

Controversias en la cirugía de la obesidad en el niño y adolescentes

Controversies about bariatric surgery in children and adolescents

Albert Feliu Rovira

Unidad de Endocrinología Pediátrica, Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Sant Joan. Reus, Tarragona

Resumen

Los nuevos criterios para la cirugía bariátrica del adolescente son cada vez menos restrictivos y aceptan indicaciones con IMC a partir de 35 Kg/m² o con IMC superior al 120% del percentil 95 para edad y sexo. Esto representa la posibilidad de cirugía con un IMC inferior a 35 Kg/m² en los individuos más jóvenes ya que el percentil 95 del IMC es inferior a menor edad. Hay consenso en que esta cirugía debe ofrecerse sólo al adolescente dentro de equipos multidisciplinares y programas especializados. Actualmente la técnica más utilizada es la gastrectomía vertical sin que exista consenso sobre las indicaciones de esta técnica o el bypass gástrico. En la adolescencia se producen los mayores depósitos de calcio óseo y la cirugía bariátrica tiene un impacto negativo sobre éstos, pero no existe ningún estudio sobre los riesgos que ello comporta a largo plazo. Los criterios para la cirugía bariátrica no establecen edades límite sólo niveles de maduración física o psicológica con poca concreción sobre esta última. Por último, algunos estudios muestran más reintervenciones en adolescentes y otros, peores resultados en el subgrupo más

joven lo que replantea cual sería la edad o la maduración psicológica idóneas para esta cirugía. Actualmente las alternativas a la cirugía bariátrica del adolescente con obesidad mórbida son escasas por lo que la balanza riesgo (incierto y a largo plazo) / beneficio (cuantificable y a corto plazo) favorece su mayor utilización. Es necesario crear nuevos programas de tratamiento intensivo multi-componente con el fin de que esta cirugía, de ser necesaria, se produzca en las mejores condiciones y sobre individuos física y psicológicamente más maduros.

Palabras clave: *Obesidad, cirugía bariátrica, adolescentes*

Abstract

The new criteria for adolescent bariatric surgery are increasingly less restrictive and accept indications with BMI from 35 Kg/m² or with BMI greater than 120% of the 95th percentile for age and sex. This represents the possibility of surgery with a BMI less than 35 Kg/m² in the youngest patients since the 95th percentile of the BMI is lower at younger ages. There is consensus that this surgery should be offered only to the adolescent within multidisciplinary teams and specialized programs. Currently, the most used technique is Sleeve gastrectomy but there is no consensus about the indications for using this technique or the Roux-en-Y Gastric Bypass. In adolescence, where the largest depo-

Correspondencia:

Albert Feliu Rovira
Unidad de Endocrinología Pediátrica
Servicio de Pediatría, Hospital Universitario Sant Joan, Av.
Josep Laporte, 2, 43204, Reus, Tarragona
E-mail: afeliu@grupsgassa.com

sits of bone calcium occur, bariatric surgery may have a negative impact on these, but there are no studies on the risks that this entails at long term. The criteria for bariatric surgery do not set limit ages; only levels of physical or psychological maturation are considering. Finally, some studies show more reinterventions in adolescents; other studies show worse results in the younger subgroup of patients rethinking what would be the ideal age or psychological maturity for this surgery. Currently the alternatives to bariatric surgery in adolescents with morbid obesity are limited and translate the balance between risk (uncertain at long term) and benefit (quantifiable and short term) is mandatory for each patient. It is necessary to create new intensive and multidisciplinary programs in order to ensure the best conditions on physically and psychologically maturity.

Key Words: *Adolescence, morbid obesity, bariatric surgery*

Introducción

La obesidad grave en niños y adolescentes comporta problemas de salud tanto a nivel físico como psicológico¹ que se manifiestan en edades cada vez más tempranas.

Para enfrentarnos a este escenario, las principales herramientas se basan en la prevención y el tratamiento precoz². Las estrategias preventivas desarrolladas obtienen escasos resultados cuantificados en reducciones medias del Índice de Masa Corporal (IMC) de $-0,15 \text{ kg/m}^2$.

Los resultados que ofrecen las estrategias terapéuticas son también escasos. Las terapias basadas en la modificación de hábitos y estilos de vida (dieta y ejercicio) obtienen, en menores de 12 años, reducciones del IMC entre 0,17 y 0,24 desviaciones estándar (DE), siendo inferiores si se trata de adolescentes ($0,08 - 0,21 \text{ DE}$)³. Las farmacológicas producen también descensos discretos del IMC de $-1,3 \text{ kg/m}^2$ (IC $-1,9$ a $-0,8$)⁴ y además o no tienen indicación para la obesidad en ficha técnica o no tienen indicación en niños. Las nuevas terapias simples o combinadas que se están utilizando en adultos, tampoco son aplicables a niños.

La cirugía bariátrica en cambio ofrece unos resultados excepcionales en adolescentes con descenso del IMC de más de 13 kg/m^2 mantenidos más de 3 años y con importantes reducciones de las comorbilidades⁵.

La escasa eficacia de los otros tratamientos y los excelentes resultados de la cirugía bariátrica hacen que esta cirugía se consolide como un escalón te-

rapéutico de la obesidad grave en pacientes cada vez más jóvenes.

El objetivo de esta publicación es plantear e intentar resolver preguntas que pueden crear controversia a los profesionales que tratan al adolescente obeso grave respecto a la práctica de esta cirugía. Para ello se ha realizado una revisión a nivel de publicaciones originales, publicaciones científicas de sociedades españolas y extranjeras, guías de práctica clínica y consensos alcanzados en reuniones científicas de nuestro país.

¿Qué opinan las sociedades científicas españolas relacionadas con la obesidad?

En una reunión de consenso celebrada el 11 de noviembre de 2014 sobre Manejo de la Obesidad Infantil en el marco del 30 Congreso Nacional de Cirugía se recogieron unas primeras conclusiones de profesionales de distintas especialidades médicas sobre el manejo de la obesidad grave en pediatría⁶:

- La obesidad mórbida se define en los niños y adolescentes por un percentil de IMC $+3,5 \text{ DE}$.
- La cirugía bariátrica se puede aplicar a niños y adolescentes en casos de claro fracaso del tratamiento conservador y a niños sindrómicos en los mismos casos con apoyo familiar.
- Una vez sentada la indicación quirúrgica, las personas en edad pediátrica deben de operarse lo antes posible para garantizar la mejor pérdida de IMC que dependerá del NADIR de IMC.
- El apoyo familiar y el seguimiento a largo plazo que garanticen un cambio conductual son imprescindibles para indicar cualquier técnica.
- Se deben fomentar los intercambios entre especialistas multidisciplinares para el abordaje y manejo en conjunto de la obesidad infantil

En 2017, un estudio que involucró a 60 expertos de nueve sociedades nacionales⁷ aplicó el método Delphi y hubo un fuerte consenso respecto al tratamiento médico, recomendaciones dietéticas y los factores ambientales y sociales para el tratamiento del adolescente obeso. También lo hubo sobre la obligatoriedad de una evaluación psicológica/psiquiátrica en los pacientes candidatos a cirugía bariátrica. No lo hubo sobre cuál es la mejor técnica para utilizar en adolescentes⁸ pero ya no consideraba como primera opción el bypass gástrico y se aceptaba la no utilización de dicha cirugía si el IMC se encontraba por debajo de 40 kg/m^2 .

¿Qué opinan los endocrinólogos pediátricos?

En una reciente encuesta realizada por el grupo de trabajo de obesidad infantil de la SEEP sobre endocrinólogos pediátricos⁹ sólo un 30% de los que trabajan en hospitales de 2º nivel y un 10% de los que trabajan en 3er nivel opinaban que la cirugía bariátrica podría indicarse en adolescentes con obesidad grave (IMC >40 kg/m²) y comorbilidades graves, o con IMC >50 kg/m², tras un fracaso del abordaje inicial +/- tratamiento farmacológico.

¿Cuáles son las indicaciones de cirugía bariátrica en el adolescente con obesidad grave?

En 1991 una primera declaración de consenso definía como criterios para cirugía bariátrica en adultos tener un IMC mayor de 40 kg/m² o 35 kg/m² si había comorbilidades relacionadas con la obesidad habiendo fracasado otros medios de pérdida de peso siempre que fueran psicológicamente estables y capaces de hacer la dieta, ejercicio y los cambios de comportamiento postquirúrgicos necesarios¹⁰.

En el año 2004 se publicaban unos primeros criterios más restrictivos para la cirugía bariátrica en el adolescente¹¹:

- Fracaso del tratamiento multidisciplinar previo tras más de 6 meses.
- Haber alcanzado o casi alcanzado la completa maduración fisiológica.
- Tener un IMC mayor de 50 kg/m² con comorbilidades no graves o mayor de 40 kg/m² asociado a comorbilidades graves.
- Demostrar un compromiso para realizar un seguimiento médico y psicológico antes y después de la intervención.
- Estar de acuerdo en evitar un embarazo durante el primer año postcirugía
- Estar dispuesto y ser capaz de adherirse a un programa nutricional tras la intervención
- Firmar un consentimiento informado
- Demostrar una capacidad de decisión
- Tener un soporte familiar y del entorno

Se definían también 3 comorbilidades graves que marcarían los criterios para la cirugía: diabetes mellitus tipo 2, apnea obstructiva del sueño y pseudotumor cerebral.

En la última guía del 2018 publicada por la Sociedad Americana de Cirugía Bariátrica y Metabólica se amplía el número de comorbilidades graves incorporando la esteatohepatitis no alcohólica, el reflujo gastroesofágico y el deslizamiento de la cabeza femoral, pasándose de 3 comorbilidades graves en 2004 a 6 en 2018¹².

En Guía Clínica de la Asociación Española de Cirujanos de 2012⁸ se incluían de forma muy similar los criterios publicados en Pediatrics el 2004 y aparecían como criterios de madurez haber alcanzado un estadio de Tanner 4-5 y al menos el 95% de la estatura adulta basada en la edad ósea.

La mayoría de las guías establecen indicaciones para la cirugía bariátrica basadas en criterios de IMC y de maduración física y psicológica, pero no en la edad.

Otras guías no excluyen de la cirugía a adolescentes con discapacidades cognitivas, enfermedades mentales o trastornos de la alimentación que se traten, crecimiento óseo inmaduro o bajos estadios de Tanner¹³.

Las guías más recientes aceptan la cirugía bariátrica en adolescentes con IMC de 35 kg/m² si existe una comorbilidad grave (ampliadas a 6), o por encima de 40 kg/m² si éstas son menos graves^{12,14}. También se equipara el IMC de 35 y 40 Kg/m² al 120% y 140% del valor del percentil 95 de IMC por edad y sexo respectivamente. El motivo es definir la obesidad grave en edades más precoces y la consecuencia es que los límites de IMC serán tanto más bajos cuanto menor sea la edad. En nuestro país algunos consensos consideraron el límite de obesidad grave en 3,5 DE del IMC⁶ y actualmente se baja la posibilidad de utilizar el Índice de masa triponderal por su mayor estabilidad respecto a la edad.

¿Es eficaz en cuanto a la pérdida de peso y la reducción de comorbilidades?

Pérdida de peso

En un estudio sobre 242 adolescentes se obtuvo, a los 3 años, una pérdida media de peso del 27% (IC 25-29) siendo superior en la técnica de BPGY (28% IC 25-30) respecto a la gastrectomía vertical (GV) (26% IC 25-29) aunque no de forma significativa¹⁵.

Un reciente metaanálisis que incluyó a más de 900 adolescentes en los que se mezclaban técnicas de gastrectomía vertical (GV), BPGY y banda gástrica ajustable (BGA) mostró descensos de IMC de 13,3 kg/m², después de 3 años que fueron distintos según

la técnica empleada: BPGY (-17,2 kg/m²), GV (-14,5 kg/m²) y BGA (-10,5 kg/m²)⁵ y similares a otros trabajos donde se observaron pérdidas de 16,6 kg/m², 14,1 kg/m² y 11,6 kg/m² respectivamente¹⁶.

Si comparamos adolescentes y adultos parece que los resultados son muy similares. Un estudio que comparó 362 adolescentes con a más de 15.000 adultos, sometidos ambos grupos a GV, no observó diferencias entre ellos respecto a la pérdida de peso¹⁷. Sin embargo, si lo analizamos detenidamente comparando los adolescentes de menos de 18 años con los adolescentes tardíos (19-21 años), sí se observan resultados significativamente peores en los adolescentes más jóvenes (<18 años) con pérdidas de 13,6 kg/m² frente a 19,8 kg/m² en los mayores de 18 años tras 2 años de seguimiento lo que plantea la pregunta de cual sería el momento óptimo de la cirugía en términos de edad.

Reducción de comorbilidades

Entre los adultos que se someten a un BPGY, la remisión de la diabetes tipo 2 puede alcanzar entre el 50 y 70%, y la normalización de la presión arterial elevada alrededor del 40%^{18,19}.

Un estudio prospectivo reciente en adolescentes observó cambios significativos en el número de individuos que presentaban comorbilidades antes y después de la cirugía: tensión arterial 47% vs 16%, dislipemia 86% vs 38% o diabetes tipo 2 16% vs 2%²⁰. Estos resultados muestran la desaparición de dichas comorbilidades en un importante número de individuos, aunque no en todos. Actualmente se intenta buscar factores individuales relacionados con los resultados de esta cirugía, la mayoría en el ámbito psicológico²¹, pero hasta el momento con nula implantación en las guías clínicas.

¿Mejora la cirugía bariátrica la calidad de vida y el estado psicológico en los adolescentes con obesidad grave?

La vida cotidiana de los adolescentes con obesidad grave está globalmente afectada. Aunque sólo un 30% mostrarían niveles clínicamente significativos de sintomatología depresiva²².

Existen evidencias de que el funcionamiento psicosocial (incluidos los síntomas depresivos y la calidad de vida) generalmente mejora en los adolescentes después de la cirugía bariátrica²¹ si bien, otras investigaciones sugerirían que un subconjunto de pacientes adolescentes experimenta síntomas clínicamente significativos, incluidos síntomas depresivos, en los años posteriores a la cirugía²³. Las revisiones al respecto muestran mejoras en las

puntuaciones tanto en términos de calidad de vida como de depresión²⁴ pero de forma genérica y casi siempre a corto plazo.

Analizando lo que pasa en los adultos a largo plazo, las importantes mejoras observadas durante los 2 primeros años postcirugía van seguidas de descensos progresivos que se mantienen hasta los 12 años tras la cirugía perdiéndose también las pequeñas mejoras en aspectos mentales y psicosociales obtenidas durante los 2 primeros años²⁵.

Como se ha dicho, los adolescentes presentan mejoras en la calidad de vida postquirúrgica relacionados con la obesidad a corto y medio plazo^{23, 26}, sin embargo, no se han analizado los subgrupos de individuos con mala respuesta a pesar de que algunos trabajos señalan que el estado previo a la cirugía podría ser un factor determinante en la respuesta sobre la calidad de vida percibida^{21, 27}.

Actualmente existen pocos estudios que definan las condiciones psicológicas que puedan indicar o desaconsejar la cirugía bariátrica en adolescentes y los que lo hacen demuestran una relación directa entre el rendimiento cognitivo precirugía y la pérdida de peso²⁸.

¿Existe acuerdo sobre cómo dar la información al adolescente y de cómo éste debe dar el consentimiento para la cirugía?

Hay muy pocos estudios cualitativos en adolescentes sometidos a cirugía bariátrica respecto a las informaciones recibidas, sus motivaciones, toma de decisiones o expectativas. En adultos, los estudios sobre el análisis de la información preoperatoria recibida demuestran que los pacientes sometidos a la cirugía bariátrica no recuerdan la información sobre las potenciales complicaciones²⁹. Por otra parte, es muy difícil informar sobre los riesgos a largo plazo a poblaciones muy jóvenes puesto que tampoco disponemos de estudios de seguimiento suficientemente largos. Como ya hemos comentado un bajo rendimiento cognitivo influiría en los resultados de la cirugía²⁸ y se sabe también que este colectivo puede tener dificultades cognitivas³⁰ que entorpecerían la comprensión y la evaluación de la información. Tan sólo podemos referir un estudio cualitativo en el que se entrevistaron a adolescentes sometidos a cirugía bariátrica. En él los adolescentes manifiestan que habrían deseado conocer de antemano las expectativas postoperatorias no sólo en cuanto a pérdida de peso, sino también en cuanto a cambio de vida en positivo³¹. Existe un amplio campo de trabajo respecto a las necesidades de información y a la toma de decisiones del adolescente candidato a cirugía bariátrica sobre todo edades muy tempranas.

¿Es la morbilidad de la cirugía bariátrica en el adolescente superior a la del adulto?

En general, la mortalidad de la cirugía bariátrica en el adolescente se ha mostrado inferior a la del adulto. En un metaanálisis sobre 950 adolescentes se produjo un solo caso de muerte que fue debida a hipoglucemia tras BPGY y 2 tras GV, al parecer no relacionados con la cirugía⁵. En otro estudio se observó una muerte tras una trombosis venosa mesentérica en un paciente sometido a GV³².

Respecto a la morbilidad global, algunos estudios han reportado un 3% de complicaciones intraoperatorias y hasta un 22% de perioperatorias. (<30 días)³³. Pasados 3 años de la intervención hasta un 13% de los participantes se había sometido a uno o más procedimientos intraabdominales¹⁵ y hasta un 25% pasados 5 años²⁶. Algunos trabajos señalan que el número de complicaciones que requieren re-intervenciones en adolescente sería superior al de los adultos, 13-17% en comparación con 6-7% en cohortes de adultos³⁴.

¿Qué técnica bariátrica debería utilizarse en la adolescencia?

El BPGY se consideró de elección en 2012 en la *Guía Clínica de la Asociación de Española Cirujanos*⁸ señalándose que la GV podría ser también útil en adolescentes. En las guías más recientes de 2018 se acepta que la GV es la técnica con mayor indicación en la adolescencia, pero recomiendan igualmente el BPGY sin que haya ninguna recomendación ni indicación de una u otra técnica¹².

A pesar de que la BGA no conlleva déficits nutricionales, no es recomendada en ninguna guía por sus peores resultados y presentación de complicaciones derivadas de la técnica como la inclusión o el deslizamiento.

¿Se producen déficits vitamínicos y minerales tras la cirugía bariátrica del adolescente?

Existe consenso en que tras la cirugía bariátrica debe darse una suplementación nutricional en ausencia de la cual podrían producirse déficits vitaminas A, D, B1, B6, B12, ácido fólico, calcio, hierro zinc o cobre^{16, 35}.

Los mayores déficits se asocian con el metabolismo del hierro y la vitamina B12 descritos tanto en el BPGY como en la GV en relación con la disminución de factor intrínseco. El estudio AMOS realizado de forma prospectiva sobre adolescentes sometidos a cirugía bariátrica y seguimiento durante 5 años mostró que un 72% de los individuos tenían déficits

nutricionales. Los principales problemas fueron la anemia (32%)²⁶ que era de un 46% en el estudio FABS 5+²⁰.

Datos de otros estudios como el Teen-LABS encontraron también déficits nutricionales tras 3 años de seguimiento: folato 3% pre-intervención vs. 8% a los 3 años de la cirugía; vitamina B12 1% vs. 8%; 25 hidroxivitamina D 37% vs. 43% y ferritina 5% vs 57%¹⁵.

Los elevados niveles de incumplimiento de la suplementación de vitaminas y minerales en adolescentes que pueden alcanzar hasta el 60%³⁶ ponen en duda una de las condiciones para la cirugía de la mayoría de las guías consistente en la garantía del cumplimiento de la suplementación.

¿La cirugía bariátrica en la adolescencia comportará mayores riesgos de fractura en un futuro?

La densidad mineral ósea de la vejez está directamente relacionada con los depósitos que se producen durante el pico de masa ósea de la adolescencia que representan el 40% de la masa ósea total y se correlacionan con el riesgo de fracturas³⁷.

Se ha reportado un hiperparatiroidismo en un 45% de adolescentes de adolescentes postcirugía bariátrica²⁰ y se sabe que tras el primer año de la intervención de BPGY, se produce una disminución de la masa ósea de entre el 6 y 11% equivalente al que se produce durante los 4 años postmenopausia³⁸. En términos de desviaciones estándar, las pérdidas de masa ósea postcirugía no se sitúan inicialmente en valores inferiores a los normales puesto que los adolescentes obesos parten de valores superiores por edad y sexo. Sin embargo, si la pérdida ósea continúa, estos pacientes podrían presentar un mayor riesgo de fracturas a largo plazo³⁹.

El BPGY se ha asociado con un aumento de riesgo relativo de fracturas de 1,4 a 2,3, dependiendo del estudio. En el caso de la GV existen datos insuficientes para sacar conclusiones, aunque como se ha comentado sí existen evidencias de disminuciones en la densidad mineral ósea que hacen pensar que puedan tener consecuencias futuras. La BGA, no parece estar asociado con un aumento del riesgo de fractura, al menos a corto plazo⁴⁰. La evidencia disponible en adultos sugiere que el riesgo de fractura comienza a incrementarse entre 2 y 5 años después de la cirugía³⁸ observándose un cambio de un patrón hacia un patrón típico de la osteoporosis (fracturas de la extremidad superior, columna vertebral clínica y cadera / fémur / pelvis). Actualmente no disponemos de datos en poblaciones de adolescentes ya que el riesgo de fracturas podría manifestarse a más largo plazo.

Comentarios

Los nuevos criterios para la cirugía bariátrica son cada vez menos restrictivos y permiten indicarla a edades más precoces y con menor IMC

Hay consenso en que la cirugía bariátrica del adolescente debe ofrecerse sólo dentro de equipos multidisciplinares y programas especializados centrados en este colectivo y su entorno.

En los criterios de cirugía bariátrica no se habla de edades límite y se barajan conceptos como maduración física o psicológica, pero con poca concreción sobre la psicológica.

La GV se afianza como una de las técnicas más utilizadas, pero no existe consenso sobre qué técnica y en qué circunstancias debería indicarse.

Esta cirugía se produce en el periodo de la vida de mayor depósito mineral óseo y requiere suplementos vitamínicos y minerales, pero se está aplicando a un colectivo altamente incumplidor sin que existan estudios sobre complicaciones a largo plazo.

Por último, algunos estudios muestran un mayor número de reintervenciones en adolescentes y otros revelan peores resultados en el subgrupo de adolescentes más jóvenes planteándonos de nuevo la pregunta sobre la edad o la maduración psicológica idóneas para esta cirugía.

Aunque la cirugía bariátrica está ampliamente aceptada, cabe preguntarse si se deberían buscar estrategias o programas intensivos de tratamiento prebariátrico con nuevas terapias conductuales, que incorporen profesionales especialistas en cambio de conducta, el soporte de agentes sociales y el uso de nuevos tratamientos farmacológicos. Sabemos que estos tratamientos sólo obtendrán resultados muy discretos comparados con la cirugía, pero podrían considerarse dentro de una estrategia global de disminución de riesgos y ayudarían a seleccionar mejor a los individuos candidatos a la cirugía retrasándola en los casos en los que, por su grado madurativo físico o psicológico, pudieran tener un mayor riesgo de complicaciones a corto y largo plazo.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de interés alguno en relación a este artículo.

Referencias Bibliográficas

1. Daniels SR: Complications of obesity in children and adolescents. *Int J Obes (Lond)* 2009,

- 33(Suppl 1): S60–S65. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 1. Art. No.: CD001872. doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001872.pub2>.

2. Wang X, Zhou G, Zeng J, Yang T, Chen J, Li T. Effect of educational interventions on health in childhood: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Public Health*. 2018;164:134-147.
3. Martin A, Booth JN, Laird Y, Sproule J, Reilly JJ, Saunders DH. Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;3:CD009728.
4. Mead E, Atkinson G, Richter B, Metzendorf MI, Baur L, Finer N, Corpeleijn E, O'Malley C, Ellis LJ. Drug interventions for the treatment of obesity in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;11:CD012436.
5. Mahmoudzadeh H, Naderan M, Bagheri-Hariri S, Wong C, Parizi AS, Shoar N. Long-Term Outcome of Bariatric Surgery in Morbidly Obese Adolescents: a Systematic Review and Meta-Analysis of 950 Patients with a Minimum of 3 years Follow-Up. *Obes Surg*. 2017;27(12):3110-3117.
6. Vilallonga Puy R, Feliu Rovira A, Ruiz de Adana JC, Morais López A, Olivares Amal P, Leal Hernando N, Sanchez-Pemaute A, González Fernández J, Morales Conde S, Yeste Fernández D, Lago Oliver J. Manejo de la obesidad infantil. Acta de la reunión de expertos celebrada el martes día 11 de noviembre de 2014 en la sede del Congreso Nacional de Cirugía.
7. Vilallonga R, Moreno Villares JM, Yeste Fernández D, Sánchez Santos R, Casanueva Freijo F, Santolaya Ochando F, Leal Hernando N, Lecube Torelló A, Castaño González LA, Feliu A, Lopez-Nava G, Frutos D, de la Cruz Vigo F, Torres Garcia AJ, Ruiz de Adana JC. Initial Approach to Childhood Obesity in Spain. A Multisociety Expert Panel Assessment. *Obes Surg*. 2017;27(4):997-1006.
8. A. Feliu Rovira, R. Vilallonga Puy, F. De la Cruz Vigo Obesidad en edades extremas. Obesidad en la infancia y adolescencia. EN: Guías Clínicas de la Asociación de Española Cirujanos CIRUGÍA DE LA OBESIDAD MÓRBIDA 2ª Edición EDITORES Juan Carlos Ruiz de Adana Raquel Sánchez Santos 2012. Asociación Española de Cirujanos.
9. Lechuga Sancho A, Palomo Atance E, Rivero Martin MJ, Gil-Campos M, Leis Trabazo R, Ba-

- hillo Curieses MP, Bueno Lozano G; en representación del Grupo de Trabajo sobre Obesidad de la Sociedad Española de Endocrinología. Estudio colaborativo español: descripción de la práctica clínica habitual en obesidad infantil. *An Pediatr (Barc)*. 2018;88(6):340-349.
10. Gastrointestinal surgery for severe obesity. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement 1991 March 25-27. *Am J Clin Nutr* 1992; 55:615S-9S.
11. Inge TH, Krebs NF, Garcia VF, Skelton JA, Guice KS, Strauss RS, Albanese CT, Brandt ML, Hammer LD, Harmon CM, Kane TD, Klish WJ, Oldham KT, Rudolph CD, Helmrath MA, Donovan E, Daniels SR. Bariatric surgery for severely overweight adolescents: concerns and recommendations. *Pediatrics*. 2004;114(1):217-23.
12. Pratt JSA, Browne A, Browne NT, Bruzoni M, Cohen M, Desai A, Inge T, Linden BC, Mattar SG, Michalsky M, Podkameni D, Reichard KW, Stanford FC, Zeller MH, Zitsman J. ASMBS pediatric metabolic and bariatric surgery guidelines, 2018. *Surg Obes Relat Dis*. 2018;14(7):882-901.
13. Aikenhead A, Lobstein T, Knai C. Review of current guidelines on adolescent bariatric surgery. *Clin Obes*. 2011;1(1):3-11.
14. Styne DM, Arslanian SA, Connor EL, Farooqi IS, Murad MH, Silverstein JH, Yanovski JA. Pediatric Obesity-Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2017;102(3):709-757.
15. Inge TH, Courcoulas AP, Jenkins TM, Michalsky MP, Helmrath MA, Brandt ML, Harmon CM, Zeller MH, Chen MK, Xanthakos SA, Horlick M, Buncher CR; Teen-LABS Consortium. Weight Loss and Health Status 3 Years after Bariatric Surgery in Adolescents. *N Engl J Med*. 2016;374(2):113-23.
16. Paulus GF, de Vaan LE, Verdam FJ, Bouvy ND, Ambergen TA, van Heurn LW. Bariatric surgery in morbidly obese adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Obes Surg*. 2015;25(5):860-78.
17. Benedix F, Krause T, Adolf D, Wolff S, Lippert H, Manger T, Stroh C; Obesity Surgery Working Group, Competence Network Obesity. Perioperative Course, Weight Loss and Resolution of Comorbidities After Primary Sleeve Gastrectomy for Morbid Obesity: Are There Differences Between Adolescents and Adults? *Obes Surg*. 2017;27(9):2388-2397.
18. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes - 3-year outcomes. *N Engl J Med*. 2014; 370:2002-13.
19. Courcoulas AP, Christian NJ, Belle SH, et al. Weight change and health outcomes at 3 years after bariatric surgery among individuals with severe obesity. *JAMA*. 2013;310:2416-25.
20. Inge TH, Jenkins TM, Xanthakos SA, Dixon JB, Daniels SR, Zeller MH, Helmrath MA. Long-term outcomes of bariatric surgery in adolescents with severe obesity (FABS-5): a prospective follow-up analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2017;5(3):165-173.
21. Sysko R, Devlin MJ, Hildebrandt TB, Brewer SK, Zitsman JL, Walsh BT. Psychological outcomes and predictors of initial weight loss outcomes among severely obese adolescents receiving laparoscopic adjustable gastric banding. *J Clin Psychiatry* 2012; 73: 1351-1357.
22. Zeller MH, Roehrig HR, Modi AC, Daniels SR, Inge TH. Health-related quality of life and depressive symptoms in adolescents with extreme obesity presenting for bariatric surgery. *Pediatrics*. 2006;117(4):1155-61.
23. Järholm K, Karlsson J, Olbers T et al. Two-year trends in psychological outcomes after gastric bypass in adolescents with severe obesity. *Obesity* 2015; 23: 1966-72.
24. White B, Doyle J, Colville S, Nicholls D, Viner RM, Christie D. Systematic review of psychological and social outcomes of adolescents undergoing bariatric surgery, and predictors of success. *Clin Obes*. 2015;5(6):312-24.
25. Kolotkin RL, Kim J, Davidson LE, Crosby RD, Hunt SC, Adams TD. 12-year trajectory of health-related quality of life in gastric bypass patients versus comparison groups. *Surg Obes Relat Dis*. 2018;14(9):1359-1365.
26. Olbers T, Beamish AJ, Gronowitz E, Flodmark CE, Dahlgren J, Bruze G, Ekblom K, Friberg P, Göthberg G, Järholm K, Karlsson J, Mårild S, Neovius M, Peltonen M, Marcus C. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in adolescents with severe obesity (AMOS): a prospective, 5-year, Swedish nationwide study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2017;5(3):174-183.
27. Schäfer L, Hübner C, Carus T, Herbig B, Seyfried F, Kaiser S, Dietrich A, Hilbert A. Pre- and Postbariatric Subtypes and Their Predictive Value for Health- Related Outcomes Measured 3

- Years After Surgery. *Obes Surg*. 2018 Sep 24. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-018-3524-1>. [Epub ahead of print].
28. Mackey ER, Jacobs M, Nadler EP, Olson A, Pearce A, Cherry JBC, Magge SN, Mietus-Snyder M, Vaidya C. Cognitive Performance as Predictor and Outcome of Adolescent Bariatric Surgery: A Nonrandomized Pilot Study. *J Pediatr Psychol*. 2018;43(8):916-927.
29. Madan AK, Tichansky DS, Taddeucci RJ. Postoperative laparoscopic bariatric surgery patients do not remember potential complications. *Obes Surg*. 2007;17(7):885-8.
30. Li Y, Dai Q, Jackson JC, Zhang J. Overweight is associated with decreased cognitive functioning among school-age children and adolescents. *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16(8):1809-15.
31. Childerhose JE, Eneli I, Steele KE. Adolescent bariatric surgery: a qualitative exploratory study of US patient perspectives. *Clin Obes*. 2018;8(5):345-354.
32. Pedrosa FE, Gander J, Oh PS, Zitsman JL. Laparoscopic vertical sleeve gastrectomy significantly improves short term weight loss as compared to laparoscopic adjustable gastric band placement in morbidly obese adolescent patients. *J Pediatr Surg*. 2015;50(1):115-22.
33. Miyano G, Jenkins TM, Xanthakos SA, Garcia VF, Inge TH. Perioperative outcome of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a children's hospital experience. *J Pediatr Surg*. 2013;48(10):2092-8.
34. Beamish AJ, Reinehr T. Should bariatric surgery be performed in adolescents? *Eur J Endocrinol*. 2017;176(4):D1-D15.
35. Nogueira I, Hrovat K. Adolescent bariatric surgery: review on nutrition considerations. *Nutr Clin Pract*. 2014;29(6):740-6.
36. Modi AC, Zeller MH, Xanthakos SA, Jenkins TM, Inge TH. Adherence to vitamin supplementation following adolescent bariatric surgery. *Obesity (Silver Spring)*. 2013;21(3):E190-5.
37. Rizzoli R, Bianchi ML, Garabédian M, McKay HA, Moreno LA. Maximizing bone mineral mass gain during growth for the prevention of fractures in the adolescents and the elderly. *Bone*. 2010 Feb;46(2):294-305.
38. Gagnon C, Schafer AL. Bone Health After Bariatric Surgery. *JBMR Plus*. 2018;2(3):121-133.
39. Kaulfers AM, Bean JA, Inge TH, Dolan LM, Kalkwarf HJ. Bone loss in adolescents after bariatric surgery. *Pediatrics*. 2011;127(4):e956-61.
40. Yu EW, Lee MP, Landon JE, Lindeman KG, Kim SC. Fracture Risk After Bariatric Surgery: Roux-en-Y Gastric Bypass Versus Adjustable Gastric Banding. *J Bone Miner Res*. 2017;32(6):1229-1236.