



## Impacto de la gastrectomía vertical sobre las comorbilidades del paciente obeso. Estudio de 100 casos a 18 meses

Corral S<sup>1</sup>; Garcia-Moreno F<sup>1,3</sup>; Galindo J<sup>1,3</sup>; Botella I<sup>2</sup>; Carda P<sup>1,3</sup>.

Unidad de Cirugía Bariátrica y Metabólica, Hospital Ramón y Cajal, Madrid

<sup>1</sup> Servicio de Cirugía General y Digestiva, Hospital Ramón y Cajal, Madrid

<sup>2</sup> Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Ramón y Cajal, CIBEROBN & IRyCIS, Madrid

<sup>3</sup> Departamento de Cirugía, Universidad de Alcalá, Madrid

✉ [francisca.garciam@uah.es](mailto:francisca.garciam@uah.es)

**Resumen: Introducción:** En los últimos años ha surgido la gastrectomía vertical laparoscópica como tratamiento de la obesidad mórbida, consiguiendo buenos resultados en pérdidas de peso. En este estudio nos proponemos demostrar si también es capaz de conseguir resultados en la mejora de las comorbilidades asociadas. **Material y métodos:** Estudio de cohorte retrospectivo de los 100 primeros pacientes intervenidos mediante gastrectomía vertical en nuestra Unidad de Cirugía Bariátrica y Metabólica entre abril de 2010 y enero de 2012 con un seguimiento a 18 meses. **Resultados:** De los pacientes con DM un 48% prescinden de tratamiento médico a 18 meses, con una disminución en el número de fármacos precisos para su control del 79%. Un 23% de los HTA no requieren tratamiento a 18 meses, con un 81% de pacientes en los que se produjo una reducción en el número de fármacos. El 71% de los pacientes con SAOS no requieren CPAP nocturna, con hasta un 89% de reducción de las horas de la misma. El 100% de los pacientes con artropatía han disminuido la necesidad de fármacos para control analgésico y el 77% prescinde de ellos. **Conclusiones:** La gastrectomía vertical laparoscópica es una buena técnica para el manejo de las comorbilidades asociadas a la obesidad.

**Palabras clave:** gastrectomía tubular, cirugía bariátrica, laparoscopia, obesidad mórbida

**Abstract: Background:** In the last years, sleeve gastrectomy has arisen as a good techniques for these patients, obtaining good results for weight loss. In this study, we propose to demonstrate if also it is capable of obtaining acceptable results as for the improvement of associate comoribilities. **Materials and methods:** Cohort study of the first100 patients controlled by means of sleeve gastrectomy in our Bariatric and Metabolic Surgery Unit between April 2010 and January 2012 with a follow-up to 18 months. **Results:** Of the patients with DM 48% were out of medical treatment 8 months, with a decrease in the number of drugs for its control of 79%. 23% of the patients with HTA didn't need treatment 18 months, with 81% of patients in which a reduction took place in the number of drugs. 71% of the patients with SAOS didn't need night CPAP, with up to 89% of reduction of the hours of the same one. 100% of the patients with arthropathy has diminished the need of drugs for analgesic control and 77% didn't need it anymore. **Conclusions:** The sleeve gastrectomy is a good technique for the treatment of comorbidity related with obesity.

### Introducción

Se ha demostrado la clara relación entre la obesidad y múltiples enfermedades que tienden a presentarse de manera significativamente más frecuente en personas obesas que en aquellas con normopeso. Determinadas patologías como la hipertensión arterial (HTA), la diabetes mellitus (DM), la dislipemia o la presencia de enfermedades de tipo cardiovascular, respiratorias (asma, SAOS), hepática o articular, no sólo incrementan la morbi-mortalidad de la obesidad, sino que su aparición y mantenimiento están íntimamente relacionados con la misma<sup>1</sup>. Así, se produce una clara mejoría e incluso su desaparición asociada al control del peso<sup>2</sup>.

En la actualidad, se ha demostrado que únicamente el manejo quirúrgico de aquellos pacientes con obesidad grados II-III y IV, es capaz de aportar beneficios importantes y mantenidos en cuanto a pérdida de peso y disminución de las comorbilidades asociadas<sup>3</sup>.

Actualmente se considera que la reducción del peso corporal entre un 5 y un 10% ya supone una importante mejora ante los factores de riesgo asociados con la obesidad.

Así mismo, un tratamiento quirúrgico mínimamente invasivo disminuye de manera drástica la morbilidad perioperatoria asociada a hemorragia, tiempo de ingreso hospitalario y dolor postquirúrgico<sup>4</sup>. La gastrectomía tubular es una técnica exenta de

anastomosis, con menos riesgo de fuga y hemorragia, menos tiempo quirúrgico y secuelas metabólicas que otras técnicas. Por todo esto se está postulando como una técnica muy segura en el tratamiento de la obesidad mórbida y muchos grupos ya la consideran la técnica de elección en pacientes seleccionados<sup>5,6</sup>.

Nosotros analizamos los resultados de nuestra serie, los primeros 100 pacientes, en términos de mejora de las comorbilidades asociadas en un seguimiento a 18 meses.

### Material y métodos

Se realiza un estudio observacional de cohorte retrospectivo de los 100 primeros casos de obesidad mórbida intervenidos mediante técnica de gastrectomía tubular en el nuestra Unidad en el Hospital Ramón y Cajal, en el periodo comprendido entre el 1 de abril de 2010 y el 31 de enero de 2012.

Se indicó la gastrectomía vertical siguiendo nuestro protocolo de tratamiento. Así se intervinieron pacientes en los que quedó demostrada la inexistencia de patología endocrina o sindrómica, y con una historia de obesidad superior a 5 años, con al menos 1 año de tratamiento dietético fallido, y sin patología psiquiátrica grave. Así mismo, se indicó esta técnica en los pacientes que cumplían algún criterio de los expuestos en la figura 1.

Todos los pacientes fueron valorados preoperatoriamente por los Servicios de Nutrición y Dietética, Psiquiatría, Cirugía General y Anestesiología realizándose el estudio preoperatorio estándar para estos pacientes (Figura 2)

Los pacientes se intervienen bajo anestesia general previo consentimiento informado. Como preparación preoperatoria se suspende la alimentación oral sólida 12 horas y 8 la líquida, administrándose profilaxis antitrombótica y antibiótica preoperatoria con amoxicilina/clavulánico y heparina a dosis habituales, según protocolo. Los inhibidores de la bomba de protones se administran desde el momento del ingreso y cada 24 horas, administrándose la noche previa a la intervención tratamiento ansiolítico con 3 mg de bromazepam, según pauta del Servicio de Anestesiología.

Tanto la inducción anestésica como el mantenimiento de la misma se realiza con fármacos de vida media corta y baja liposolubilidad. La fluidoterapia durante la intervención está guiada por el volumen sistólico y la diuresis horaria. El control analgésico perioperatorio se consigue con el uso

combinado de paracetamol y AINEs ajustando la dosis al peso ideal, quedando los morfínicos como fármacos de segunda elección.

La intervención se realiza con el paciente en posición de litotomía, decúbito supino, con ambas piernas estiradas y abiertas (con medias de compresión intermitente) y los brazos extendidos y pegados al cuerpo. El neumoperitoneo se realiza con aguja de Verres en el cuadrante superior izquierdo y se mantiene una presión de 16 mmHg durante la cirugía. Se utiliza una óptica de 30 grados y 4 puertos más (12mm a ambos lados de la línea media y otros dos de 5mm en epigastrio e hipocondrio izquierdo)

La disección comienza por la curvatura mayor gástrica a 5 cm del píloro, separando el ligamento gastrocólico mediante termo-coagulación bipolar con Ligasure® (Covidien, Mansfield, USA) hasta el ángulo de His. Los vasos cortos gastroesplénicos son coagulados minuciosamente de forma individualizada asegurando así el sellado hemostático de los mismos. La sección gástrica se realiza calibrada con una sonda orogástrica de 32F con la ayuda de una grapadora lineal laparoscópica (Echelon Flex™ 60 Endopath, Ethicon®, USA). Las cargas empleadas, se protegen con Peri-Strips Dry® [PSD] with Veritas® Collagen Matrix Staple Line Reinforcement, Synovis Surgical Innovations, St Paul, USA y son doradas (3,8/60mm) en las dos primeras secciones del antro, seguidas de tantas como sean necesarias de color azul (3,5/60mm) en cuerpo y fundus.

Se comprueba la presencia de posibles fugas en la línea de grapas mediante infusión de una dilución de azul de metileno por sonda orogástrica y si es preciso realizar hemostasia en la sutura se aplica termocoagulación o un punto con sutura absorbible 3/0. El estómago seccionado es extraído por el trocar de 12mm para umbilical izquierdo y sistemáticamente se deja un drenaje a baja presión en el lecho quirúrgico, exteriorizado por el trocar de 5mm subcostal izquierdo.

Según el protocolo los pacientes inician tolerancia líquida oral tras comprobar la no existencia de fugas con azul de metileno a las 24 horas de la intervención quirúrgica, alta a partir del tercer o cuarto día manteniendo la profilaxis antitrombótica con heparina durante 4 semanas y el tratamiento con

inhibidores de la bomba de protones de forma indefinida.

Se estudian las variables sexo y edad de los pacientes, pérdida de peso definida por el porcentaje de exceso de peso perdido (%EPP), presencia de hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), apnea obstructiva del sueño (SAOS) y artropatía.

La recogida de datos se realiza mediante la revisión sistemática de las historias clínicas de forma retrospectiva. Los estadísticos descriptivos para las variables continuas han sido la media, mediana y desviación típica, así como la distribución por cuartiles para las variables cuantitativas y los porcentajes para las variables cualitativas. La correlación entre variables continuas fue realizada mediante el test de Pearson<sup>7</sup>. Para las variables discretas los estadísticos mostrados han sido frecuencia absoluta y relativa. La comparación de las variables cualitativas se realizó mediante la prueba de Mann-Witney. Un valor de  $p < 0,05$  se considera como significativo. Todos los contrastes fueron bilaterales.

Todos los análisis fueron realizados con el programa estadístico Stata 12.1 (StataCorp, USA)

El seguimiento de los pacientes fue 18 meses.

## Resultados

El porcentaje de pacientes perdidos durante el estudio fue del 2%, en ambos casos porque no acudir a las revisiones. El ratio mujer/varón fue 72/28, la edad media 43 +/- 11 años (mínima 19 y máxima de 64). El IMC medio 43 +/- 4,8 (mínimo 32, máximo 63). El resultado del percentil 50 (p50) fue 42.

Un 23% de los pacientes incluidos en el estudio presentaban DM con tratamiento médico en el momento de su inclusión, no habiéndose computado aquellos controlados únicamente con dieta. Un 36% estaban bajo tratamiento farmacológico para la HTA, haciéndose distinción entre los tomadores de uno, dos, tres o más, la hora de evaluar el resultado final de la técnica en cuanto a mejoría de la misma.

El uso de CPAP nocturna prequirúrgica se objetivó en un 55%, quedando excluidos aquellos pacientes con patología obstructiva del sueño de carácter leve, hallado mediante estudio

polisomnográfico preoperatorio sin sintomatología ni tratamiento asociado. La artropatía, definida como dolor osteoarticular crónico que precisa tratamiento analgésico y/o antiinflamatorio, fue descrita en el 68% de los pacientes.

La indicación primaria se realizó en el 92% de los pacientes, el 8% restante se trató de cirugía de revisión por fallo o intolerancia de banda gástrica ajustable previa. El 100% de los pacientes se intervinieron primariamente por laparoscopia, precisándose conversión a cirugía abierta en 2 casos por hemorragia intraoperatoria.

Los pacientes mantuvieron controles periódicos en la unidad a la semana del alta hospitalaria y a los 1, 3, 6, 12 y 18 meses con seguimiento anual posterior. Se comprobó que el % EPP se sitúa a los 6 meses en el 37% con una desviación típica de 14 y una p50 del 38%, a los 12 meses en el 53% con una desviación típica de 17 y una p50 del 54% y a los 18 meses en el 63% con una desviación típica de 19 y una p50 del 64%, con un seguimiento del 98% de los pacientes a los 18 meses.

El 48% de pacientes diabéticos en tratamiento con antidiabéticos orales prequirúrgicos han dejado de precisar dicha medicación, ampliándose hasta un 79% aquellos que han disminuido la cantidad de los mismos. Se considera un control glucémico correcto una cifra de hemoglobina glicosilada (Hb A1c)  $< 6,5\%$ .

El 23% de los pacientes hipertensos consiguen un correcto control de la tensión arterial sin medicación, con una disminución en la toma de fármacos antihipertensivos del 81% tras la cirugía. El 71% de los enfermos diagnosticados de SAOS previamente prescinden de la CPAP nocturna al año de la cirugía, con una mejora sintomática en hasta el 89% de los mismos. La artropatía mejoró en el 100% de los pacientes, no precisando tratamiento al año de la intervención en el 77% de los casos.

Finalmente, realizamos una relación entre el peso perdido y cada una de las comorbilidades a estudio, realizando un estudio comparativo mediante la aplicación del Test de Mann-Witney para variables no paramétricas utilizando la suma de clasificaciones de Wilcoxon. En todos los casos se demostró una relación directa entre el porcentaje de exceso perdido y la curación o mejora de las comorbilidades.

La probabilidad de mejora ( $\text{Prob} > |z| =$ ) de la DM respecto al exceso de peso perdido a los 12 meses fue 0,0848 y a los 18 meses 0,0278. De la HTA a los 12 meses 0,0067 y a los 18 0,0013, para el SAOS 0,3740 a los 12 meses y 0,002 a los 18 meses. Por último, la probabilidad de mejora de la artropatía asociada a porcentaje de exceso de peso perdido es 0,0024 a los 12 meses y 0,0003 a los 18 meses.

## Discusión

La gastrectomía vertical surge como alternativa al bypass gástrico. Se trata de una técnica restrictiva no asociada a una derivación intestinal, disminuyendo tanto el riesgo de las complicaciones perioperatorias como de las complicaciones a largo plazo asociadas a la técnica quirúrgica. Simultáneamente presenta buenos resultados en cuanto a pérdida del exceso de peso y mejora de las comorbilidades, cercanas a las del bypass gástrico<sup>8</sup>.

En nuestro grupo, la evaluación preoperatoria se realiza siguiendo el Documento de Consenso de la International Federation for the Surgery of Obesity (IFSO), al que se acoge la Sociedad Española de Cirugía de la Obesidad (SECO).

La pérdida de peso reflejada como %EPP resultó de media a los 6, 12 y 18 meses de 37%, 57% y 63% respectivamente, datos que coinciden con los publicados en series actuales<sup>9,10,11,12,13</sup> donde un exceso de peso perdido mayor al 50% al año de la cirugía es considerado un éxito quirúrgico. Cumpliendo los objetivos de toda cirugía bariátrica establecidos por la SECO e IFSO. Dado que el estudio se ha limitado a los 18 primeros meses, sería necesario un seguimiento a largo plazo para considerar las posibles reganancias posteriores.

El 23% de los pacientes que precisaban tratamiento farmacológico para control de la HTA han suprimido el mismo al año de a cirugía, ascendiendo al 81% aquellos que han disminuido el número de fármacos necesarios para su control, con relación estadísticamente significativa con el Porcentaje de Exceso de Peso Perdido tras la cirugía. Estos datos se aproximan a los aportados por otras series<sup>14,15,16</sup>, en las que el porcentaje de mejoría de la HTA llega al 85%, y la resolución al 29% como en el grupo de Palikhe<sup>17</sup>.

Respecto a los pacientes con DM, encontramos que el 48% de los pacientes con tratamiento farmacológico no precisan medicación al año de la cirugía, con mejora de las cifras de hemoglobina glicosilada hasta en el 79% de los pacientes. Al igual que ocurre con la tensión arterial, estaría en relación con el %EPP. Si bien estos resultados entran dentro de los estándares internacionales de calidad de la cirugía bariátrica<sup>18,19</sup> con mejora de hasta el 61,7% y superan los alcanzados por grupos internacionales<sup>17</sup> con un 36% de resolución, no alcanzan los mejores resultados con hasta un 87,5% de mejora de la DM, de las series más favorables<sup>14</sup>.

Los datos de curación y mejoría del SAOS en nuestra serie mejoran los datos aportados por estudios nacionales con un 57% de mejora en el grupo de Gumbau<sup>20</sup> e internacionales<sup>15</sup> y se ajustan a los estándares internacionales alcanzando los resultados de Hutter<sup>21</sup> con un 62% de curación y el 83% de mejoría del SAOS que ya alcanzaría el nivel para ser rentable en términos de coste-beneficio<sup>22</sup>.

La mejoría del dolor óseo-articular en nuestra serie ha sido de un 100%, prescindiendo de la toma de analgésicos en el 77% de los pacientes intervenidos. Estos datos coinciden con los aportados por otras series como las de Moon<sup>23</sup>. Si bien, nosotros no realizamos mediciones de masa ósea perdida tras la cirugía, a nivel internacional está demostrada que la pérdida de densidad ósea<sup>24</sup> tras gastrectomía vertical es estadísticamente significativa menor que tras bypass gástrico, datos que avalarían a la misma como técnica de elección en aquellos pacientes con osteoporosis.

Si bien los resultados de nuestra serie en cuanto a mejora del SAOS y artropatía superan a los publicados en revistas internacionales de gran impacto y nuestros resultados en cuanto a mejora de la DM y la HTA están en consonancia con múltiples estudios a nivel internacional, no alcanzan los resultados presentados por las mejores series publicadas recientemente. Esto puede deberse al tamaño muestral limitado para dichas patologías, por lo que resultaría interesante realizar un estudio exhaustivo en este sentido.

## Conclusiones

Como conclusión, la gastrectomía vertical laparoscópica ha demostrado ser eficaz en el mejor



control terapéutico de la DM, HTA, SAOS y artropatía asociadas a la obesidad mórbida. La significativa reducción del exceso de peso se ha encontrado relacionada de manera estadísticamente significativa con estas mejoras, sugiriendo que la gastrectomía vertical podría disminuir el riesgo cardiovascular asociado a la obesidad mórbida.

## Bibliografía

- 1.- Kissebah AH, Freedman DS, Peiris AN. Health risks of obesity. *Med Clin North Am.* 1989; 73:111-38.
- 2.- Manson JE, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Rosner B, Monson RR, et al. A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med.* 1990; 322:882-9.
- 3.- Pories WJ, Swanson MS, MacDonald KG, Long SB, Morris PG, Brown BM, et al. Who would have thought it? An operation proves to be the most effective therapy for adult-onset diabetes mellitus. *Ann Surg.* 1995; 222:339-50.
- 4.- Nguyen NT, Goldman C, Rosenquist CJ, Arango A, Cole CJ, Lee SJ, et al. Laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized study of outcomes, quality of life, and costs. *Ann Surg.* 2001; 234(3):279-91.
- 5.- Frezza EE. Laparoscopic vertical sleeve gastrectomy for morbid obesity. The future procedure of choice? *Surg Today.* 2007; 37(4):275-81.
- 6.- Deitel M, Crosby RD, Gafner M. The first international consensus summit for sleeve gastrectomy (SG), New York city, October 25-27, 2007. *Obes Surg.* 2008; 18:487-96.
- 7.- Plackett RL. Karl Pearson and the Chi-Squared Test. *International Statistical Review.* 1983; 51(1):59-72.
- 8.- James PT, Rigby N, Leach R. (International Obesity Task Force). The obesity epidemic, metabolic syndrome and future prevention strategies. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2004; 11(1):3-8.
- 9.- Kasalicky M, Dolezel R, Vernerova E, Haluzik M. Laparoscopic sleeve gastrectomy without over sewing of the staple line is effective and safe. *Wideochir Inne Tech Malo Inwazyjne.* 2014; 9(1):46-52.
- 10.- Roger Andersen J, Aadland E, Miodini R, Vage V. Predictors of weight loss are different in men and women after sleeve gastrectomy. *Obes Surg.* 2014; 24:594-8.
- 11.- Sanchez-Santos R, Masdevall C, Baltasar A, Martínez-Blázquez C, García Ruíz de gordejuela A, Ponsi E, et al. Short-and mid-term outcomes of sleeve gastrectomy for morbid obesity: The experience of the Spanish National Registry. *Obes Surg.* 2009; 19:1203-10.
- 12.- Menenakos E, Stamou KM, Albanopoulos K, Papailiou J, Theodorou D, Leandros E. Laparoscopic sleeve gastrectomy performed with intent to treat morbid obesity: a prospective single-center study of 261 patients with a median follow-up of 1 year. *Obes Surg.* 2010; 20:276-82.
- 13.- Gagner M, Deitel M, Kalberer TL, Erickson AL, Crosby RD. The Second International Consensus Summit for Sleeve Gastrectomy, March 19-21, 2009. *Surg Obes Relat Dis.* 2009; 5(4):476-85.
- 14.- Bruna M, Gumbau V, Guaita M, Canelles E, Mulas C, Bases C, et al. Prospective study of gluco-lipidic hormone and peptide levels in morbidly obese patients after sleeve gastrectomy. *Cir Esp.* 2014; 92(3):175-81.
- 15.- Ramalingam G, Anton CK. Our 1-year experience in laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obes Surg.* 2011; 21(12):1828-33.
- 16.- Nath A, LeBlanc KA, Hausmann MG, Kleinpeter K, Allain B, Romero R. Laparoscopic sleeve gastrectomy: our first 100 patients. *JSLs.* 2011; 14:502-8.
- 17.- Palikhe G, Gupta R, Behera BN, Sachdeva N, Gangadhar P, Bhansali A. Efficacy of laparoscopic sleeve gastrectomy and intensive medical management in obese patients with type 2 diabetes Mellitus. *Obes Surg.* 2014; 24(4):529-35.

18.-Buchwald H, Estok R, Fahrback K, Banel D, Jensen MD, Poirés WJ, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am J Med.* 2009; 122:248-256.

19.- Deitel M, Gagner M, Erickson AL, Crosby RD. Third International Summit: Current status of sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis.* 2011; 7(6):749-59

20.- Gumbau V, Bruna M, Canelles E, Guaita M, Mulas C, Basés C, et al. A prospective study on inflammatory parameters in obese patients after sleeve gastrectomy. *Obes Surg.* 2014; 24(6):903-8.

21.- Hutter MM, Schirmer BD, Jones DB, Ko CY, Cohen ME, Merkow RP, et al. First report from the American College of Surgeons Bariatric Surgery Center Network: laparoscopic sleeve gastrectomy has morbidity and effectiveness positioned between the band and the bypass. *Ann Surg.* 2011; 254(3):410-22.

22.-Sánchez-Santos R, Sabench Pereferrer F, Estévez Fernandez S, del Castillo Dejardin D, Vilarrasa N, Frutos Bernal D, et al. ¿Es rentable operar a los obesos mórbidos en tiempos de crisis? Análisis coste-beneficio de la cirugía bariátrica. *Cir Esp.* 2013; 91(8):476-84.

23.- Moon Han S, Kim WW, Oh JH. Results of laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) at 1 year in morbidly obese Korean patients. *Obes Surg.* 2005; 15(10):1469-75.

24.- Carrasco F, Basfi-Fer K, Rojas P, Valencia A, Csendes A, Codoceo J et al. Changes in bone mineral density after sleeve gastrectomy or gastric bypass: relationships with variations in vitamin D, ghrelin, and adiponectin levels. *Obes Surg.* 2011; 24(6):877-84

---

**Figura 1: Otras indicaciones de la gastrectomía tubular en nuestro protocolo**

- 1.- IMC >45, no comedor de dulces, no comedor compulsivo ni diabético
  - 2.- Cirugía de revisión tras fracaso de banda gástrica en pacientes con IMC 35-45
  - 3.- Paciente con IMC 35-45 con comorbilidades asociadas
  - 4.- Paciente con IMC < 45 en los que estaría indicada una banda gástrica pero de difícil seguimiento a medio-largo plazo
  - 5.- Paciente que toman fármacos de absorción de intestino delgado
  - 6.- Pacientes con indicación preoperatoria de by-pass que, durante la intervención quirúrgica se presenta alguna contraindicación para la realización de un by-pass
  - 7.- Pacientes con riesgo de cáncer gástrico, enfermedad hepática crónica o candidatos a trasplante
- 

---

**Figura 2: Pruebas realizadas en el estudio preoperatorio de los pacientes**

- 1.- Analítica general: hemograma, bioquímica con perfil lipídico, hepático, ionograma, ácido úrico, función renal y proteínas totales. Pruebas de coagulación
  - 2.- Si obesidad severa: insulina, HOMA, HbA1c, hormonas tiroideas, ritmo de cortisol y/o cortisol libre urinario, vitamina D, PTH, hierro, ferritina, calcio, fósforo
  - 3.- Ecografía abdominal
  - 4.- Estudio gastroduodenal baritado o endoscopia digestiva alta
  - 5.- Polisomnografía
  - 6.- Espirometría si existen indicios de hipoventilación o insuficiencia respiratoria
  - 7.- Electrocardiograma
  - 8.- Radiología de tórax
-