los 15 y 17 años, tienen niveles elevados de PCR, marcador en la sangre para la inflamación que en adultos se considera un signo de alerta temprana de una posible enfermedad cardiaca futura, en comparación con el 18% de adolescentes con peso saludable<sup>15</sup>.

Además, dos tercios de los niños con obesidad mórbida tienen 2 o más factores de riesgo cardiovascular y una parte significativa de estos niños tiene importantes comorbilidades que observamos típicamente en adultos<sup>12</sup>. La obesidad es un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares tales como hipertensión, dislipidemia, hipertrofia ventricular izquierda y aterosclerosis. Un estudio, en el que se incluyó a adolescentes de entre 5 y 17 años, mostró que el 70% de los niños obesos tenían al menos un factor de riesgo

**Tabla 1 – En esta tabla se enumeran los diferentes trastornos y comorbilidades asociados a los adolescentes afectos de obesidad mórbida**

<i>Neurológicas</i>	<i>Endocrinológicas</i>
Pseudotumor cerebral	Adrenarquia precoz, pubertad adelantada, síndrome de ovario poliquístico, maduración ósea acelerada
<i>Respiratorias</i>	<i>Esqueléticas</i>
Apneas del sueño, síndrome de hipoventilación, infecciones respiratorias	Genu valgo, tibia vara, enfermedad de Perthes, epifisiolisis de la cabeza femoral
<i>Metabólicas</i>	<i>Psicosociales</i>
Resistencia a la insulina, diabetes tipo 2, dislipidemia, síndrome metabólico completo	Baja autoestima, depresión, trastornos de la conducta alimentaria
<i>Digestivas</i>	<i>Cardiovasculares</i>
Litiasis biliar, pancreatitis, esteatosis hepática no alcohólica	Hipertensión, hipertrofia cardiaca, inflamación crónica, disfunción endotelial

cardiovascular y que el 39% de los niños obesos tenían por lo menos 2 factores de riesgo<sup>7</sup>. La incidencia de DM2 ha aumentado drásticamente en los adolescentes, lo que representa una quinta parte de los nuevos diagnósticos de diabetes. La obesidad también se asocia a enfermedades hepáticas, especialmente a la esteatohepatitis con eventual evolución a fibrosis y cirrosis<sup>16-18</sup>. Desde un punto de vista neurológico, la obesidad se ha asociado con hipertensión intracraneal o pseudotumor cerebral. Los niños obesos tienen una incidencia 6 veces mayor de apnea obstructiva del sueño que los niños con un IMC normal<sup>1</sup>. La esfera psicológica, tan importante para el desarrollo emocional del niño, también se ve afectada. Así por ejemplo, se ha observado depresión, baja autoestima, poca interacción con sus compañeros, ansiedad, suicidio y graves problemas psicosociales<sup>19,20</sup>.

### Valoración y diagnóstico clínico

Por lo general, estos niños y adolescentes deben ser estudiados y controlados por los endocrinólogos y pediatras. Se debe analizar cuál ha sido la evolución del peso y de la talla para analizar la situación del niño. Es muy importante analizar cuáles son los estilos de vida del niño y de su entorno, los grados de obesidad en los familiares así como reconocer antecedentes neonatales o del desarrollo psicomotor de los niños. Se deberá asimismo investigar la presencia de tratamientos crónicos con corticoides.

### Tratamiento de la obesidad en el adolescente. El manejo multidisciplinar

El tratamiento debe reposar sobre los principios de implementar medidas para promover los cambios de estilo de vida y los hábitos alimentarios de los niños obesos. En este sentido, el promover la realización de ejercicio físico y la reducción de las actividades sedentarias deben integrarse dentro de programas que fomenten la adquisición de hábitos y estilos de vida saludables y van dirigidos tanto a los pacientes como a sus familiares. Algunos centros han logrado mejorar los hábitos alimentarios, la autoestima, y la comunicación intrafamiliar, y por ende, han logrado una normalización del IMC mediante técnicas cognitivo-conductuales y afectivas<sup>21</sup>.

Sin embargo, a pesar del tratamiento dietético-conductual, en un porcentaje significativo de pacientes no se logra revertir

la obesidad<sup>22</sup>. En estos casos, la valoración clínica del niño y de su entorno debe ser revisada, como ya hemos mencionado anteriormente, para poder fijar unos objetivos realistas en términos de reducción de IMC, resolución de comorbilidades y de factores de riesgo.

### Tratamiento farmacológico

Como en el adulto, no existe un tratamiento farmacológico efectivo para tratar la obesidad. El orlistat (un inhibidor de la lipasa pancreática) sigue siendo el único fármaco disponible que, junto con medidas dietético-conductuales, consigue pérdidas temporales del 10% del sobrepeso. Desgraciadamente, la sibutramina, en la que muchos habían depositado sus esperanzas, fue retirada del mercado hace ya 2 años por sus efectos colaterales.

En cualquier caso, algunas guías aconsejan un tratamiento médico que se podrá usar combinado con una estricta modificación del estilo de vida en los casos siguientes: 1) solo en los niños obesos después del fracaso de un programa psico-conductual de cambio de estilo de vida intenso, o 2) en niños con un claro exceso de peso solo si sus comorbilidades son graves (historial familiar de DM2 o enfermedad cardiovascular prematura) y persisten a pesar de la modificación intensiva del estilo de vida<sup>23</sup>. Por otra parte, la metformina puede emplearse para el control de la DM en la adolescencia. Así, un estudio reciente en adolescentes ha mostrado su utilidad frente al placebo para tener mejor control de la composición corporal (peso, IMC y circunferencia de la cadera) y de la glucemia basal<sup>24</sup>.

### Manejo endoscópico: el balón intragástrico

Se trata de un recurso terapéutico que ofrece la gran ventaja de colocarse endoscópicamente con la mínima morbilidad. La mayor limitación del balón intragástrico (BIG) es que debe ser retirado 6 meses después de su implantación, si bien es cierto que ya se dispone de dispositivos de implantación más larga<sup>25</sup>. Es un dispositivo no exento de molestias y de resultados, en muchos casos, controvertidos. Su uso en pacientes con alto o bajo IMC ha sido aceptada porque se asocia con pocas complicaciones<sup>26</sup>. Un informe reciente sobre la eficacia y seguridad del BIG *heliosphere*<sup>®</sup>, uno de los BIG utilizados con más frecuencia, muestra una pérdida media de peso e IMC de

14,5 ± 8,2 kg/m<sup>2</sup> y 5,3 ± 2,8 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente<sup>27</sup>. Sin embargo, sin un drástico cambio dietético y un continuo apoyo psicológico, el BIG no sirve como tratamiento a largo plazo.

## Cirugía de la obesidad infantil en adolescentes

A diferencia de los numerosos informes publicados con relación a los resultados de la cirugía bariátrica en los adultos, hay una relativa escasez de datos publicados en la aplicación de la cirugía bariátrica en adolescentes. Por este motivo, a pesar de los graves problemas relacionados con la obesidad, el tratamiento quirúrgico de los pacientes obesos adolescentes sigue siendo un tema de debate. Las intervenciones quirúrgicas para el tratamiento de la obesidad implican, por lo general, cambios en múltiples niveles y este es el motivo por el cual se tiene mucha cautela en los pacientes adolescentes. El equipo multidisciplinar que trata esta enfermedad debe asumir que, tras la cirugía, se producen cambios en el metabolismo que pueden interferir el desarrollo y crecimiento del adolescente<sup>28</sup>.

El espectacular incremento en el tratamiento quirúrgico en adolescentes (12-18 años) en EE. UU. entre 1997 y 2003 ha obligado a la Asociación Americana de Cirugía Pediátrica y a la Sociedad Americana de Cirugía Bariátrica a establecer protocolos de cirugía bariátrica en adolescentes<sup>29-32</sup>.

También, muchas otras guías han sido publicadas en diferentes países y parece claro que los criterios de inclusión en un programa de cirugía bariátrica son más estrictos para un adolescente que para un adulto. Existe una variabilidad en los criterios de inclusión para los adolescentes en los diferentes países que han desarrollado los mismos<sup>32</sup>.

Por lo general, y a tenor de las recomendaciones de las diferentes guías publicadas en diferentes países, se recomienda la cirugía a aquellos adolescentes con un IMC > 50 kg/m<sup>2</sup> o con un IMC entre 40-50 kg/m<sup>2</sup> con comorbilidades graves y en los que las modificaciones del estilo de vida y/o tratamiento farmacológico hayan fracasado. Otro requisito importante es haber alcanzado un desarrollo puberal de Tanner 4-5 y al menos el 95% de la estatura adulta basada en la edad ósea (tabla 2).

Es muy importante excluir las causas secundarias de obesidad y llevar a cabo una evaluación psiquiátrica y psicológica que permita al adolescente asumir los cambios en los hábitos dietéticos y conductuales a los que la cirugía bariátrica conduce<sup>30,31</sup>.

Resulta imprescindible la colaboración de cirujanos bariátricos, con amplia experiencia en adultos, en un grupo multidisciplinar integrado, a su vez, por cirujanos pediátricos, endocrinólogos, anestesiólogos, psiquiatras y nutricionistas. Estos equipos multidisciplinarios serán los encargados de evaluar los riesgos y beneficios de la cirugía en aquellos centros acreditados para realizarla<sup>33,34</sup>.

En estas circunstancias, la cirugía en los adolescentes se presenta, al igual que en el adulto, como la única posibilidad terapéutica real pero se debe considerar solamente en circunstancias excepcionales, de acuerdo con los protocolos establecidos y en un entorno favorable para cubrir una correcta aproximación y enfoque del problema por parte del equipo multidisciplinario con experiencia en el tratamiento de

**Tabla 2 – Criterios de inclusión y contraindicaciones para cirugía de la obesidad en adolescentes, más aceptados en las diferentes guías**

### Indicaciones

- Fracaso tras un tratamiento multidisciplinar adecuado
- IMC igual o superior a 50 kg/m<sup>2</sup> sin comorbilidades
- IMC entre 40 y 50 con comorbilidades
- Haber alcanzado un desarrollo puberal de Tanner 4-5 y al menos el 95% de la estatura adulta basada en la edad ósea
- Madurez psicológica con una evaluación psiquiátrica favorable

### Contraindicaciones

- Corrección de la causa de la obesidad
- Adicción a las drogas o alcohol en el último año
- Condición alimentaria, médica, cognitiva o psiquiátrica que haga la adherencia al tratamiento difícil o imposible
- Gestación, lactancia o deseo gestacional en el primer año de postoperatorio
- Incapacidad de comprensión del procedimiento y sus consecuencias por el paciente o los padres. Esto incluye la necesidad de suplementos de vitaminas y estricta dieta de por vida

Fuente: adaptado de Aikenhead et al.<sup>32</sup>.

la obesidad en el adulto y el adolescente. Debemos hacer mención en este apartado del hecho de que, por sus decepcionantes resultados, en los adolescentes con el síndrome de Prader-Willi la cirugía está contraindicada<sup>35</sup>.

## La banda gástrica ajustable

La banda gástrica ajustable (BGA) aún no está aprobada en menores de 18 años aunque recientemente la Food and Drug Administration (FDA) ha aprobado su uso en pacientes adultos con grados de obesidad menor (IMC 30-35 kg/m<sup>2</sup>). La BGA es un tratamiento atractivo porque no amputa órganos ni genera déficits nutricionales. Algunos estudios muestran aceptables pérdidas ponderales que oscilan entre el 15 y el 87% del sobrepeso. Datos recientes muestran disminuciones de 20 kg en el primer año y estos resultados son superponibles a otros publicados ya previamente que sitúan las pérdidas del exceso de peso entre el 25 y el 60%<sup>36-39</sup>. Asimismo, la calidad de vida de estos pacientes se ve incrementada hasta en un 93%<sup>40,41</sup>. Otros estudios con más de 200 adolescentes, también han soportado buenas pérdidas de sobrepeso (37-63%) durante un período desde los 6 meses hasta los 7 años, sin fallecimientos y con una tasa de complicaciones del 6 al 10%<sup>42,43</sup>. La BGA puede mantener la pérdida de peso, garantizar una buena calidad de vida y la resolución de las comorbilidades. Con relación a sus resultados perioperatorios, la literatura refleja, por un lado, una menor tasa de complicaciones perioperatorias pero, por otro lado, una mayor tasa de reintervenciones por fracaso en los adolescentes sometidos a BGA comparados con los de bypass gástrico<sup>23,44,45</sup>.

## Derivación biliopancreática

La derivación biliopancreática (DBP) se realiza ya raramente por los riesgos de la malabsorción que conlleva y su dificultad

técnica asociada. Por este motivo existen muy pocas series con esta técnica. Con la DBP se han conseguido pérdidas del exceso de peso superiores al 70% con resolución de la DM de hasta el 97%, siempre a expensas de una elevada morbimortalidad operatoria y de graves déficits nutricionales<sup>32,46,47</sup>.

### **Bypass gástrico en Y de Roux**

Hasta muy recientemente ha sido la técnica quirúrgica más comúnmente empleada en los adolescentes. Comparada con los procedimientos restrictivos, el bypass gástrico en Y de Roux (BPG) proporciona pérdidas ponderales mejores pero a expensas de un riesgo mayor de desarrollar alteraciones metabólicas y nutricionales que pudieran comprometer el correcto crecimiento y desarrollo del adolescente<sup>48,49</sup>. Por tanto, el seguimiento nutricional es imperativo. En la revisión americana realizada mediante la base de datos Bariatric Longitudinal Outcome Database (BOLD), que incluye un total de 890 adolescentes, operados se halló que, al año, los pacientes portadores de BPG (51%) tenían una pérdida de peso mayor en comparación con la otra mitad de pacientes portadores de una BGA (48,6 frente a 20 kg,  $p < .001$ )<sup>37</sup>. Las series más amplias publicadas hasta la fecha muestran reducciones del sobrepeso del 30-93% con la resolución de las comorbilidades asociadas en la práctica totalidad de los casos<sup>36,40-43,46,47,50-53</sup>. Las complicaciones potenciales, a diferencia de otras operaciones como la banda gástrica (BG), incluyen: fuga anastomótica, enfermedad tromboembólica, oclusión intestinal, hernia incisional, colelitiasis sintomática y las deficiencias de micronutrientes, especialmente de hierro, calcio, y vitamina B<sub>12</sub>. En las serie de la base de datos BOLD, de los 120 pacientes que presentaron complicaciones, 98 (82%) ocurrieron en el grupo de BPG con una tasa significativamente mayor (de readmisiones y reintervenciones) en comparación con la BG. El único fallecimiento perioperatorio fue observado en el grupo de BPG<sup>37</sup>. Aun así, se trata de un técnica segura y fiable ya que la morbimortalidad del BPG en el adolescente es muy baja, similar a la del adulto (0-0,5% y 3-7%, respectivamente)<sup>47</sup>.

### **Gastrectomía vertical**

La gastrectomía vertical (GV) está siendo utilizada cada vez más, aunque no existen aún datos a medio-largo plazo. Esta técnica parece atractiva ya que la tasa de complicaciones nutricionales a corto plazo son bajas. Datos preliminares apuntan que existe una reducción de peso importante, un descenso de las comorbilidades asociadas y una escasa morbilidad<sup>54-56</sup>. Datos recientes de Al-qahtani, sobre 108 adolescentes con GV con seguimiento de hasta 2 años y BMI inicial de 50, muestran pérdidas del 62% del sobrepeso con resolución de su SAOS (20 de 22 pacientes), y la diabetes (15 de 16 pacientes) sin complicaciones mayores y con solo 4,6% de complicaciones menores<sup>57</sup>. Otro estudio reciente que incluye a 51 pacientes de menos de 19 años, con un peso medio de 98 kg y un IMC medio de 38,5 y con al menos una comorbilidad, mostró una resolución del 100% de la HTA, del 96,2% de la resistencia a la insulina, del 58% de las dislipidemias y un 50%

de la DM2. Como complicación mayor, solo hubo una fuga que se resolvió mediante reintervención laparoscópica. No hubo mortalidad<sup>1</sup>.

En todos los casos, e independientemente de la técnica que se juzgue oportuno emplear, es muy importante comprometer en el seguimiento a toda la familia del adolescente, para mejorar el grado de cumplimiento de las normas dietético-conductuales que siguen a la cirugía. Un estudio del 2010, publicado en la prestigiosa revista JAMA, demostró mejoras en el funcionamiento físico, la salud general, la autoestima y las actividades familiares de los adolescentes intervenidos<sup>45</sup>.

Un equipo multidisciplinar y programas como «niñ@s en movimiento» favorecen la implicación y el cumplimiento en las normas dietéticas y de suplementación postoperatorias<sup>21</sup>. Así pues, la cirugía bariátrica en el adolescente es, en su mayoría, efectiva y segura<sup>58</sup>. La calidad de vida de estos jóvenes adolescentes aumenta y debería ser cuantificada para ofrecer en un futuro mayores argumentos en favor de estos procedimientos aun en estas edades tempranas.

### **Conclusión**

El incremento de la tasa de obesidad infanto-juvenil en nuestro país constituye un serio problema sanitario que requiere de la implicación de cada uno de los actores y agentes sociales. Por la gravedad, la obesidad mórbida en el adolescente requiere de un tratamiento más decidido, intensivo y agresivo. En este sentido, la cirugía debe ocupar un lugar más destacado dados sus excelentes resultados tanto en pérdidas ponderales como en la corrección de comorbilidades que, al ser tratadas en sus estadios iniciales, se hacen más fácilmente reversibles. Una demora terapéutica solo prolonga un sufrimiento innecesario a pacientes y familiares. La cirugía debe ser realizada en centros especializados en cirugía bariátrica y bajo la tutela de un equipo multidisciplinar que asegure una estricta selección de los candidatos a cirugía así como que garantice el seguimiento a corto y largo plazo de estos pacientes. Las técnicas más consolidadas en la cirugía de la obesidad, como el bypass gástrico o la BG, así como aquellas que gozan de una fuerte y creciente popularidad en los últimos años, como la gastrectomía tubular, deberán mostrar sus resultados a corto y largo plazo en esta población tan específica, como es la adolescente, para poder hacer mejores indicaciones quirúrgicas.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Agradecimientos**

Los autores quieren expresar su agradecimiento a los siguientes autores que han hecho posible el desarrollo del programa de *Cirugía de la obesidad en adolescentes*: Dr. Carrascosa, Dr. Armengol, Dr. Martínez-Ibáñez, Dr. González, Dr. Caubet, Dr. Lloret, Dr. Roca, Dra. Montferrer, Dr. Vázquez, Dra. Marhuenda, Dra. Guillén.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Boza C, Viscido G, Salinas J, Crovari F, Funke R, Perez G. Laparoscopic sleeve gastrectomy in obese adolescents: results in 51 patients. *Surg Obes Relat Dis.* 2012;8:133-7. discussion 137-139.
2. Singh GK. Changes in state-specific childhood obesity and overweight prevalence in the United States from 2003 to 2007. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine.* 2010;164:598-607.
3. U.S. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Childhood Obesity. 2010 Feb [consultado 12 Ago 2012]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/HealthyYouth/obesity/>
4. Carrascosa A, Fernandez JM, Fernandez C, Ferrández A, Lopez-Siguero JP, Sanchez E, et al. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. *An Pediatr (Barc).* 2008;68:552-69.
5. Ministerio de Sanidad y Política Social. Agencia de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Estudio de prevalencia de la obesidad infantil: Estudio ALADINO (Alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad). *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2011;51:493-5.
6. Benito Peinado PJ, González-Gross M. Conclusiones del Congreso internacional para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad: programas de nutrición y actividad física. Programa de nutrición y actividad física para el tratamiento de la obesidad (Pronaf); 15-17 de diciembre de 2011, Madrid. Disponible en: [www.pronaf.com](http://www.pronaf.com)
7. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Obesity – halting the epidemic by making health easier at-a-glance, 2009 [consultado Abr 2010]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nccdphp/publications/AAG/pdf/obesity.pdf>
8. Franks PW, Hanson RL, Knowler WC, Sievers ML, Bennett PH, Looker HC. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *N Engl J Med.* 2010;362:485-93.
9. Yeste D, Carrascosa A. Obesity-related metabolic disorders in childhood and adolescence. *An Pediatr (Barc).* 2011;75:135.e1-9.
10. Yeste D, Carrascosa A. El manejo de la obesidad en la infancia y adolescencia: de la dieta a la cirugía. *An Pediatr (Barc).* 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2012.03.010>.
11. Calañas-Continente A, Arrizabalaga J, Caixàs A, Cordido F, Grupo de Trabajo sobre Obesidad de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. Recomendaciones diagnósticas y terapéuticas en el sobrepeso y la obesidad durante la adolescencia. *Med Clin (Barc).* 2010;135:265-73.
12. Inge TH. Baseline BMI is a strong predictor of nadir BMI after adolescent gastric bypass. *J Pediatr.* 2010;156:103-8.
13. U.S. Department of Health and Human Services. The surgeon general's call to action to prevent and decrease overweight and obesity. Overweight in children and adolescents [actualizado Ene 2007; [consultado 12 Ago 2012]. Disponible en: [http://www.surgeongeneral.gov/topics/obesity/calltoaction/fact\\_adolescents.htm](http://www.surgeongeneral.gov/topics/obesity/calltoaction/fact_adolescents.htm)
14. Koebnick C, Smith N, Coleman KJ, Getahun D, Reynolds K, Quinn VP, et al. Prevalence of extreme obesity in a multiethnic cohort of children and adolescents. *J Pediatr.* 2010;157:26-31.
15. Skinner AC, Steiner MJ, Henderson FW, Perrin EM. Multiple markers of inflammation and weight status: cross-sectional analyses throughout childhood. *Pediatrics.* 2010;125:e801-9.
16. Rodgers BM, for the American Pediatric Surgical Association. Bariatric surgery for adolescents: a view from the American Pediatric Surgical Association. *Pediatrics.* 2004;114:255-6.
17. Speiser PW, Rudolf M, Anhalt H, Camacho-Hubner C, Chiarelli F, Eliakim A. Consensus statement: childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2005;90:1871-87.
18. Collins J, Qureshi F, Warman J, Ramanathan R, Schauer P, Eid G. Initial outcomes of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in morbidly obese adolescents. *Surg Obes Relat Dis.* 2007;3:147-52.
19. Sinha A, Kling S. A review of adolescent obesity: prevalence, etiology, and treatment. *Obes Surg.* 2009;19:113-20.
20. Daniels SR, Arnett DK, Eckel RH, Gidding SS, Hayman LL, Kumanyika S, et al. Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation.* 2005;111:1999-2012.
21. Gussinyer S, García-Reyna NI, Carrascosa A, Gussinyer M, Yeste D, Clemente M, et al. Cambios antropométricos, dietéticos y psicológicos tras la aplicación del programa Niños en movimiento en la obesidad infantil. *Med Clin (Barc).* 2008;131:245-9.
22. Pratt JS, Lenders CM, Dionne EA, Hoppin AG, Hsu GL, Inge TH, et al. Best practice updates for pediatric/adolescent weight loss surgery. *Obesity (Silver Spring).* 2009;17:901-10.
23. Jen HC, Rickard DG, Shew SB, Maggard MA, Slusser WM, Dutson EP, et al. Trends and outcomes of adolescent bariatric surgery in California, 2005-2007. *Pediatrics.* 2010;126:e746-53.
24. Flum DR, Belle SH, King WC, Wahed AS, Berk P, et al., Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) Consortium. Perioperative safety in the longitudinal assessment of bariatric surgery. *N Engl J Med.* 2009;361:445-54.
25. Vilallonga R, Valverde S, Caubet E. Intestinal occlusion as unusual complication of new intragastric balloon spatz adjustable balloon system for treatment of morbid obesity. *Surg Obes Relat Dis.* 2011 Dec 22.
26. Mion F, Napoleón B, Roman S, Malvoisin E, Trepo F, Pujol B, et al. Effects of intragastric balloon on gastric emptying and plasma ghrelin levels in nonmorbid obese patients. *Obes Surg.* 2005;15:510-6.
27. Imaz I, Martínez-Cervell C, García-Alvarez EE, Sendra-Gutiérrez JM, González-Enríquez J. Safety and effectiveness of the intragastric balloon for obesity. A meta-analysis. *Obes Surg.* 2008;18:841-6.
28. Iqbal CW, Kumar S, Iqbal AD, Ishitani MB. Perspectives on pediatric bariatric surgery: identifying barriers to referral. *Surg Obes Relat Dis.* 2009;5:88-93.
29. Barlow SE. Expert committee and treatment of child and adolescent overweight and obesity: expert committee recommendations regarding the prevention, assessment. *Pediatrics.* 2007;120:S164-92.
30. Xanthakos SA, Daniels SR, Inge TH. Bariatric surgery in adolescents: an update. *Adolesc Med Clin.* 2006;17:589-612.
31. Inge TH, Krebs NF, Garcia VF, Skelton JA, Guice KS, Strauss RS, et al. Bariatric surgery for severely overweight adolescents: concerns and recommendations. *Pediatrics.* 2004;114:217-23. Review.
32. Aikenhead A, Lobstein T, Knai C. Review of current guidelines on adolescent bariatric surgery. *Clinical obesity.* 2011;1:3-11.
33. Whitlock EA, O'Connor EP, Williams SB, Beil TL, Lutz KW. Effectiveness of weight management programs in children and adolescents. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep).* 2008;170:1-308.
34. August GP, Caprio S, Fennoy I, Freemark M, Kaufman FR, Lustig RH, et al. Prevention and treatment of pediatric obesity: an endocrine society clinical practice guideline based on expert opinion. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93:4576-99.
35. Scheimann AO, Butler MG, Gourash L, Cuffari C, Klish W. Critical analysis of bariatric procedures in Prader-Willi syndrome. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2008;46:80-3.

36. Yitzhak A, Mizrahi S, Avinoach E. Laparoscopic gastric banding in adolescents. *Obes Surg*. 2006;16:1318-22.
37. DeMaria EJ, Pate V, Warthen M, Winegar DA. Baseline data from American Society for Metabolic and Bariatric Surgery-designated bariatric Surgery Centers of Excellence using the bariatric outcomes longitudinal database. *Surg Obes Relat Dis*. 2012;6:347-55.
38. Dolan L, Creighton G, Hopkins, Fielding G. Laparoscopic gastric banding in morbidly obese adolescents. *Obes Surg*. 2003;13:101-4.
39. Fielding GA, Duncombe JE. Laparoscopic adjustable gastric banding in severely obese adolescents. *Surg Obes Relat Dis*. 2005;1:399-405.
40. Silberhumer GR, Miller K, Kriwanek S, Widhalm K, Pump A, Prager G. Laparoscopic adjustable gastric banding in adolescents: the Austrian experience. *Obes Surg*. 2006;16:1062-7.
41. Angrisani L, Favretti F, Furbetta F, Paganelli M, Basso N, Doldi SB, et al. Obese teenagers treated by lap-band system: the Italian experience. *Surgery*. 2005;138:877-81.
42. Horgan S, Holterman MJ, Jacobsen GR, Browne AF, Berger RA, Moser F, et al. Laparoscopic adjustable gastric banding for the treatment of adolescent morbid obesity in the United States: a safe alternative to gastric bypass. *J Pediatr Surg*. 2005;40:86-90. discussion 90-91.
43. Nadler EP, Youn HA, Ginsburg HB, Ren CJ, Fielding GA. Short-term results in 53 US obese pediatric patients treated with laparoscopic adjustable gastric banding. *J Pediatr Surg*. 2007;42:137-41. discusión 141-142.
44. Nadler EP, Brotman LM, Miyoshi T, Fryer Jr GE, Weitzman M. Morbidity in obese adolescents who meet the adult National Institutes of Health criteria for bariatric surgery. *J Pediatr Surg*. 2009;44:1869-76.
45. O'Brien PE, Sawyer SM, Laurie C, Brown WA, Skinner S, Veit F, et al. Laparoscopic adjustable gastric banding in severely obese adolescents: a randomized trial. *JAMA*. 2010;303:519-26.
46. Papadia FS, Adami GF, Marinari GM, Camerini G, Scopinaro N. Bariatric surgery in a dolescents: a long-term follow-up study. *Surg Obes Relat Dis*. 2007;3:465-8.
47. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004;13:1724-37.
48. Strauss RS, Bradley LJ, Brolin RE. Gastric bypass surgery in adolescents with morbid obesity. *J Pediatr*. 2001;138:499-504.
49. Maggard MA, Shugarman LR, Suttorp M, Maglione M, Sugerman HJ, Livingston EH, et al. Meta-analysis: surgical treatment of obesity. *Ann Intern Med*. 2005;142:547-59.
50. Barnett SJ, Stanley C, Hanlon M, Acton R, Saltzman DA, Ikramuddin S, et al. Long-term follow-up and the role of surgery in adolescents with morbid obesity. *Surg Obes Relat Dis*. 2005;1:394-8.
51. Collins J, Mattar S, Qureshi F, Warman J, Ramanathan R, Schauer P, et al. Initial outcomes of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in morbidly obese adolescents. *Surg Obes Relat Dis*. 2007;3:147-52.
52. Lawson ML, Kirk S, Mitchell T, Chen MK, Loux TJ, Daniels SR, et al. One-year outcomes of Roux-en-Y gastric bypass for morbidly obese adolescents: a multicenter study from the Pediatric Bariatric Study Group. *J Pediatr Surg*. 2006;41:137-43. discussion 137-143.
53. Tsai WS, Inge TH, Burd RS. Bariatric surgery in adolescents: recent national trends in use and in-hospital outcome. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2007;161:217-21.
54. Till H, Blüher S, Hirsch W, Kiess W. Efficacy of laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) as a stand-alone technique for children with morbid obesity. *Obes Surg*. 2008;18:1047-9.
55. Oberbach A, von Bergen M, Blüher S, Lehmann S, Till H. Combined serum proteomic and metabonomic profiling after laparoscopic sleeve gastrectomy in children and adolescents. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2012;22:184-8.
56. Inge TH, Xanthakos S. Sleeve gastrectomy for childhood morbid obesity: why not? *Obes Surg*. 2010;20:118-20.
57. Alqahtani AR, Antonisamy B, Alamri H, Elahmedi M, Zimmerman VA. Laparoscopic sleeve gastrectomy in 108 obese children and adolescents aged 5 to 21 years. *Ann Surg*. 2012;256:266-73.
58. Inge TH. Reversal of type 2 diabetes mellitus and improvements in cardiovascular risk factors after surgical weight loss in adolescents. *Pediatrics*. 2009;123:214-22.