

# REVISIÓN NARRATIVA SOBRE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA EN LA POBLACIÓN INFANTOJUVENIL CON OBESIDAD

Review of the use of bariatric surgery in obese children and adolescents

**Autora:** Ana Delgado Martínez  
**Tutor:** Guillermo Marcos Aragüés



TRABAJO DE FIN DE GRADO  
Curso 2015-2016

**Facultad de Medicina**  
**Universidad Zaragoza**

Título del Trabajo de Fin de Grado:

“Revisión narrativa sobre la cirugía bariátrica en la población infantojuvenil con obesidad”

“Review of the use of bariatric surgery in obese children and adolescents”

- Alumna: Ana Delgado Martínez
- Tutor: Guillermo Marcos Aragüés

Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública.

Facultad de Medicina, Universidad de Zaragoza

## **ÍNDICE**

Resumen .....	3
Abstract .....	4
Introducción .....	5
Justificación y objetivos .....	14
Métodos .....	15
Resultados .....	19
Discusión y conclusión.....	27
Referencias bibliográficas .....	29
ANEXOS .....	33
Tabla 1. IMC en la población infantil (2-17 años) según sexo y grupo de edad, medida por cada mil personas .....	33
Tabla 2. Factores de riesgo asociados al desarrollo de la obesidad infantil.....	34
Tabla 3. Comorbilidades presentes en la obesidad infantil .....	35
Tabla 4. Screening de las comorbilidades de la obesidad infantil .....	36
Figura 1. Curva del IMC para niñas de 0 a 5 años .....	37
Figura 2. Curva del IMC para niños de 0 a 5 años .....	37
Figura 3. Curva del IMC para niñas de 5 a 19 años .....	38
Figura 4. Curva del IMC para niños de 5 a 19 años .....	38
Figura 5. Algoritmo para la evaluación del niño obeso .....	39
Figura 6. Algoritmo para el tratamiento de la obesidad infantil .....	39
Imagen 1. Cirugía gástrica de bandas ajustables .....	40
Imagen 2. Gastrectomía vertical .....	40
Imagen 3. Plicatura de la curvatura mayor del estómago .....	41
Imagen 4. Bypass gástrico en Y de Roux .....	42
Imagen 5. Técnica bariátrica de Elbanna .....	42

## **RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN.** La prevalencia de la obesidad infantojuvenil ha aumentado exponencialmente e implica serias comorbilidades, por lo que es importante conocer las estrategias preventivas y terapéuticas frente a ella. En cuanto a la prevención es fundamental dirigir el estilo de vida hacia una dieta saludable y mayor actividad física. La opción farmacológica únicamente es efectiva acompañada de las estrategias preventivas. El principal medicamento es Orlistat, y Metformina en caso de obesidad en presencia de diabetes. La intervención quirúrgica es una buena opción cuando todo lo anterior fracasa, y en ningún caso puede aplicarse como única estrategia. **OBJETIVO:** revisar la información disponible sobre las indicaciones, técnicas, efectos adversos y resultados de la cirugía bariátrica en la población infantojuvenil con obesidad.

**MÉTODOS.** Se realizó una búsqueda en bases de datos informatizadas y páginas web de organismos oficiales de artículos sobre la cirugía de la obesidad infantojuvenil.

**RESULTADOS.** La cirugía bariátrica se aplica a pacientes maduros física y mentalmente, con obesidad severa ( $IMC > 35 \text{ kg/m}^2$ ) y comorbilidades graves, en los que la intervención basada en cambios en el estilo de vida o fármacos no ha sido efectiva. Las técnicas restrictivas son la cirugía gástrica de bandas ajustables (CGBA), la gastrectomía vertical (GV) y la plicatura de la curvatura mayor del estómago (PCVE). Las mixtas-malabsortivas implican mayor déficit nutricional y son el bypass gástrico en Y de Roux (BGYR) y la novedosa técnica de Elbanna (TE). Todas son efectivas en la reducción del peso, pero la GV y la TE no han sido muy investigadas aún en niños. La CGBA y la PCVE son reversibles. Las técnicas mínimamente invasivas son cada vez más utilizadas por su rápida recuperación y menor tasa de complicaciones.

**DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.** La cirugía bariátrica surge como una opción en el tratamiento de la obesidad infantojuvenil, siendo efectiva en la reducción del exceso de peso y mejoría de las comorbilidades asociadas. Hay falta de estudios sobre la obesidad infantil, cuyas estrategias preventivas son de bajo coste, y sobre los resultados a largo plazo de las intervenciones quirúrgicas.

**PALABRAS CLAVE:** Obesidad Infantil, Cirugía, Cirugía Bariátrica.

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION.** The prevalence of childhood obesity and its comorbidities has raised to epidemic numbers. Therefore, it's essential to prevent and treat this condition. On the one hand, prevention is based on changes affecting lifestyle, such as healthy diet and more physical activity. On the other hand, Orlistat and Sibutramine (this one in case of obesity and diabetes) are the main pharmacological therapeutic options. Bariatric surgery becomes another option if the previous ones fail to reduce weight, and it cannot be used as a single intervention. **OBJECTIVE:** to review the available information about standards, complications and results of bariatric surgery in obese children and adolescents.

**METHODS.** A research in online databases and official institutions' websites was made in pursuit of information about childhood obesity and its surgical procedures.

**RESULTS.** Bariatric surgery is used in very obese children and adolescents, mental and physically mature, with severe comorbidities when the other options have failed to reduce their weight. Restrictive techniques are adjustable gastric banding surgery (AGBS), sleeve gastrectomy (SG) and gastric greater curvature plication (GGCP). Mixed-malabsorptive techniques usually mean nutritional deficiency, and they are Roux-en-Y gastric bypass (RYGB), and Elbanna procedure (EP). All of them are effective at reducing weight, but SG and EP have not been really investigated in children yet. AGBS and GGCP are reversible. Minimally invasive procedures are being more used thanks to their shorter convalescence and smaller rate of complications.

**DISCUSSION AND CONCLUSION.** Bariatric surgery emerges as an option in the treatment of childhood obesity, and it's effective at reducing weight and improving comorbidities. There is a lack of studies about childhood obesity, which is a problem with cheap prevention, and about long-term results of bariatric surgery in this population.

**KEYWORDS:** Childhood Obesity, Surgery, Bariatric Surgery, Comorbidity.

## **INTRODUCCIÓN**

### **DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIÓN**

El diccionario de la lengua española define obesidad como “cualidad de obeso”, y obeso como “excesivamente gordo”. El término sobrepeso lo define como “exceso de peso”.

En una definición más exacta, la OMS habla de “acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud” y se puede identificar como sobrepeso si el índice de masa corporal (IMC) es mayor o igual a 25 kg/m<sup>2</sup> u obesidad si el IMC es mayor o igual a 30 kg/m<sup>2</sup>.<sup>(1)</sup>

Las personas con sobrepeso u obesidad tienen un riesgo elevado de sufrir problemas de salud a corto y largo plazo. Hablamos de comorbilidades como factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2 e hiperlipidemia), enfermedades musculoesqueléticas, respiratorias (trastorno de apnea del sueño, asma) y hepáticas. También afecta al bienestar psicosocial con una reducción de la autoestima y aumento de la estigmatización.<sup>(2)</sup> La obesidad en la niñez ha resultado ser un factor de riesgo independiente para padecer obesidad en la vida adulta.<sup>(3)</sup>

### **ANTECEDENTES**

En los últimos años se ha producido un aumento de los casos de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes, hecho que tiene efectos sobre la salud a corto y largo plazo.<sup>(2)</sup>

La OMS considera que desde 1980 la prevalencia mundial de esta condición se ha doblado, afectando en 2014 el sobrepeso al 39% (38% de los hombres y 40% de las mujeres) y la obesidad al 13% (11% de los hombres y 15% de las mujeres) de la población adulta.

En 2013 más de 42 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso.<sup>(1)</sup> Se ha convertido en uno de los problemas más importantes de la salud pública: afecta a uno de cada tres menores y se ha observado un inicio más precoz y aumento de la prevalencia en la población más joven.<sup>(4)</sup> En los países con economías emergentes, se estima que el aumento porcentual del sobrepeso y la obesidad infantil ha sido superior en un 30% al de los países desarrollados.<sup>(1)</sup>

Este aumento de la obesidad infantil en países subdesarrollados se debe a una mayor propensión de los niños a recibir una insuficiente nutrición prenatal, del lactante y del niño escolar, a la vez que tienen más al alcance alimentos hipercalóricos ricos en grasa, sal y azúcar y pobres en micronutrientes (suelen ser menos costosos) y realizan menos actividad física. <sup>(1)</sup>

Inicialmente se consideraba un problema de salud exclusivo de países desarrollados, pero se ha observado en los últimos 30 años un aumento de su prevalencia en países en vías de desarrollo, especialmente en entornos urbanos. <sup>(2)</sup>

El Instituto Nacional de Estadística estima que hay en la población española de 2-17 años un total de 1.105.200 personas (18,5%) con sobrepeso (618.800 hombres y 486.400 mujeres) y 578.700 personas (9,1%) con obesidad (304.400 hombres y 274.400 mujeres). <sup>(5) (6)</sup>

En cuanto a los rangos de edad, el más afectado tanto por obesidad como por sobrepeso es el de 5-9 años tanto en hombres como en mujeres, con la excepción de que al estratificar por sexo, se observa mayor porcentaje de sobrepeso en adolescentes varones de 10-14 años. <sup>(5)</sup> En la tabla 1 se hallan desglosados estos datos.

### **ETIOLOGÍA DE LA OBESIDAD INFANTIL**

La obesidad y el sobrepeso son problemas multifactoriales que responden a causas genéticas, neuroendocrinas, metabólicas y psicológicas, pero también culturales, ambientales y sociopolíticas. <sup>(1) (6) (7)</sup>

La causa principal del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y calorías gastadas. A grandes rasgos, esto se debe a un incremento de la ingesta de alimentos hipercalóricos (ricos en grasa, sal y azúcares y pobres en minerales, vitaminas y otros micronutrientes) y una disminución de la actividad física con aumento de la conducta sedentaria.

El aumento de la prevalencia responde a un estilo de vida cada vez más sedentario junto a una dieta con mayor contenido calórico. Entre los factores que han propiciado este cambio se encuentran el aumento de la incidencia de asma, problemas de conducta y de la

salud mental, de las separaciones familiares, de la expansión urbana y la reducción del tamaño familiar.<sup>(3)</sup>

Un 90% de los casos de obesidad son de causa idiopática, y solo un 10% se presentan como obesidad secundaria<sup>(8)</sup> a fármacos (glucocorticoides a altas dosis), desórdenes neuroendocrinos (Síndrome de Cushing) o enfermedades hereditarias (Síndrome de Down o Síndrome de Prader-Willi).<sup>(9)</sup>

Algunos de los factores de riesgo para el desarrollo de la obesidad infantil se enumeran en la tabla 2, siendo los más relevantes el alto peso al nacimiento, la ausencia de lactancia natural, la diabetes materna y la obesidad en otros miembros de la familia.<sup>(10)(11)</sup>

### **COMORBILIDADES ASOCIADAS**

El sobrepeso y la obesidad tienen serias repercusiones sobre la salud física y psicosocial a corto y largo plazo, además de un impacto sobre la mortalidad prematura, la discapacidad y el deterioro de la calidad de vida.<sup>(6)</sup> Algunas de estas comorbilidades, así como la técnica de diagnóstico más apropiada se detallan en las tablas 3 y 4.

Hay un aumento de enfermedades cardiovasculares como hiperlipidemia, hipertensión, resistencia a la insulina, tolerancia anormal a la glucosa, diabetes mellitus tipo 2, insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica y accidente cerebrovascular.<sup>(3)(6)(12)</sup>

También son más frecuentes otras enfermedades como osteoartritis, artrosis, mayor riesgo de fracturas,<sup>(1)(12)</sup> tibia vara, enfermedad de Legg-Calvé-Perthes,<sup>(13)</sup> dificultad respiratoria, apnea del sueño, asma,<sup>(4)(14)</sup> colelitiasis, esteatosis hepática,<sup>(12)</sup> reflujo gastroesofágico,<sup>(8)</sup> síndrome de ovario poliquístico,<sup>(14)</sup> enfermedades dermatológicas y neurológicas.<sup>(13)</sup>

Se encuentra un aumento del cáncer de colon, próstata, riñón, esófago, útero, ovario, mama y endometrio.<sup>(12)</sup>

Entre los efectos psicológicos del sobrepeso y la obesidad se encuentran la depresión, el deterioro de la autoestima y de la función social y escolar, y un riesgo de discriminación precoz.<sup>(1)(6)(14)</sup>



La obesidad infantil y en la adolescencia es un factor de riesgo independiente para padecer obesidad en la vida adulta, así como muerte prematura y discapacidad. <sup>(1)</sup> Los niños obesos mayores de 9 años tienen un riesgo del 80% de continuar siendo obesos a los 35 años. Además, el sobrepeso en la adolescencia ha resultado ser un indicador de riesgo más potente que el sobrepeso en adultos. <sup>(3)</sup>

## **DIAGNÓSTICO**

Es necesario desarrollar enfoques uniformes para la evaluación clínica de la obesidad infantil <sup>(3)</sup> ya que, aunque la International ObesityTaskforce (IOTF) publicó una definición internacional para la obesidad pediátrica mórbida en 2012, generalmente la obesidad grave se informa mediante puntos de corte propios de cada país, lo que complica realizar comparaciones internacionales. <sup>(2)</sup>

La OMS ha presentado las Normas de Crecimiento Infantil para niños de 0 a 5 años y la referencia de crecimiento para niños de cinco a diecinueve años. Figuras 1 a 4. <sup>(14) (15) (16)</sup>

La medida más empleada para el diagnóstico de obesidad y sobrepeso en adultos es el índice de masa corporal (IMC), medido como el cociente entre el peso (kg) y la altura al cuadrado (m<sup>2</sup>).

El IMC no siempre es proporcional a la obesidad, ya que mayores cantidades de músculo dan valores más altos de IMC y viceversa. <sup>(17)</sup>

También se producen variaciones del IMC según la edad y el sexo. Típicamente se eleva durante los primeros meses posteriores al nacimiento, disminuye tras el primer año de vida y se vuelve a elevar alrededor de los 6 años de edad, reanudándose la proliferación de células adiposas. <sup>(9)</sup> Posteriormente el IMC aumenta desde los 8 años en valor de 0,5-1 unidad al año. Si el IMC aumenta más de dos unidades al año se considera una ganancia mayor a la fisiológica. <sup>(18)</sup>

Por este motivo se emplean en la población infantojuvenil las tablas de IMC ajustado por sexo y edad, que sitúan al niño en un percentil en comparación con la referencia de la población de su mismo sexo y edad. <sup>(9) (19)</sup>

De este modo, queda definido el sobrepeso como un IMC mayor a 25 kg/m<sup>2</sup> o percentil 85, y la obesidad como IMC mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> o percentil 95, respectivamente para población adulta o infantil. Se habla de obesidad severa si el IMC es superior al percentil 99. <sup>(17)</sup>

En la evaluación del niño o adolescente obeso, debemos comenzar con una historia clínica que incluya el estilo de vida (ingesta calórica, actividad física, conductas sedentarias), el estado psicosocial (presencia o no de depresión, baja autoestima, trastornos de la alimentación) y signos de alarma, para continuar con un examen físico y valoración antropométrica (IMC, perímetro abdominal, pliegue cutáneo), constantes vitales y revisión de los distintos sistemas y aparatos en busca de causas secundarias de obesidad (especialmente endocrinas y genéticas) y comorbilidades relacionadas con dicha condición. Se deben realizar pruebas de laboratorio en función del percentil-IMC y la edad del paciente. Figura 5. <sup>(20)</sup>

En función de la existencia o no de comorbilidades o IMC superior al percentil 99, se aplican terapias convencionales (cambios en el estilo de vida, dieta y actividad física) solas o en combinación con el manejo de dichas comorbilidades y con terapias no convencionales como son los fármacos (orlistat en mayores de 12 años y metformina si hay resistencia a la insulina) y la cirugía bariátrica (indicada en IMC superior al percentil 99 y comorbilidades severas). Figura 6. <sup>(20)</sup>

## **ESTRATEGIAS FRENTE A LA OBESIDAD INFANTIL**

La lucha contra la obesidad tiene como objetivo disminuir el peso o frenar su aumento modificando uno o más de los factores promotores de la enfermedad. <sup>(3)</sup> Esto se consigue mediante la reducción del aporte calórico y el aumento del gasto de energía, dependiendo del enfoque de la intervención, el grado de sobrepeso y la edad entre otros. <sup>(2)</sup>

## **MEDIDAS PREVENTIVAS**

La prevención de la obesidad infantil comprende por un lado estrategias individuales, basadas en la modificación del estilo de vida mediante cambios en la dieta, aumento de la actividad física, reducción del sedentarismo e intervenciones conductuales, y por otro lado estrategias colectivas.

## - ESTRATEGIAS INDIVIDUALES: MODIFICACIÓN EN EL ESTILO DE VIDA

Las mejores evidencias se encuentran en las intervenciones que realizan múltiples cambios en el estilo de vida e implican a la familia, comenzando en la edad más temprana posible. Los programas deben incluir formación de los profesionales responsables y deberían ser llevados a cabo en atención primaria. Las intervenciones deben individualizarse según las características personales (edad, metabolismo, necesidades nutricionales, madurez física y desarrollo psicosocial), familiares y del contexto socioambiental. <sup>(4)</sup> <sup>(14)</sup>

### o Alimentación y nutrición

Los alimentos con elevada densidad energética se asocian a un aumento de la adiposidad, siendo beneficioso para alcanzar una dieta equilibrada y disminuir la obesidad la reducción de su consumo y del tamaño de las porciones alimentarias.

A largo plazo, es más efectivo fomentar la elección de alimentos saludables que disminuir el consumo de alimentos con alta densidad calórica. <sup>(14)</sup>

Se han observado mejores resultados (cambios en el perfil lipídico y el IMC) en las intervenciones que implican a las familias de niños menores de 12 años y modifican varios aspectos de la dieta que aquellas centradas en alimentos específicos (por ejemplo, promocionar únicamente el consumo de frutas y verduras). <sup>(4)</sup>

La evitación de bebidas azucaradas disminuye el IMC al año de la intervención pero no supone diferencias respecto al grupo control a los dos años. <sup>(4)</sup>

Las dietas extremas que excluyen nutrientes como los carbohidratos, son perjudiciales y no muestran beneficios a largo plazo. <sup>(4)</sup>

### o Actividad física y sedentarismo <sup>(4)</sup>

La actividad física de forma aislada presenta poca adherencia y efectividad, pero éstas mejoran cuando se combina con otras estrategias y se aplica a poblaciones más jóvenes con la participación de sus padres. Los efectos son la disminución de la TA, la mejoría del perfil lipídico (colesterol HDL, LDL y total), la disminución de la grasa corporal y, en menor medida, el IMC.

La Academia Americana de Pediatría recomienda un máximo de 2 horas al día de actividades sedentarias, en especial videojuegos y televisión.

- Intervenciones conductuales y psicológicas <sup>(4)</sup>

Es beneficioso fomentar el conocimiento de conductas asociadas a la alimentación, como comer sin apetito y la influencia de las emociones o algunas adicciones sobre la ingesta. Como en el resto de intervenciones, se observan mejores resultados al combinarlas con actividad física o cambios en la alimentación, al implicar a la familia y al dirigir las a la población más joven.

Las modificaciones en el estilo de vida no producen efectos adversos sobre el crecimiento lineal, y mejoran ciertos trastornos de la alimentación o la conducta como la insatisfacción con el cuerpo. Es necesario evaluar los efectos no intencionales de la intervención, ya que las dietas, entre otras, pueden suponer un factor de riesgo para los trastornos alimentarios en algunas personas. <sup>(14)</sup>

#### - ESTRATEGIAS COLECTIVAS <sup>(3)</sup>

Se han llevado a cabo iniciativas gubernamentales como el fomento de las actividades extraescolares, retirada de las máquinas expendedoras de las escuelas, sustitución de las bebidas azucaradas, estímulo del consumo de agua y mayor claridad en las indicaciones nutricionales de los alimentos.

La industria ha colaborado con variaciones de la presencia de comida rápida hacia una mayor proporción de frutas y verduras en los menús y aumento de la oferta de actividades dirigidas a las necesidades deportivas de los niños.

### MEDIDAS TERAPÉUTICAS

#### - TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

La Academia Americana de Pediatría recomienda el tratamiento farmacológico en niños o adolescentes con un IMC superior al percentil 99 en combinación con la intervención basada en cambios en el estilo de vida cuando ésta no ha sido efectiva en la reducción del peso. <sup>(19)</sup> También se considera un criterio de aplicación la presencia de comorbilidades severas como resistencia a la insulina, esteatosis hepática, dislipemia o disfunción menstrual severa. <sup>(7)(17)</sup>

Para que un fármaco sea considerado como un tratamiento reductor del peso, su uso debe inducir una pérdida mayor o igual al 5% en los ensayos clínicos, ya que este porcentaje disminuye el riesgo de diabetes mellitus y enfermedades cardiovasculares. <sup>(21)</sup>

Los fármacos más empleados son Metformina (hipoglucemiante), Orlistat (inhibidor de la lipasa gastrointestinal) y Sibutramina (inhibidor de la recaptación de serotonina y noradrenalina). <sup>(14)</sup>

La metformina reduce la producción hepática de glucosa por inhibición de la gluconeogénesis y glucogenolisis, inhibe la lipogénesis, aumenta la sensibilidad a la insulina y suprime del apetito. <sup>(19)</sup> No ha sido aprobada por la FDA como fármaco reductor del peso porque lo disminuye en un porcentaje menor al mencionado anteriormente, <sup>(21)</sup> pero se considera una opción en caso de obesidad acompañada de resistencia a la insulina clínicamente significativa, <sup>(17)</sup> diabetes mellitus tipo 2 o hiperinsulinemia. <sup>(8)</sup> Sus efectos adversos son malestar abdominal, náuseas y vómitos. <sup>(14)</sup>

Orlistat está aprobado por la FDA para el tratamiento a largo plazo de la obesidad en niños entre 12 y 18 años, <sup>(17) (19)</sup> pero su seguridad y eficacia no han sido probadas más allá de su uso durante cuatro años. <sup>(22)</sup> Consigue una pérdida de peso modesta, del 3-8% en comparación con placebo. <sup>(8)</sup> Se han descrito efectos adversos como molestia o dolor abdominal, esteatorrea, pérdida excesiva de peso, colelitiasis, modificación de los niveles de vitamina A, D y E en sangre, disminución del estradiol en niñas, cefalea, infección de vías respiratorias superiores y nasofaringitis. <sup>(14)</sup>

Sibutramina produce una pérdida de peso del 3-8% frente al placebo. <sup>(8)</sup> Sus efectos adversos comprenden hipertensión, taquicardia, anomalías en el ECG (aumento del segmento ST), erupción cutánea, mareos, náuseas, vómitos, molestia abdominal, sequedad bucal, estreñimiento y depresión. En 2010 fue retirada del mercado por la FDA y la AEMPS <sup>(23)</sup> por considerar excesivo el riesgo de efectos adversos cardiovasculares frente al beneficio de la pérdida de peso. <sup>(19)</sup>

Otros fármacos empleados en el tratamiento de la obesidad son:

- Leptina: es efectiva en niños con déficit total congénito de leptina, lo cual es una afección infrecuente. <sup>(8) (17)</sup>

- Octreótido: en obesidad hipotalámica, estabiliza el peso e IMC y suprime la insulina. <sup>(8) (17)</sup>
- Belviq® (Lorcaserina): agonista selectivo del receptor HT<sub>2c</sub> que reduce la ingesta calórica por su acción en el SNC y la inhibición del apetito. Se aprobó por la FDA en junio del 2012 como tratamiento a largo plazo de la obesidad en adultos, pero la AEMPS la rechazó en 2010. No se han realizado ensayos en niños. <sup>(20) (23)</sup>
- Qsymia® (fentermina y topiramato de liberación prolongada): la fentermina es un supresor del apetito que incrementa el tono adrenérgico y el topiramato es un anticonvulsivante GABAérgico. Fue aprobada por la FDA en julio del 2012 como fármaco para el tratamiento a largo plazo de la obesidad en adultos, pero rechazada por la Agencia Europea del Medicamento en 2013. <sup>(20) (24)</sup>

#### - TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

La cirugía de la obesidad o cirugía bariátrica es el conjunto de técnicas quirúrgicas que producen cambios en la fisiología encaminados a crear un balance energético negativo y de este modo facilitan una pérdida de peso mantenida en el tiempo. <sup>(25)(26)</sup>

La intervención puede basarse en procedimientos restrictivos (reducción de la ingesta y regulación del apetito), malabsortivos (alteración de la absorción de determinados nutrientes mediante la exclusión de un segmento del intestino delgado) o mixtos.

Las técnicas que se aplican en la población infantojuvenil son las mismas que encontramos disponibles para los adultos: cirugía de banda gástrica ajustable, gastrectomía vertical y plicatura de la curvatura mayor del estómago en el grupo de las restrictivas; y bypass gástrico con o sin derivación biliopancreática dentro de las técnicas mixtas. <sup>(27)</sup>

La cirugía bariátrica no se encuentra entre las técnicas quirúrgicas más frecuentemente empleadas en la población pediátrica. Por un lado, a las complicaciones de cualquier intervención quirúrgica se añaden otras como déficit de nutrientes, colelitiasis y úlceras. <sup>(2)</sup>

Por otro lado, es la forma más definitiva y duradera de perder peso y mejora muchas de las comorbilidades de la obesidad. <sup>(17)</sup> Teniendo esto en cuenta, deben considerarse

seriamente los criterios que indican o contraindican la intervención, así como las principales técnicas y sus posibles efectos adversos.

## **JUSTIFICACIÓN**

La obesidad y el sobrepeso se han convertido en una epidemia a nivel mundial, afectando tanto a países desarrollados como en vías de desarrollo y a todas las etapas de la vida, desde la infancia hasta la tercera edad.

Ya que el sobrepeso y en mayor medida la obesidad, se acompañan de comorbilidades que afectan muy negativamente a la salud, y sin querer obviar el papel fundamental que juega la prevención, es de vital importancia analizar los posibles tratamientos centrandose esta revisión en la cirugía bariátrica porque sigue siendo un tema controvertido pese a los múltiples estudios de los que ha sido objeto.

## **OBJETIVOS**

Revisar la información disponible sobre las indicaciones, técnicas, efectos adversos y resultados de la cirugía bariátrica en la población infantojuvenil con obesidad.

## **MÉTODOS**

Para obtener información sobre el tema central del trabajo se ha investigado la bibliografía relacionada con la obesidad y el sobrepeso en la población infantojuvenil, y más en concreto con las estrategias terapéuticas quirúrgicas.

En primer lugar hemos recurrido a las bases de datos bibliográficos informatizadas realizando búsquedas en La Biblioteca Cochrane (base de revisiones) y Pubmed (base genérica) y en segundo lugar las páginas web de organismos oficiales.

### FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS:

#### 1. Bases de datos bibliográficos informatizadas

- US National Library of Medicine (Pubmed):  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
- Biblioteca Cochrane  
<http://www.bibliotecacochrane.com/>

#### 2. Páginas web de organismos oficiales

- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España  
<http://www.msssi.gob.es/>. Se ha consultado su “Primera conferencia de prevención y promoción de la salud en la práctica clínica en España. Prevención de la obesidad infantil y juvenil”.
- Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es/>): tablas sobre el IMC de la población española de 2 a 17 años.
- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (<http://www.aemps.gob.es/>) y Agencia Europea del Medicamento (<http://www.ema.europa.eu/ema/>) para comprobar el estado de aceptación o rechazo del uso de ciertos medicamentos como tratamiento de la obesidad.
- Organización Mundial de la Salud (<http://www.who.int/es/>): definición y prevalencia mundial de la obesidad, así como las tablas con el IMC de referencia para situar a cada niño en su percentil según sexo y edad.
- Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (<http://www.aepap.org/>): consulta del programa de salud infantil de 2009.



- Sociedad Española de Cirugía de la Obesidad Mórbida y de las Enfermedades Metabólicas (<http://www.seco.org/>): consulta de las principales técnicas de cirugía bariátrica.

### 3. Otras fuentes consultadas

- Google académico  
<https://scholar.google.es/>

## ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

La búsqueda bibliográfica comenzó en febrero de 2016 y se ha ido repitiendo en los meses posteriores para comprobar si había artículos más novedosos.

En primer lugar se introdujo en la barra de búsqueda de Pubmed y La Biblioteca Cochrane términos relacionados con el tema del trabajo, que debían estar presentes en el título o el abstract del artículo. Las palabras fueron “childhood obesity”, “surgery”, “bariatric surgery”, “comorbidity”, “obesidad infantil”, “cirugía”, “cirugía bariátrica”.

- US National Library of Medicine (Pubmed)  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
  - "childhood obesity"[Title/Abstract] AND ("2006"[PDat]: "2016"[PDat]). 1029 artículos.
  - ("childhood obesity"[Title/Abstract]) AND "surgery"[Title/Abstract] AND ("last 10 years"[PDat]). 78 artículos.
  - (“childhood obesity”[Title/Abstract]) AND “comorbidity”[Title/Abstract]. 28 artículos.
  - "bariatric surgery"[Title/Abstract] AND ("loattrfree full text"[sb] AND "2006"[PDat] : "2016"[PDat]). 2211 artículos
- Biblioteca Cochrane  
<http://www.bibliotecacochrane.com/>
  - (OBESIDAD INFANTIL) OR (CHILDHOOD OBESITY). 47 resultados en español y 819 en inglés. Se decide restringir la búsqueda a aquellos artículos que contengan las palabras clave en título y abstract.

- ((OBESIDAD INFANTIL) OR (CHILDHOOD OBESITY)):TA. 6 resultados en español y 596 en inglés.
- ((OBESIDAD INFANTIL) AND (CIRUGÍA)) OR ((CHILDHOOD OBESITY) AND (SURGERY)). 11 resultados en español y 13 en inglés.
- ((CIRUGÍA BARIÁTRICA) OR (BARIATRIC SURGERY)):TA. 14 resultados en español y 796 en inglés.

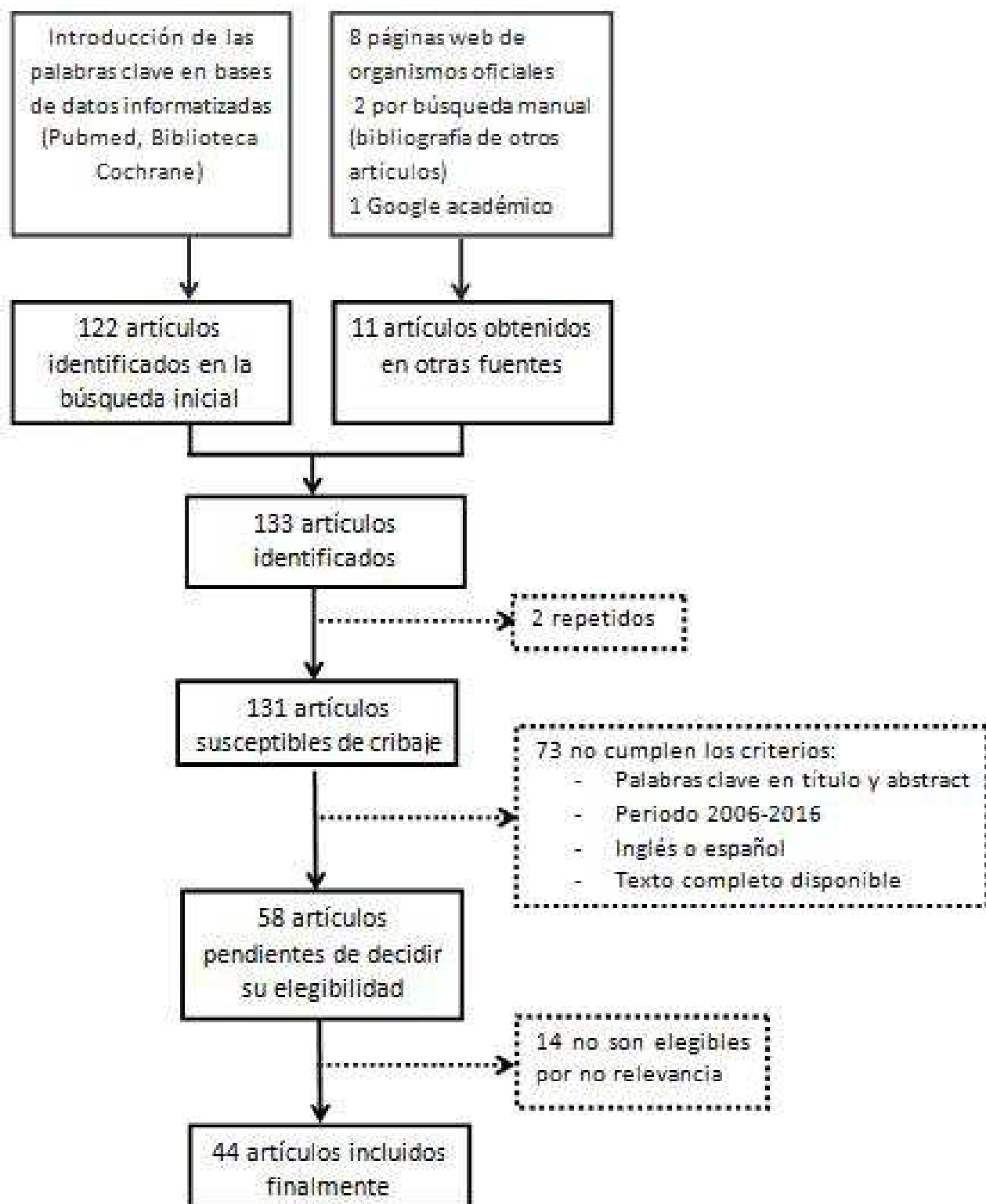
De todos los artículos encontrados mediante búsqueda automática se seleccionaron 122 cuyo título trataba temas relativos a la prevalencia, etiología, diagnóstico, comorbilidades, estrategias preventivas y terapéuticas de la obesidad infantil.

Se seleccionaron también 11 artículos de otras fuentes: 8 de páginas web de organismos oficiales, 2 mediante búsqueda manual a partir de las citas bibliográficas de los artículos obtenidos por selección automática y uno más mediante búsqueda en Google académico.

Así llegamos a tener 133 artículos preseleccionados de los que 2 fueron eliminados por estar repetidos. A los restantes 131 se les aplicaron los criterios de cribaje. Estos debían ser artículos con las palabras clave en título y abstract, publicados en inglés o español, en el periodo comprendido entre los años 2006 y 2016 y con el texto completo disponible de modo gratuito. De esta manera se eliminaron 73 que no cumplían los criterios de selección.

Posteriormente, leyendo el abstract de los 58 artículos que cumplían los criterios anteriores, se descartaron 14 de ellos por no tratar temas relevantes para la revisión narrativa, quedando 44 artículos que fueron finalmente incluidos en el presente estudio.

Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda utilizada:



## **RESULTADOS: CIRUGÍA BARIÁTRICA EN LA OBESIDAD INFANTIL**

En los últimos años se ha utilizado la cirugía bariátrica cada vez más en la población infantil y adolescente. Ello puede deberse a una mayor concienciación sobre el aumento de la prevalencia de la obesidad severa y sus consecuencias sobre la salud, y a la falta de efectividad de las estrategias basadas en cambios del estilo de vida y fármacos. <sup>(21)</sup>

Pese a los buenos resultados de la cirugía bariátrica, se estima que solo se aplica a unos 1000 adolescentes al año. <sup>(28)</sup>

Más allá de la falta de estudios sobre seguridad, eficacia, riesgos y beneficios, la cirugía bariátrica genera polémica debido a la existencia de ciertas creencias y actitudes tanto en los propios sujetos obesos como en sus padres o médicos.

Desde el punto de vista de los especialistas, se ha observado una mayor tendencia a sugerir la cirugía cuando la causa de la obesidad es somática y no psicosocial. En el caso de los padres, aquellos que no se creen responsables de la obesidad de sus hijos son más propensos a confiar en la cirugía que aquellos que ven en la obesidad una condición sobre la que ellos (o su hijo) pueden influir.

Algo similar ocurre con los adolescentes: muestran más escepticismo frente a la cirugía aquellos que ven la obesidad como un problema emocional o de conducta sobre el que pueden influir con cambios en su estilo de vida y, al contrario, aquellos que ven la cirugía como una opción son generalmente los que están menos concienciados sobre su propio papel en la obesidad y tienen una visión de ella como una condición inalterable de sí mismos, por lo que hallan en la intervención quirúrgica una solución externa que les puede ayudar. <sup>(29)</sup>

### **PREOPERATORIO DE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA**

El preoperatorio es el de rutina para cualquier cirugía mayor (radiografía de tórax, electrocardiograma, analítica sanguínea) con la adición de pruebas específicas destinadas a conocer mejor las comorbilidades del paciente y pruebas de imagen del tracto gastrointestinal superior. <sup>(30)</sup>

## **INFLUENCIA DE LA OBESIDAD SOBRE EL RIESGO PERIOPERATORIO**

La obesidad, medida como perímetro abdominal, es un factor de riesgo independiente que afecta negativamente al desarrollo de la cirugía.<sup>(31)</sup>

Se ha observado una asociación con puntuaciones más altas en la escala ASA de riesgo anestésico (mayores valores están relacionados con mayor mortalidad)<sup>(21)</sup> y en la clasificación de Mallampati de la dificultad de intubación (grado I-IV de menor a mayor dificultad).<sup>(32)</sup>

En el contexto de los desequilibrios respiratorios que acompañan a la obesidad se encuentra la disminución de la capacidad residual funcional, la capacidad vital forzada y del volumen espirado en el primer segundo de una espiración forzada (FEV<sub>1</sub>),<sup>(33)</sup> lo cual contribuye a la desaturación de la hemoglobina (medida como saturación de O<sub>2</sub> intraoperatoria menor del 90%), periodos de apnea, hipoxia tisular, dificultad en la ventilación con mascarilla, obstrucción de la vía aérea y broncoespasmo.<sup>(21)(32)(34)</sup>

También ocurren problemas con la dosificación de los fármacos anestésicos, ya que en los pacientes obesos o con sobrepeso se producen variaciones farmacocinéticas en forma de aumento del volumen de distribución y alteración del aclaramiento renal y hepático.<sup>(33)</sup> Para reducir la probabilidad de aparición de estos efectos adversos, se deberían utilizar escalas basadas en la masa magra y no en el peso total de los pacientes.<sup>(21)</sup>

La tasa de infección postoperatoria es mayor en pacientes obesos que no obesos.<sup>(33)</sup>

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Además de ser una intervención combinada con la modificación del estilo de vida, debe ser llevada a cabo por un equipo multidisciplinar que implique a un pediatra, cirujano, enfermero, dietista, instructor físico, terapeuta ocupacional y trabajador social, junto con los padres y profesores.<sup>(7)</sup>

Los criterios para la selección de pacientes adolescentes candidatos a cirugía bariátrica son más conservadores que los dirigidos a adultos.<sup>(35)</sup> La Sociedad Americana de Cirugía Bariátrica y Metabolismo<sup>(36)</sup> afirma que deben cumplirse los siguientes:<sup>(7)(19)(35)</sup>

- Obesidad severa en forma de:
  - o IMC  $>35 \text{ kg/m}^2$  y comorbilidades importantes (diabetes mellitus 2, apnea del sueño moderada-severa con un IAH $>15$ , pseudotumor cerebri, esteatohepatitis no alcohólica severa).
  - o IMC $>40 \text{ kg/m}^2$  o del percentil 99,5 para el sexo y la edad y otras comorbilidades menos severas relacionadas con el peso (hipertensión, resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa, disminución de la calidad de vida, dislipemia o apnea del sueño con un IAH $>5$ ).
- Obesidad muy severa (IMC $>50 \text{ kg/m}^2$ ) sin la necesidad de la presencia de tantas comorbilidades.
- Fracaso en la reducción del peso durante al menos 6-12 meses con un tratamiento adecuado basado en cambios en el estilo de vida asociado o no a fármacos.
- Haber alcanzado o estar cerca de alcanzar la madurez ósea y el desarrollo psicomental: generalmente niñas mayores de 13 años y niños mayores de 15 años o estadio de Tanner 4 o 5. <sup>(19)</sup>
- Capacidad de comprometerse con la evaluación médica y psicológica pre y postoperatoria, y buena disposición para el cumplimiento del tratamiento multidisciplinar postoperatorio.
- Capacidad de comprensión del consentimiento informado.
- Apoyo social adecuado.
- Tratamiento adecuado de cualquier enfermedad psicológica.

### **CONTRAINDICACIONES ESPECÍFICAS PARA LA CIRUGÍA BARIÁTRICA**

Independientemente de las contraindicaciones a cualquier cirugía, las propias de la intervención bariátrica son: <sup>(30)</sup>

- Ausencia de un periodo de tratamiento conservador (no quirúrgico).
- Paciente incapaz de participar en el seguimiento.
- Paciente incapaz de cuidar de sí mismo y que no tiene apoyo social o familiar que garantice esos cuidados a largo plazo.

- Enfermedades psiquiátricas no controladas (depresión severa o trastornos de la personalidad), a no ser que la cirugía haya sido recomendada por el psiquiatra.
- Enfermedades que pongan en peligro la vida a corto plazo.
- Abuso de alcohol o drogas.

No supone una contraindicación el hecho de que el paciente haya perdido peso como consecuencia de un tratamiento intensivo prequirúrgico, ni la ganancia de peso tras haberlo perdido con un tratamiento conservador.

### **RESULTADOS DE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA**

La aplicación de la intervención bariátrica es más efectiva en niños o adolescentes diagnosticados de obesidad al comienzo de la infancia que cuando se retrasa a la vida adulta. <sup>(7)</sup>

Tras la cirugía, se producen variaciones en el ácido úrico sérico, IMC, factores de riesgo cardiovascular y transaminasas, lo que contribuye a la mejora de la calidad de vida, la obesidad y sus comorbilidades, entre ellas hipertensión, diabetes, resistencia a la insulina, disfunción endotelial, apnea obstructiva del sueño, depresión, insuficiencia cardíaca y dislipemia. <sup>(21)(37)</sup>

Tras la intervención quirúrgica, normalmente se consigue una reducción media del IMC de  $13,5\text{kg/m}^2$ . <sup>(28)</sup>

Aunque la mejoría en la diabetes como consecuencia de la cirugía bariátrica puede aparecer incluso antes de que se aprecie una pérdida de peso significativa, <sup>(21)</sup> ésta desaparece con el paso del tiempo. <sup>(38)(39)</sup>

También se observa una reducción de hasta un 70% de la esteatohepatitis no alcohólica progresiva, por lo que se ha propuesto la presencia de esta comorbilidad como un criterio de inclusión de los adolescentes en la cirugía bariátrica, pero faltan más estudios que apoyen esta iniciativa. <sup>(21)</sup>

## TÉCNICAS DE CIRUGÍA BARIÁTRICA

Los procesos por los que la cirugía bariátrica consigue la pérdida de peso pueden ser restrictivos, malabsortivos o mixtos, pero también producen modificaciones en la secreción de hormonas neuroentéricas que regulan el apetito y el gasto de energía. <sup>(21)</sup>

- Restrictivos
  - o Cirugía de bandas ajustables
  - o Gastrectomía vertical
  - o Plicatura de la curvatura mayor del estómago
- Malabsortivos: no se recomienda en adolescentes el uso de técnicas malabsortivas agresivas, como la derivación biliopancreática con anastomosis duodenal y bypass yeyunoileal, ya que conllevan mayor riesgo de déficit nutricional. <sup>(35)</sup>
- Mixtos
  - o Bypass gástrico en Y de Roux
  - o Técnica de Elbanna

Las técnicas mínimamente invasivas están siendo cada vez más empleadas debido a su menor tasa de morbilidad y equivalente éxito en la pérdida de peso. <sup>(40)</sup>

### CIRUGÍA GÁSTRICA DE BANDAS AJUSTABLES

Se trata de una técnica restrictiva reversible que consiste en la colocación de una banda y un balón hinchable con suero salino alrededor del estómago cerca de la unión gastroesofágica, con lo que disminuye la ingesta de alimentos mediante la limitación del espacio intragástrico. <sup>(36)</sup> El grado de restricción varía en función de la cantidad de suero que se introduzca en el balón. <sup>(19)</sup> El suero salino se introduce al menos 6 semanas después de la intervención. <sup>(41)</sup> Imagen 1.

No está aprobada por la FDA para su aplicación en menores de 18 años, pero ha sido objeto de estudio en jóvenes de 14 años con la conclusión de que consigue una pérdida de peso menor y más gradual que las otras técnicas. <sup>(21)(22)(42)</sup>

La pérdida de peso es mayor mediante la cirugía gástrica de bandas ajustables que la conseguida mediante una intervención basada en cambios en el estilo de vida. Según un



ECA con 50 adolescentes, a los dos años de la intervención el 84% de los pacientes sometidos a cirugía gástrica laparoscópica de bandas ajustables alcanzaron una pérdida del 50% de su exceso peso, frente al 12% de los pacientes sometidos al programa de cambios en el estilo de vida. <sup>(41)</sup>

Una revisión de 2008 que incluía solo estudios de adolescentes <sup>(43)</sup> demostró que la cirugía gástrica de bandas ajustables reduce el IMC en 10,6-13,7 kg/m<sup>2</sup> con un IC del 95% en el primer y tercer año postcirugía.

Las complicaciones a corto plazo de la cirugía de bandas ajustables son infrecuentes, pero puede resultar en un fracaso de las bandas, obstrucción gástrica o dilatación del esófago y/o el estómago, <sup>(21)</sup> por lo que un 8-10% requiere reintervención posterior. <sup>(19)</sup>

### GASTRECTOMÍA VERTICAL

Es una técnica restrictiva irreversible que extirpa parte del estómago dándole forma tubular con menor capacidad y por tanto, disminuye la ingesta de alimentos. <sup>(36)</sup> Imagen 2.

Ha provocado un creciente interés porque sus resultados en adultos son buenos, consiguiendo una reducción del peso y las comorbilidades de modo similar al bypass gástrico en Y de Roux y se prevén conclusiones similares en adolescentes, pero su uso está aun en investigación. <sup>(20)(21)(22)</sup>

Las complicaciones a corto plazo son fuga en la anastomosis, infección de la herida, estenosis gastroyeyunal, obstrucción del intestino delgado y colelitiasis. <sup>(21)</sup>

### PLICATURA DE LA CURVATURA MAYOR DEL ESTÓMAGO

Es un procedimiento restrictivo que consiste realizar pliegues de la curvatura mayor del estómago sobre sí misma y suturarlos, de modo que la capacidad gástrica se reduce y disminuye así la ingesta de alimentos. Imagen 3.

Se trata de una técnica efectiva en adultos con obesidad severa, pero no ha sido estudiada en adolescentes. <sup>(36)</sup>

Algunas de sus ventajas son que es un procedimiento potencialmente reversible, no requiere extracción quirúrgica de tejido ni la inserción de cuerpos extraños, carece de un gran componente malabsortivo y admite la posibilidad de realizarse en dos tiempos o convertirse a otra modalidad de cirugía bariátrica (por ejemplo gastrectomía vertical en caso de pérdida insuficiente de peso o perforación gástrica).<sup>(36)</sup>

Las complicaciones más frecuentes son las náuseas y los vómitos, y es excepcional la aparición de dehiscencia o perforación.<sup>(36)</sup>

### BYPASS GÁSTRICO EN Y DE ROUX

Tradicionalmente suponía el 90% de las intervenciones quirúrgicas.<sup>(21)</sup>

Es segura y efectiva en adolescentes<sup>(22)</sup> y consigue una pérdida de peso del 50-60% y una reducción del IMC de 17,8-22,3 kg/m<sup>2</sup> (IC95%)<sup>(36)</sup> mediante un proceso irreversible mixto restrictivo y malabsortivo con anastomosis gastroyeyunal.<sup>(19)</sup> Imagen 4.

Las complicaciones a corto plazo son fuga en la anastomosis, infección de la herida, peritonitis, estenosis gastroyeyunal (si aparece suele requerir tratamiento con dilatación endoscópica), obstrucción del intestino delgado, colelitiasis, sepsis, tromboembolismo y hemorragia.<sup>(10)(19)(36)</sup>

Las complicaciones a largo plazo son básicamente nutricionales, en forma de déficit de calcio, hierro, vitamina B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, vitamina D, ácido fólico y otros nutrientes,<sup>(19)(36)</sup> por lo que se recomienda la toma de suplementos vitamínicos y de micronutrientes tras cualquiera de las técnicas de cirugía bariátrica. También puede producirse una hernia en el lugar de la incisión y nueva ganancia de peso.<sup>(7)(21)(42)</sup>

### TÉCNICA BARIÁTRICA DE ELBANNA O RESECCIÓN DEL FUNDUS Y BYPASS YEYUNOILEAL

Se trata de una técnica novedosa que consiste en seccionar el yeyuno a 50 cm de la unión duodenoyeyunal y anastomosar el yeyuno proximal con el íleon terminal a 100 cm de la válvula ileocecal. Posteriormente se reseca el fundus gástrico para conseguir el máximo efecto sobre el apetito y la saciedad.<sup>(13)</sup> Imagen 5.

Ha sido aplicada con éxito: normaliza el IMC evitando algunos efectos secundarios malabsortivos, ya que preserva la anatomía biliar y no afecta a la secreción de enzimas digestivas como el ácido clorhídrico (HCl) y el factor intrínseco entre otras. <sup>(13)</sup>

### CIRUGÍA BARIÁTRICA ASISTIDA POR ROBOT

La seguridad y eficacia de la cirugía bariátrica asistida por robot no ha sido bien definida, y continúa siendo un tema controvertido en su aplicación a adolescentes debido principalmente al tamaño del instrumento y la falta de dominio de la técnica. <sup>(44)</sup>

Un estudio retrospectivo que comparó ésta técnica con la laparoscópica no encontró diferencias en cuanto a las comorbilidades, resultados postoperatorios ni complicaciones. Sí se hallaron diferencias significativas en cuanto a mayor duración de la operación y menor estancia hospitalaria en la cirugía asistida por robot. <sup>(44)</sup>

### POSTOPERATORIO DE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA

El ingreso hospitalario debe mantenerse durante las 24-48 horas posteriores a la intervención, con tratamiento analgésico, antiemético, control de las constantes vitales y de las posibles complicaciones de la operación. <sup>(36)</sup>

Se debe informar al paciente de la dieta a seguir, que consistirá en líquidos durante el ingreso, posteriormente semisólidos de fácil digestión y finalmente introducción progresiva de sólidos. <sup>(36)</sup>

Es fundamental el seguimiento a corto y largo plazo para comprobar la variación de los valores antropométricos y las comorbilidades. Aunque no hay acuerdo sobre el número y el momento, siempre se realizan pruebas de imagen del tracto digestivo superior para evaluar su motilidad, forma y tamaño, así como la posible aparición de una fuga. <sup>(36)</sup>

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN**

La obesidad infantojuvenil es una enfermedad de etiología multifactorial cada vez más prevalente a nivel mundial, que alcanza a todas las edades y tiene efectos negativos sobre la salud a corto y largo plazo, pues se presenta acompañada de comorbilidades como hipertensión, diabetes, insuficiencia cardíaca y otras del sistema osteomuscular, digestivo, endocrino y respiratorio.

Existen tres alternativas para luchar contra la obesidad: la intervención conservadora basada en cambios en el estilo de vida (dieta y actividad física), la farmacológica (Orlistat como opción principal y metformina en caso de diabetes mellitus) y la quirúrgica.

La estrategia conservadora se aplica sola o en combinación con fármacos cuando el paciente presenta obesidad severa y comorbilidades graves, y en el caso de no conseguir una reducción suficiente del peso, se pasa al escalón de la intervención quirúrgica.

Las técnicas quirúrgicas con componente restrictivo son la cirugía de bandas ajustables, la gastrectomía vertical y la plicatura de la curvatura mayor del estómago. La primera obtiene una pérdida de peso menor y más gradual que las otras técnicas, es reversible y las complicaciones son infrecuentes, pero existe un elevado riesgo de reintervención posterior. La gastrectomía vertical obtiene resultados similares al bypass gástrico, pero es irreversible y su uso en niños está en investigación. La plicatura de la curvatura mayor es reversible y potencialmente convertible a cualquiera de las otras técnicas.

Las técnicas quirúrgicas con mayor componente malabsortivo son el bypass gástrico en Y de Roux y la técnica de Elbanna. El bypass gástrico ha sido tradicionalmente la más usada, es segura y efectiva en adolescentes pero es irreversible y provoca déficits nutricionales, por lo que está siendo sustituida por técnicas restrictivas. La técnica de Elbanna evita ciertos efectos malabsortivos pero ha sido muy poco estudiada en niños y adolescentes.

Las técnicas mínimamente invasivas y la cirugía asistida por robot son cada vez más empleadas, con la ventaja de resultados similares, rápida recuperación y menos complicaciones postoperatorias, pero el inconveniente de la necesidad de formación del cirujano y el tamaño de los instrumentos, que deben ser más pequeños para adaptarse a los pacientes de menor edad.

Las mayores dificultades que se han encontrado durante la realización de la revisión han ocurrido en la fase de búsqueda bibliográfica, puesto que para visualizar algunos artículos de rigor científico que cumpliesen los criterios de búsqueda se exigía la suscripción a fuentes de información, el pago de una cuota o pertenecer al Sistema Nacional de Salud. Éste ha sido el motivo de añadir a los criterios de selección de artículos la publicación del texto completo de forma gratuita.

Algunos de los estudios analizados reportan la presencia de sesgos. En *Ells et al.* <sup>(2)</sup> informan de la posibilidad de sesgo de realización, detección y deserción y en *Summerbell CD et al.* <sup>(3)</sup> aparece un probable sesgo de los interrogantes post hoc (asumir que si un acontecimiento ocurre después de otro, el segundo es consecuencia del primero).

También cabe la posibilidad de que se produzca el conocido como “efecto techo”, es decir, que tras intervenciones basadas en la modificación del estilo de vida los resultados sean peores de lo esperado porque la población a la que se aplican había recibido anteriormente una buena educación y ya realizaban una dieta saludable y actividad física.

Otro inconveniente ha sido la falta de comparabilidad entre estudios en cuanto a población y seguimiento tras la intervención. En el caso de la revisión *Ells L et al.* <sup>(2)</sup> los participantes eran de 14-18 años de edad y el seguimiento era de 2 años, pero en *Summerbell CD et al.* <sup>(3)</sup> la población era de 4 a 18 años y el seguimiento era de 12 meses.

*Ramos Goñi et al.* <sup>(12)</sup> afirma que las estrategias preventivas de la obesidad son de bajo coste y estima que no superan en ningún caso los 5€ por sujeto intervenido y año. A pesar de ello, resulta llamativa la falta de intervenciones colectivas que se llevan a cabo desde organismos públicos.

La realización de ensayos clínicos en pacientes menores de 18 años implica dificultades adicionales respecto a aquellos en pacientes mayores de edad. Admitiendo la consiguiente menor cantidad de artículos disponibles, destaca la falta de investigación del impacto de la intervención quirúrgica con un seguimiento a largo plazo para evaluar las consecuencias de la cirugía bariátrica en la vida adulta.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y Sobrepeso. Nota descriptiva núm. 311. Enero 2015.  
Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
2. Ells L, Mead E, Atkinson G, Corpeleijn E, Roberts K, Viner R, Baur L, Metzendorf M, Richter B. Cirugía para el tratamiento de la obesidad en niños y adolescentes. Cochrane Database of Systematic Reviews 2015 Issue 6. Art. No.: CD011740. DOI: 10.1002/14651858.CD011740  
Disponible en: <http://www.bibliotecacochrane.com/BCPGetDocument.asp?SessionID=%2010446521&DocumentID=CD011740>
3. Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ. Intervenciones para prevenir la obesidad infantil (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd.  
Disponible en: <http://www.bibliotecacochrane.com/BCPGetDocument.asp?SessionID=%2010446521&DocumentID=CD001871>
4. Rajmil L, Clofent R, Bel Comos J. Revisión crítica de las intervenciones dirigidas a la obesidad infantojuvenil. Barcelona: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya; 2015 (Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias).  
Disponible en: <http://www.bibliotecacochrane.com/BCPGetDocument.asp?SessionID=%2010446465&DocumentID=AEC000133>
5. Determinantes de la salud. Cifras absolutas. IMC en población infantil según sexo y grupo de edad. Población de 2 a 17 años. Instituto Nacional de Estadística.  
Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?type=pcaxis&path=/t15/p419/a2011/p03/l0/&file=03008.px>
6. Berra S, López L, López-Aguilà S, Audisio Y, Rajmil L. Sobrepeso en la población adolescente: calidad de vida, acceso a los servicios sanitarios y efectividad de las intervenciones. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques de Catalunya; 2009. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, AATRM núm. 2007/06.  
Disponible en: <http://www.bibliotecacochrane.com/BCPGetDocument.asp?SessionID=%2010446465&DocumentID=AEC000092>
7. Raj M, Kumar RK. Obesity in children and adolescents. Indian J Med Res. 2010 Nov; 132(5):598-607.  
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3028965/>
8. Xu S, Xue Y. Pediatric obesity: causes, symptoms, prevention and treatment. Exp Ther Med. 2016 Jan; 11(1):15-20  
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4726862/>
9. Canoy D, Bundred P. Obesity in children. BMJ Clin Evid. 2011 Apr; 2011:0325  
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3217765/>

10. Plourde G. Preventing and managing pediatric obesity. Recommendations for family physicians. *Can Fam Physician*. 2006 Mar;52(3):322-328  
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1479709/>
11. 1ª Conferencia de prevención y promoción de la salud en la práctica clínica en España. Prevención de la obesidad infantil y juvenil. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2007  
Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/docs/PrevencionObesidad.pdf>
12. Ramos-Goñi JM, Valcárcel-Nazco C. Coste-efectividad de intervenciones para prevenir y corregir la obesidad infantil. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud; 2011. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: SESCO N° 2009/4  
Disponible en: <http://www.bibliotecacochrane.com/BCPGetDocument.asp?SessionID=%2010446465&DocumentID=AECC000043>
13. Elbanna A, Eldin MT, Fathy M, Osman O, Abdelfattah M, Safwat A, Elkader MS, Bilasy SE, Salama K, Elnour AA, Shehab A, Baghdady S, Amer M, Alboraie M, Ragb A, Hussein AE. Bariatric bypass surgery to resolve complicated childhood morbid obesity: case report study. *Medicine (Baltimore)*. 2015 Dec; 94(49):e2221  
Disponible en: <http://journals.lww.com/md-journal/pages/articleviewer.aspx?year=2015&issue=12080&article=00041&type=abstract>
14. Oude Luttikhuis H, Baur L, Jansen H, Shrewsbury VA, O'Malley C, Stolk RP, Summerbell CD. Interventions for treating obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 1. Art. No.: CD001872. DOI: 10.1002/14651858.CD001872.pub2.  
Disponible en: <http://www.bibliotecacochrane.com/BCPGetDocument.asp?SessionID=%2010446465&DocumentID=CD001872>
15. Organización Mundial de la Salud. Normas de Crecimiento Infantil para niños de 0 a 5 años.  
Disponible en: <http://www.who.int/childgrowth/standards/en/>
16. Programa de Salud Infantil. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria. 1ª Ed. Madrid: Exlibris Ediciones; 2009.  
Disponible en: <http://www.aepap.org/biblioteca/programa-de-salud-infantil>
17. Güngör NK. Overweigh and obesity in children and adolescents. *J Clin Res PediatrEndocrinol*. 2014; Sep;6(3):129-43.  
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4293641/>
18. Salazar ML, Eiland LS. Childhood obesity: a new menace. *J PediatrPharmacolTher*. 2007 Jan;12(1):23-38  
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3462158/>
19. Dolinsky DH, Armstrong SC, Kinra S. The clinical treatment of childhood obesity. *Indian J Pediatr*. 2013 Mar;80 Suppl 1: S48-54.  
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22669690>
20. Alizadeh Z, Khosravi S, Borna S. Obese and overweight children and adolescents: an algorithmic clinical approach. *Iran J Pediatr*. 2013 Dec;23(6):621-31.

- Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4025117/>
21. Huang JS, Barlow SE, Quiros-Tejeira RE, Scheimann A, Skleton J, Suskind D, Tsai P, Uko V, Warolin JP, Xanthakos SA; NASPGHAN ObesityTaskForce. Childhood obesity for pediatric gastroenterologists. *J PediatrGastroenterolNutr.* 2013 Jan; 56(1):99-109.  
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3977479/>
  22. Gogakos A, Tzotzas TC, Krassas GE. Recent concepts of pharmacotherapy and bariatric surgery for childhood: an overview. *PediatrEndocrinol Rev.* 2009 Dec;7(2):3-14  
Abstract disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20118889>
  23. Centro de Información online de Medicamentos de la AEMPS: CIMA. Asociación Español de Medicamentos y Productos Sanitarios  
Disponible en:<http://www.aemps.gob.es/cima/fichasTecnicas.do?metodo=detalleForm>
  24. European Public Assessment Reports for human medicines: EPAR. European Medicines Agency.  
Disponible en: [http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/medicines/landing/epar\\_search.jsp&mid=WCOb01ac058001d124](http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/medicines/landing/epar_search.jsp&mid=WCOb01ac058001d124)
  25. Pons JMV. La cirugía bariátrica mediante la banda gástrica ajustable. Barcelona: Agència de Qualitat i AvaluacióSanitàries de Catalunya; 2015 (Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias). Edita: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad Agència de Qualitat i AvaluacióSanitàries de Catalunya. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya  
Disponible en: <http://www.bibliotecacochrane.com/AEC000118.pdf>
  26. Argüelles A, Valverde, Z. Cirugía bariátrica: generalidades. *Med. Lg. Costa Rica.* 2016, Mar; 33(1):145-153.  
Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00152016000100145&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00152016000100145&script=sci_arttext)
  27. Sociedad Española de Cirugía de la Obesidad Mórbida y de las Enfermedades Metabólicas. Disponible en: <http://www.seco.org/>
  28. Gortmaker SL, Wang YC, Long MW, Giles CM, Ward ZJ, Barrett JL, Kenney EL, Sonneville KR, Afzal AS, Resch SC, Cradock AL. Three interventions that reduce childhood obesity are projected to save more than they cost to implement. *Health Aff (Millwood).* 2015 Nov;34(11):1932-1939  
Disponible en: <http://content.healthaffairs.org/content/34/11/1932.full.pdf+html>
  29. Van Geelen SM, Bolt IL, van der Baan-Slootweg OH, van Summeren MJ. The controversy over pediatric bariatric surgery: an explorative study on attitudes and normative beliefs of specialists, parents, and adolescents with obesity. *J BioethInq.* 2013 Jun;10(2):227-37.  
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23585016>
  30. Fried M, Hainer V, Basdevant A, Buchwald H, Deitel M, Finer N, Greve JW, Horber F, Mathus-Vliegen E, Scopinaro N, Steffen R, Tsigos C, Weiner R, Widhalm K. Interdisciplinary European guidelines on surgery of severe obesity. *Obes Facts.* 2008;1(1):52-9  
Disponible en: <http://www.karger.com/Article/Pdf/113937>
  31. Nafiu OO, Onyewuche V. Association of abdominal obesity in children with perioperative respiratory adverse effects. *J PerianesthNurs.* 2014 Apr;29(2):84-93.  
Abstract disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24661478>



32. El-Metainy S, Ghoneim T, Aridae E, Abdel Wahab M. Incidence of perioperative adverse events in obese children undergoing elective general surgery. *Br J Anaesth*. 2011 Mar;106(3):359-63.  
Disponibile en: <http://bj.oxfordjournals.org/content/106/3/359.full.pdf+html>
33. Kutasy B, Puri P. Appendicitis in obese children. *PediatrSurgInt*. 2013 Jun; 29(6):537-44  
Disponibile en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23475429>
34. Nafiu OO, Prasad Y, Chimbira WT. Association of childhood high body mass index and sleep disordered breathing with perioperative laryngospasm. *Int J PediatrOtorhinolaryngol*. 2013 Dec; 77(12):2044-8.  
Abstract disponibile en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24182867>
35. Dan D, Harnanan D, Seetahal S, Naraynsingh V, Teelucksingh S. Bariatric surgery in the management of childhood obesity: should there be an age limit? *Obes Surg*. 2010 Jan;20(1):114-117.  
Disponibile en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19844765>
36. Vanguri P, Brengman M, Oiticica C, Wickham EP 3<sup>rd</sup>, Bean MK, Lanning DA. Laparoscopic gastric placcation in the morbidly obese adolescent patient. *SeminPediatr Surg*. 2014 Feb; 23(1):24-30  
Disponibile en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3924861/>
37. Oberbach A, Heuhaus J, Inge T, Kirsch K, Schlichting N, Blüher S, Kullnick Y, Kugler J, Baumann S, Till H. Bariatric surgery in severely obese adolescents improves major comorbidities including hyperuricemia. *Metabolism*. 2014 Feb; 63(2):242-9  
Abstract disponibile en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24332707>
38. Cockrell Skinner A, Foster EM. Systems science and childhood obesity: a systematic review and new directions. *J Obes*. 2013;2013:129-193.  
Disponibile en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3655564/>
39. Hoerger TJ, Zhang P, Segel JE, Kahn HS, Barker LE, Couper S. Cost-effectiveness of bariatric surgery for severely obese adults with diabetes. *Diabetes care*. 2010;33(9):1933-39
40. Pallati P, Buettner S, Simorov A, Meyer A, Shaligram A, Oleynikov D. Trends in adolescent bariatric surgery evaluated by UHC database collection. *SurgEndosc*. 2012 Nov;26(11):3077-81  
Disponibile en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22580883>
41. Averill LW, Stevenson KL, Kecskemethy HH, Reichard K, Datto GA, Grissom L. Pre- and postoperative imaging of adolescents undergoing laparoscopic adjustable gastric banding surgery. *PediatrRadiol*. 2012 Jul;42(7):834-41  
Disponibile en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22419051>
42. Miller JL, Silverstein JH. Management approaches for pediatric obesity. *Nat ClinPractEndocrinolMetab*. 2007 Dec;3(12):810-8  
Disponibile en: <http://www.nature.com/nrendo/journal/v3/n12/pdf/ncpendmet0669.pdf>
43. Balsiger BM, Ernst D, Giachino D et al. Prospective evaluation and 7-year follow-up of Swedish adjustable gastric banding in adults with extreme obesity. *J Gastrointest Surg*. 2007, 11:1470-6
44. Pepper VK, Ragger TM, Diefenbach KA, Raval MV, Teich S, Michalsky MP. Robotic vs. Laparoscopic Sleeve gastrectomy in adolescents: reality or hype. *Obes Surg*. 2016 Jan 5  
Disponibile en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26729282>