

# Impacto de la cirugía bariátrica sobre el IMC y tres comorbilidades en el Hospital Maciel.



Ciclo de Metodología Científica II-2017 – Grupo 4

Diego Aiscar

Juan Martin Altuna

Luis Alberto Balostro

Bruno Genta

Karl Toot

Orientador: Prof. Adj. Dr. Juan Martin Costa  
Hospital Maciel – Montevideo, Uruguay

## Índice de Contenidos

Resumen .....	3
Introducción .....	4
Evolución de la cirugía bariátrica.....	5
Procedimientos malabsortivos.....	5
Procedimientos malabsortivos/restrictivos .....	5
Procedimientos restrictivos.....	6
Técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la obesidad.....	7
Gastrectomía en manga .....	7
Bypass gástrico en Y de Roux .....	8
Banding gástrico .....	10
Materiales y Métodos .....	11
Resultados .....	12
Discusión.....	15
Conclusiones.....	17
Agradecimientos.....	17
Referencias .....	18

## **Resumen**

**Antecedentes:** La obesidad y el sobrepeso junto con las comorbilidades asociadas continúan siendo un problema de salud prevalente a nivel mundial y nacional. Múltiples publicaciones internacionales han demostrado la efectividad y seguridad de la cirugía bariátrica para el tratamiento de la obesidad y las comorbilidades asociadas. A nivel nacional existen pocas publicaciones que demuestren los beneficios de la cirugía bariátrica. El objetivo de nuestra investigación es cuantificar la variación entre el IMC, lipidemia, glicemia, y presión arterial previo a la realización de la cirugía bariátrica y posterior a la misma.

**Material y Métodos:** Se diseñó un estudio observacional descriptivo retrospectivo el cual compara los valores de IMC, lipidemia, glicemia, y presión arterial pre-intervención y post-intervención en 113 pacientes sometidos a cirugía bariátrica en el Hospital Maciel.

**Resultados:** El IMC, LDL, TG, glicemia, PAS, y PAD disminuyeron 16.3 puntos, 10.3 mg/dL, 67.4 mg/dL, 37.2 mg/dL, 12.3 mmHg, y 6.3 mmHg respectivamente en relación a los valores previos a la cirugía bariátrica. El colesterol total y el HDL post-intervención aumentaron 2.9 mg/dL y 11.8 mg/dL respectivamente en relación a los valores previos a la cirugía bariátrica.

**Conclusiones:** Existe una tendencia general de disminución de los valores de las variables estudiadas posterior a la cirugía bariátrica lo cual es compatible con los resultados de publicaciones internacionales.

**Palabras clave:** Cirugía bariátrica, Hospital Maciel, gastrectomía en manga, obesidad mórbida, IMC, glicemia.

*Aiscar D, Altuna JM, Balostro LA, Genta B, Toot K. Impacto de la cirugía bariátrica sobre el IMC y tres comorbilidades en el Hospital Maciel.*

## Introducción

A nivel mundial 1.9 billones de adultos padecen sobrepeso y más de 500 millones son obesos. Se estima que la prevalencia de la obesidad se ha duplicado entre los años 1980 y 2014. La obesidad y el sobrepeso se definen en función del Índice de Masa Corporal (IMC). El IMC se calcula como el peso en kilogramos dividido la talla en metros al cuadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). El sobrepeso y la obesidad se definen como un IMC entre 25-29.9 y un  $\text{IMC} \geq 30$  respectivamente. 2.8 millones de personas fallecen por año como consecuencia de comorbilidades asociadas a la obesidad. Actualmente en el mundo, existen más muertes vinculadas a la obesidad y al sobrepeso que al bajo peso <sup>[1]</sup>. Un IMC elevado se asocia con el desarrollo de factores de riesgo cardiovascular tales como hiperlipidemia, hiperglicemia, hipertensión arterial, resistencia a la insulina, y diabetes mellitus <sup>[2-4]</sup>. La obesidad, el sobrepeso, y sus comorbilidades asociadas mencionadas anteriormente afectan países desarrollados tanto como países en vías de desarrollo <sup>[1]</sup>. Según la segunda Encuesta Nacional de Sobrepeso y Obesidad (ENSO 2 - 2009), en Uruguay el 54% de la población entre 18-65 años tiene sobrepeso (34%) u obesidad (20%) <sup>[5]</sup>. Según la segunda Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de Enfermedades No Transmisibles (ENFRENT - 2013): el 34.8% de las personas entre 15 y 64 años de edad tiene sobrepeso y el 23.7% de las personas en el mismo grupo etario es obeso. En total, el 58.5% de las personas entre 15 y 64 años en el Uruguay tiene sobrepeso u obesidad <sup>[6]</sup>.

Desafortunadamente, en algunos casos una dieta adecuada acompañada de ejercicio físico no es la opción más efectiva para tratar la obesidad a largo plazo <sup>[7]</sup>. En Uruguay, Santiago et al. describieron la mejoría de la diabetes en un 60% de los pacientes de su muestra posterior a la realización de la gastrectomía en manga <sup>[8]</sup>. Existe evidencia internacional de que la cirugía bariátrica es una intervención efectiva y segura para disminuir el IMC, hiperlipidemia, hiperglicemia, hipertensión arterial, y otras comorbilidades asociadas a la obesidad a largo plazo <sup>[9-12]</sup>. Los criterios para ser candidato a la cirugía bariátrica son un  $\text{IMC} \geq 40$  o un  $\text{IMC} \geq 35$  con comorbilidades asociadas a la obesidad <sup>[10]</sup>. Dado que la población mundial afectada por obesidad y sobrepeso ha duplicado en los últimos treinta y cuatro años <sup>[1]</sup>, creemos que a nivel nacional se seguirá esta tendencia internacional. Por estos motivos, creemos que la cirugía bariátrica tendrá un rol importante en el tratamiento de la obesidad y sus comorbilidades. No existe evidencia que indique que los resultados internacionales no sean aplicables a la población uruguaya. Por estos motivos, creemos necesario conocer el efecto que tiene la cirugía bariátrica sobre el IMC y las comorbilidades asociadas en el Uruguay.

## **Evolución de la cirugía bariátrica**

La cirugía bariátrica comenzó su desarrollo en el principio de la década del 1950. La evolución de distintos procedimientos quirúrgicos determinó distintos mecanismos que producen la pérdida de peso. Estos mecanismos varían según la cirugía realizada y se dividen en mecanismos malabsortivos, malabsortivos/restrictivos, y restrictivos <sup>[13]</sup>.

### Procedimientos malabsortivos

En 1953 y 1954 se realizaron los primeros bypass yeyunoileales <sup>[14, 15]</sup>. El bypass yeyunoileal es un procedimiento que produce pérdida de peso mediante un mecanismo malabsortivo. La malabsorción intestinal, definida como la incapacidad del intestino para absorber de forma completa los nutrientes que transitan el tubo digestivo, se produce por la reducción quirúrgica de la superficie de absorción del intestino. El procedimiento descrito por Kremen et al. fue utilizado durante 20 años pero cayó en desuso secundario a las extensas complicaciones <sup>[14]</sup>. Varias modificaciones fueron realizadas al bypass yeyunoileal descrito inicialmente por Kremen et al. logrando distintos resultados <sup>[16-20]</sup>. En 1979, Scopinaro et al. describe un procedimiento denominado derivación biliopancreática <sup>[21]</sup> el cual sirvió como cimiento para los modernos procedimientos malabsortivos. Hess y Hess modificaron el procedimiento de Scopinaro et al. en el año 1998 y le agregaron a la derivación biliopancreática el cruce duodenal <sup>[22]</sup>. La derivación biliopancreática con cruce duodenal se continúa realizando como tratamiento quirúrgico de la obesidad en el mundo aunque no es el procedimiento de elección en Uruguay.

### Procedimientos malabsortivos/restrictivos

Estos procedimientos involucran un mecanismo mixto; uno malabsortivo y otro restrictivo. El mecanismo restrictivo puro se produce al disminuir el volumen gástrico sin alterar el resto del tubo digestivo. El mecanismo malabsortivo/restrictivo combina la restricción del volumen gástrico y acorta la longitud del intestino por el cual deberá transcurrir el alimento. La pérdida de peso se produce por la restricción del volumen gástrico, el cual determina saciedad precoz, y por un mecanismo malabsortivo descrito previamente.

En 1967, Mason e Ito desarrollaron un bypass gástrico mediante la división horizontal del estómago (como componente restrictivo) y una gastroyeyunostomía (como componente malabsortivo) <sup>[23]</sup>. Esta cirugía rápidamente fue modificada por Mason y Printen en 1975 dado que frecuentemente se producían úlceras gástricas <sup>[24]</sup>. El avance más importante en los procedimientos malabsortivos/restrictivos fue cuando Griffen et al. en 1977 realizaron una gastroyeyunostomía en Y de Roux <sup>[25]</sup>. La gastroyeyunostomía en Y de Roux sufrió varias modificaciones <sup>[26-32]</sup> que encaminaron el bypass gástrico a ser uno de los procedimientos a utilizarse con frecuencia para tratar la obesidad en la actualidad <sup>[33]</sup>. Higa et al. realizaron una modificación de la gastroyeyunostomía en Y de Roux por vía laparoscópica en 1999 la cual hizo disminuir algunas complicaciones que se observaban en la evolución de los pacientes <sup>[34]</sup>.

## Procedimientos restrictivos

Los procedimientos restrictivos involucran un mecanismo de restricción gástrica el cual fue definido y explicado previamente.

Mason y Printen en 1973 realizaron el primer procedimiento puramente restrictivo <sup>[35]</sup>. El mismo consistía en realizar una gastroplastia horizontal desde la curvatura menor hacia la curvatura mayor del estómago dejando un segmento próximo a esta última permeable para que pasara el alimento. Existieron varias modificaciones y variaciones <sup>[35-38]</sup> del procedimiento inicialmente descrito por Mason y Printen. En 1981, Laws y Piantadosi fueron los primeros en utilizar un anillo sintético (Silastic) en una gastroplastia vertical, iniciando así el desarrollo del banding gástrico <sup>[39]</sup>. Varios autores modificaron el procedimiento de banding gástrico con un anillo sintético <sup>[40-47]</sup>, siendo el más utilizado el propuesto inicialmente por Kuzmak en 1986 <sup>[48]</sup> y luego modificado por Forsell et al. en 1993 <sup>[49]</sup> y Belachew et al. en 1994 <sup>[50]</sup>. Ambos desarrollaron la colocación del anillo gástrico circunferencialmente al estómago por vía laparoscópica con un puerto subcutáneo el cual regula el calibre del anillo gástrico.

La manga gástrica surgió como una modificación del procedimiento descrito originalmente por Scopinaro et al. en 1979 que luego fue modificado por Hess et al. en 1988, ambos mencionados anteriormente. En el año 2000, Gagner et al. fueron los primeros en realizar una derivación biliopancreatica con cruce duodenal por vía laparoscópica <sup>[51]</sup>. La derivación biliopancreatica con cruce duodenal requiere de la realización de una gastrectomía en manga para continuar con el resto del procedimiento. De esta manera, Gagner et al. fueron los primeros en realizar una gastrectomía en manga por vía laparoscópica.

## Técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la obesidad

Actualmente se utilizan predominantemente tres procedimientos quirúrgicos para lograr un efectivo tratamiento de la obesidad [8, 52]. Describir la totalidad de los procedimientos quirúrgicos escapa a nuestro objetivo. En cambio, presentaremos a continuación, las modificaciones básicas realizadas en cada uno de los procedimientos quirúrgicos. Para facilitar la comprensión de las modificaciones quirúrgicas realizadas sobre el tubo digestivo incluimos un esquema anatómico básico del mismo (Figura 1).

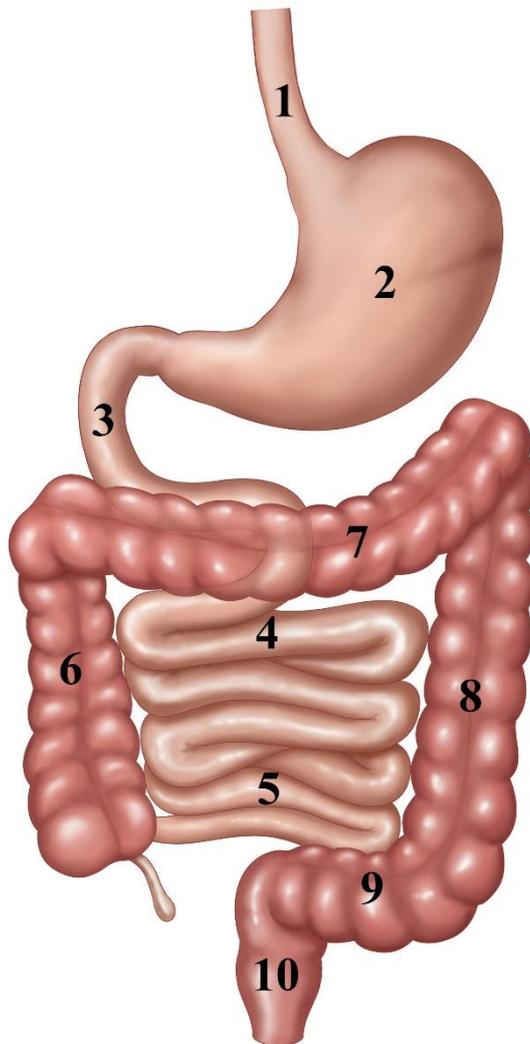
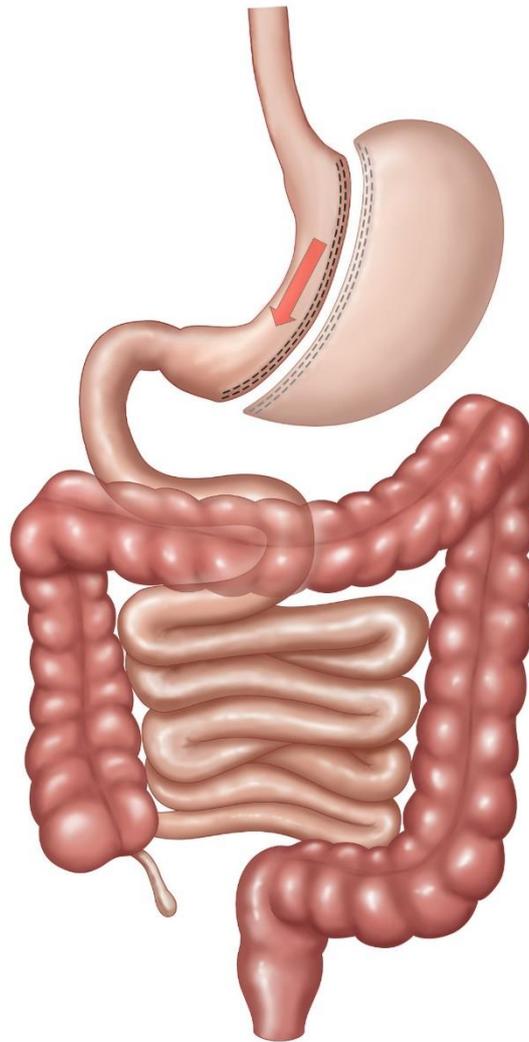


Figura 1: Anatomía del aparato digestivo. 1 – esófago; 2 – estómago; 3 – duodeno; 4 – yeyuno; 5 – íleon; 6 – colon ascendente; 7 – colon transverso; 8 – colon descendente; 9 – sigmoidees; 10 – recto.

### Gastrectomía en manga

La gastrectomía en manga (Figura 2) es el procedimiento quirúrgico para el tratamiento de la obesidad que se realiza con mayor frecuencia en el Hospital Maciel.

Una vez abordada la cavidad abdominal se identifica el estómago. Posteriormente se coloca una sonda orogástrica para calibrar el volumen final de la resección gástrica. La resección gástrica se realiza con engrapadoras lineales creando un reservorio gástrico de aproximadamente 60 mL de volumen, eliminando de esta manera el remanente del estómago. El nuevo reservorio gástrico es sometido a una prueba de hermeticidad con azul de metileno <sup>[53]</sup>.

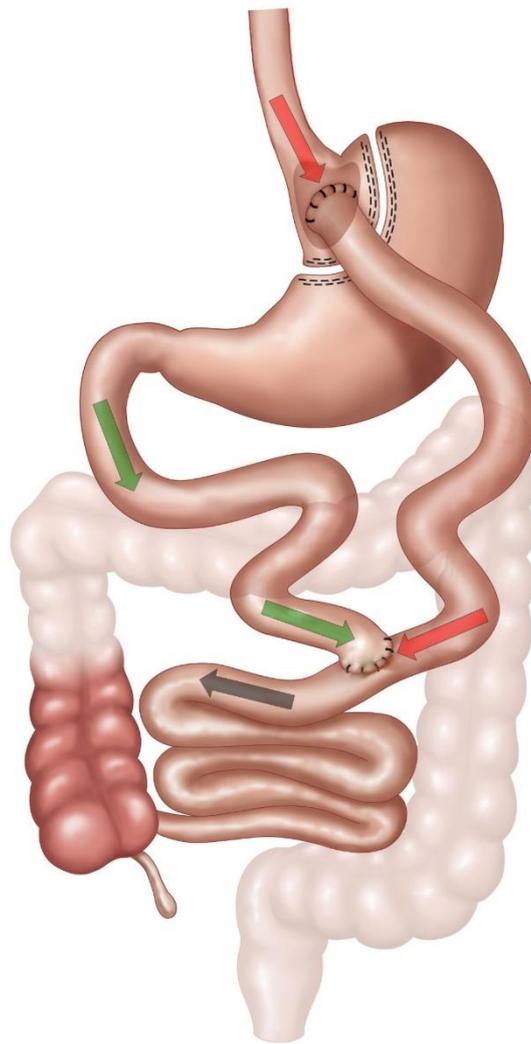


*Figura 2: Gastrectomía en manga. La flecha roja indica el tránsito del alimento. Se ilustra la línea de suturas que separa la manga gástrica del resto del estómago. El remanente del estómago es retirado del abdomen.*

### Bypass gástrico en Y de Roux

En el Hospital Maciel es el segundo procedimiento en frecuencia que se utiliza para el tratamiento quirúrgico de la obesidad.

Posterior al ingreso a la cavidad abdominal por vía laparoscópica se identifica el estómago y se crea un reservorio gástrico de manera similar al realizado en la gastrectomía en manga. En el bypass gástrico en Y de Roux (Figura 3), se forma un reservorio gástrico con una engrapadora lineal dividiendo la parte superior del estómago del resto del mismo. Se estima que este reservorio gástrico tiene un volumen de 30 mL. Luego, se secciona un asa yeyunal aproximadamente a 60 cm del estómago. La porción distal del yeyuno seccionada se anastomosa con el reservorio gástrico para mantener la continuidad del tránsito digestivo. La porción proximal del asa yeyunal seccionada se anastomosa a una distancia variable con el yeyuno, permitiendo el tránsito de bilis, jugo pancreático, y otros componentes necesarios para la digestión y absorción intestinal [54].

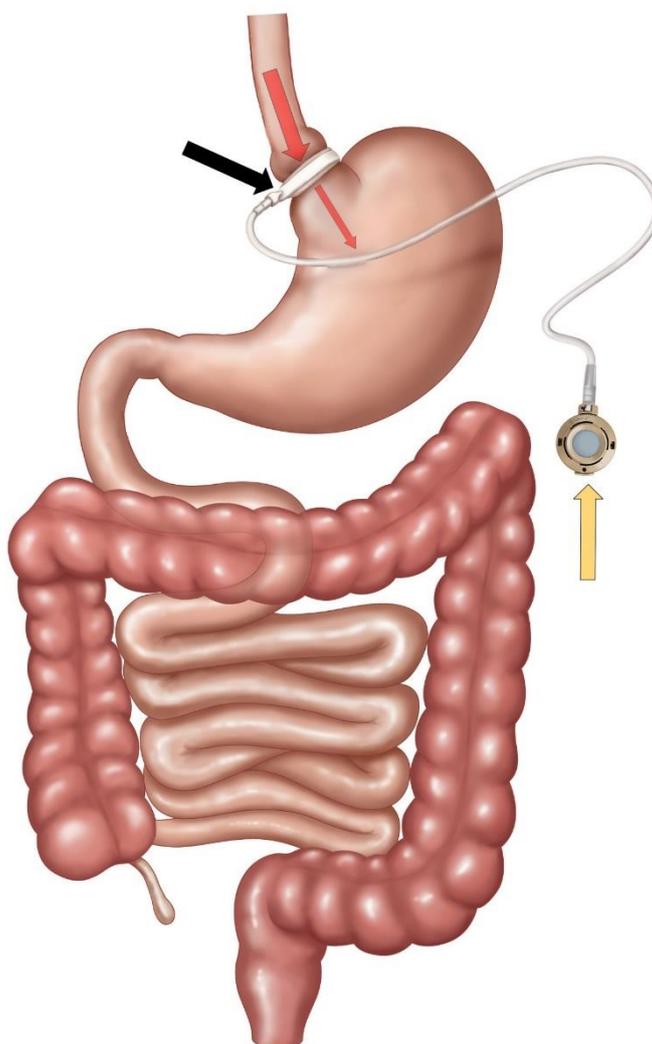


*Figura 3: Bypass gástrico en Y de Roux. La flecha roja indica el tránsito digestivo del alimento. La flecha verde indica el tránsito de bilis, jugo pancreático, y otros componentes. La flecha negra corresponde al tránsito de bilis y jugo pancreático con los alimentos. Puede observarse la línea de suturas que crea el reservorio gástrico. A este reservorio se le anastomosa un asa para mantener el tránsito digestivo. Luego se observa la anastomosis de la rama yeyunal que trae el jugo digestivo y lo vierte hacia el asa que contiene alimento.*

## Banding gástrico

Es un procedimiento que prácticamente no se realiza en el Hospital Maciel pero ha sido utilizado a nivel mundial.

Una vez que se ingresó a la cavidad abdominal, se identifica el estómago y se disecciona el tejido circundante para permitir la colocación de la banda gástrica de forma circunferencial al estómago. La banda gástrica se cierra alrededor del estómago y se fija al mismo para prevenir el deslizamiento de la banda. Se procede a colocar un puerto subcutáneo que se comunica con la banda gástrica. A este puerto subcutáneo se le puede inyectar o retirar suero fisiológico para regular la restricción que produce la banda gástrica según las necesidades del paciente (Figura 4) <sup>[54]</sup>.



*Figura 4: Bandoing gástrico. Las flechas rojas indican el tránsito del alimento. La flecha negra señala a la banda gástrica. La flecha amarilla muestra al puerto subcutáneo.*

## Materiales y Métodos

El objetivo de nuestra investigación es cuantificar la variación entre el IMC, lipidemia, glicemia, y presión arterial previo a la realización de la cirugía bariátrica y posterior a la misma. Para cumplir con el objetivo utilizamos un diseño de tipo observacional descriptivo retrospectivo. Nuestro protocolo de investigación fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética de la Investigación del Hospital Maciel (CEIHM). Los valores de IMC, lipidemia, glicemia (venosa o capilar), y presión arterial (no invasiva) fueron recolectados mayoritariamente de las historias clínicas y excepcionalmente en entrevistas telefónicas con los pacientes. Los valores de las variables preoperatorias que se utilizaron fueron los últimos registrados antes de la intervención y los datos postoperatorios o evolutivos fueron recolectados de los controles postoperatorios programados al año de evolución o telefónicamente. Fueron incluidos en esta investigación pacientes que se sometieron a un procedimiento de cirugía bariátrica en el Hospital Maciel entre los años 2010 y 2016 inclusive. Se excluyeron pacientes fallecidos y aquellos que presentaban menos de un año de evolución desde la realización de la cirugía bariátrica. Por lo tanto, establecimos como fecha de corte para el año de evolución el veintiuno de septiembre de 2017. En total, se obtuvieron 192 pacientes de los cuales 113 cumplieron con los criterios de inclusión (n=113). De los 79 pacientes excluidos: 10 no completaron el año de evolución, 1 fue excluido por incapacidad para consentir, 2 fallecieron por causas no vinculadas a la cirugía bariátrica, y 66 por imposibilidad de establecer contacto telefónico (Figura 5). El análisis estadístico fue efectuado en el software de IBM SPSS Statistics (version 25 – 2017). Analizamos los datos mediante un Z-test (para variables con  $n \geq 30$ ) y un T-test (para variables con  $n < 30$ ) para promedios dependientes con significancia de  $\alpha = 0.05$ .

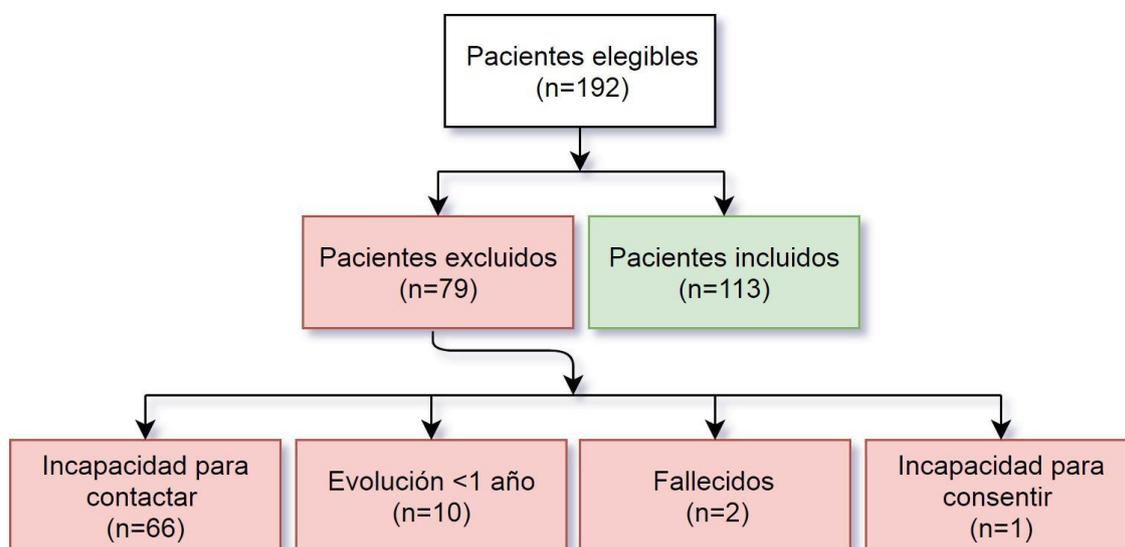


Figura 5: Diagrama de flujo que ilustra la distribución de pacientes excluidos (y sus motivos) y los incluidos.

## Resultados

Analizamos la distribución del sexo y rango etario en los 113 pacientes incluidos en el estudio (Tabla 1). En cuanto al sexo de los pacientes, 21 de ellos pertenecen al sexo masculino y 92 pacientes al sexo femenino. La edad promedio de los pacientes fue de 42.6 años.

**Tabla 1: Características de los pacientes**

<b>Sexo</b>	<b>Pacientes (n=113)</b>
Masculino	21 (18.6%)
Femenino	92 (81.4%)
<b>Edad (años)</b>	
25-34	22 (19.5%)
35-44	45 (39.8%)
45-54	34 (30.1%)
55-64	11 (9.7%)
≥65	1 (0.9%)
Promedio ± Desvío	42.6 ± 8.8

Los valores de todas las variables recolectadas fueron organizados y agrupados en base a rangos establecidos por criterios internacionales que serán explicados en la sección de discusión. En la Tabla 2 se resume la distribución y el análisis de las variables. Los datos asignados a la columna “pre-intervención” corresponden a los valores de las variables previos a la cirugía bariátrica y aquellos asignados a la columna “post-intervención” corresponden a los valores de las variables posteriores a la cirugía bariátrica (o evolutivos). Para el IMC, se analizaron 113 pacientes cuyo promedio para los valores previos a la intervención y posteriores a la intervención corresponden a 51 y 34.7 respectivamente. Analizamos 19 pacientes en cuanto al colesterol total, observando un promedio pre-intervención y post-intervención de 188.8 mg/dL y 191.7 mg/dL respectivamente. En cuanto al high density lipoprotein (HDL), low density lipoprotein (LDL) y a los triglicéridos (TG) analizamos los valores de 14 pacientes. Los promedios pre-intervención y post-intervención calculadas para el HDL, LDL, y TG respectivamente fueron: 45.6 mg/dL y 57.4 mg/dL para el HDL; 94.6 mg/dL y 104.9 mg/dL para el LDL; y 172.8 mg/dL y 105.4 mg/dL para los TG. Al analizar los datos de glicemia, utilizamos datos de 60 pacientes, siendo el promedio previo a la intervención de 130.1 mg/dL y 93 mg/dL posterior a la intervención. Finalmente, obtuvimos datos de presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD) de 77 pacientes. Los promedios para los valores pre-intervención y post-intervención para la PAS y PAD respectivamente fueron 134.3 mmHg y 122 mmHg para la PAS y 81.4 mmHg y 75.2 mmHg para la PAD.

**Tabla 2: Distribución y análisis de variables**

<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>) (n=113)</b>	<b>Pre-intervención</b>	<b>Post-intervención</b>
18.5-24.9	0	9 (8%)
25-29.9	0	26 (23%)
30-34.9	1 (0.9%)	35 (31%)
35-39.9	4 (3.5%)	25 (22.1%)
40-44.9	28 (24.8%)	4 (3.5%)
45-49.9	24 (21.2%)	6 (5.3%)
50-54.9	22 (19.5%)	2 (1.8%)
55-59.9	13 (11.5%)	2 (1.8%)
60-64.9	11 (9.7%)	2 (1.8%)
65-69.9	2 (1.8%)	2 (1.8%)
≥70	8 (7.1%)	0
Promedio ± Desvío	51 ± 9.4	34.7 ± 9.2
<b>Colesterol Total (mg/dL) (n=19)</b>		
<200	12 (63.2%)	11 (57.9%)
≥200	7 (36.8%)	8 (42.1%)
Promedio ± Desvío	188.8 ± 35.6	191.7 ± 31.7
<b>HDL (mg/dL) (n=14)</b>		
<40	3 (21.4%)	0
≥40	11 (78.6%)	14 (100%)
Promedio ± Desvío	45.6 ± 11.3	57.4 ± 10.2
<b>LDL (mg/dL) (n=14)</b>		
<100	8 (57.1%)	7 (50%)
≥100	6 (42.6%)	7 (50%)
Promedio ± Desvío	94.6 ± 31.2	104.9 ± 35.7
<b>Triglicéridos (mg/dL) (n=14)</b>		
<150	8 (57.1%)	12 (85.7%)
≥150	6 (42.6%)	2 (14.3%)
Promedio ± Desvío	172.8 ± 79.5	105.4 ± 44.2
<b>Glicemia (mg/dL) (n=60)</b>		
<100	21 (35%)	46 (76.7%)
100-125	19 (31.7%)	12 (20%)
≥126	20 (33.3%)	2 (3.3%)
Promedio ± Desvío	130.1 ± 62.4	93 ± 19.9
<b>Presión Arterial Sistólica (mmHg) (n=77)</b>		
<140	46 (59.7%)	61 (79.2%)
≥140	31 (40.3%)	16 (20.8%)
Promedio ± Desvío	134.3 ± 20.7	122 ± 19.3
<b>Presión Arterial Diastólica (mmHg) (n=77)</b>		
<90	51 (66.2%)	67 (87%)
≥90	26 (33.8%)	10 (13%)
Promedio ± Desvío	81.4 ± 13.3	75.2 ± 12.8
<i>IMC: índice de masa corporal, kg/m<sup>2</sup>: kilogramos/metros<sup>2</sup>, HDL: high density lipoprotein, LDL: low density lipoprotein, mg/dL: miligramos/decilitro, mmHg: milímetros de mercurio</i>		

Una vez calculados los promedios para cada variable previo y posterior a la intervención realizamos un Z-test para promedios dependientes con una significancia de  $\alpha = 0.05$ . Los resultados se expresan en la Tabla 3 y serán discutidos a continuación.

**Tabla 3: Análisis de promedios**

	<b>Diferencia de Promedios <math>\pm</math> Desvío (IC 95%)</b>	<b>Valor-p</b>
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>) (n=113)</b>	16.3 $\pm$ 9.7 (14.5-18.2)	p<0.0001
<b>Colesterol Total (mg/dL) (n=19)</b>	-2.9 $\pm$ 37.3 (-20.8-15.1)	p=0.739
<b>HDL (mg/dL) (n=14)</b>	-11.8 $\pm$ 8.3 (-16.6- -7)	p<0.0001
<b>LDL (mg/dL) (n=14)</b>	10.3 $\pm$ 27.1 (-25.9-5.3)	p=0.179
<b>Triglicéridos (mg/dL) (n=14)</b>	67.4 $\pm$ 75.9 (23.5-111.2)	p=0.006
<b>Glicemia (mg/dL) (n=60)</b>	37.2 $\pm$ 61.3 (21.3-53)	p<0.0001
<b>Presión Arterial Sistólica (mmHg) (n=77)</b>	12.3 $\pm$ 24.7 (6.7-17.9)	p<0.0001
<b>Presión Arterial Diastólica (mmHg) (n=77)</b>	6.3 $\pm$ 17.9 (2.2-10.3)	p=0.003
<i>IC: intervalo de confianza, IMC: índice de masa corporal, kg/m<sup>2</sup>: kilogramos/metros<sup>2</sup>, HDL: high density lipoprotein, LDL: low density lipoprotein, mg/dL: miligramos/decilitro, mmHg: milímetros de mercurio</i>		

## Discusión

Según Buchwald et al., la cirugía bariátrica es un excelente método para disminuir significativamente el IMC, glicemia, hipertensión arterial, e hiperlipidemia <sup>[9]</sup>. Nuestro estudio, aunque carente del gran impacto observado en el meta-análisis referenciado previamente, muestra varias similitudes en cuanto a la tendencia general de los resultados obtenidos por los mismos.

El IMC fue analizado con los valores de la totalidad de nuestra muestra (n=113). Los rangos utilizados para la categorización de pacientes en distintos rangos de IMC se establecieron según los criterios de la National Heart, Lung, and Blood Institute <sup>[55]</sup>. Para valores superiores a un IMC de 40 (correspondiente a obesidad tipo III) decidimos continuar escalando en intervalos hasta llegar al valor 70 de IMC. La frecuencia de distribución de pacientes para el IMC pre-intervención fue mayor en el rango de 40-44.9 (n=28, 24.8%) y posterior a la intervención en el rango de 30-34.9 (n=35, 31%). La diferencia de los promedios del IMC pre-intervención y post-intervención fue de 16.3. En conclusión, el IMC posterior a la cirugía bariátrica disminuyó de forma estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ) en relación con el valor de IMC previo a la cirugía bariátrica.

El análisis de los valores obtenidos para colesterol total se realizó en base a 19 pacientes (16.8% de la muestra total). No fue posible analizar un mayor número de pacientes dado que los datos de colesterol total se encontraban incompletos (ausencia de un valor pre-intervención o post-intervención). El rango utilizado en la Tabla 2 para el colesterol total se estableció según criterios de la American Diabetes Association (ADA), el cual refiere que valores inferiores a 200 mg/dL corresponden a pacientes con bajo o moderado nivel de riesgo cardiovascular y aquellos valores igual o superiores a 200 mg/dL corresponden a pacientes con elevado riesgo cardiovascular <sup>[56]</sup>. En relación con nuestra muestra, encontramos que la mayoría de los pacientes presentaban valores previo a la intervención (n=12, 63.2%) y posterior a la intervención (n=11, 57.8%) inferiores a 200 mg/dL. La diferencia de los promedios del colesterol total pre-intervención y post-intervención fue de -2.9 mg/dL. Nuestro análisis determinó que los valores de colesterol total post-intervención no varían de forma estadísticamente significativa ( $p = 0.739$ ) en comparación con los valores pre-intervención.

Logramos analizar 14 pacientes (12.4% de la muestra total) que contaban con datos para las variables HDL, LDL, y TG. Al igual que lo sucedido para el colesterol total, no fue posible analizar un mayor número de pacientes dado que los datos de HDL, LDL, y TG se encontraban incompletos (ausencia de un valor pre-intervención o post-intervención). Los rangos de HDL, LDL, y TG que se utilizaron en la Tabla 2 son valores establecidos por la ADA. Valores de HDL inferiores a 40 mg/dL, LDL igual o superior a 100 mg/dL, y TG igual o superiores a 150 mg/dL son considerados como factores de riesgo cardiovascular <sup>[56]</sup>. La frecuencia de distribución para el HDL previo (n=11, 78.6%) y posterior (n=14, 100%) a la intervención fueron ambos mayores o iguales a 40 mg/dL. La diferencia de los promedios del HDL pre-intervención y post-intervención fue de -11.8. Para el HDL, se observó un aumento estadísticamente significativo ( $p < 0.0001$ ) entre valores previos y posteriores a la cirugía bariátrica. En cuanto a la frecuencia de distribución para el LDL previo a la

cirugía, se observó que la mayoría presentaba valores menores a 100 mg/dL (n=8, 57.1%). La distribución de valores post-intervención de LDL se distribuyeron igualmente (50% con valores inferiores a 100 mg/dL y 50% con valores superiores a 100 mg/dL). La diferencia de los promedios del LDL pre-intervención y post-intervención fue de 10.3 mg/dL. Nuestro análisis determinó que los valores de LDL post-intervención no variaron de forma estadísticamente significativa ( $p=0.179$ ) en comparación con los valores pre-intervención. Finalmente, los valores de TG presentaron una distribución para ambos pre-intervención (n=8, 57.1%) y post-intervención (n=12, 85.7%) menor a 150 mg/dL. La diferencia de los promedios de los TG pre-intervención y post-intervención fue de 67.4 mg/dL. Concluimos que los valores de TG disminuyeron de forma estadísticamente significativa ( $p=0.006$ ) posterior a la intervención.

La glicemia se analizó en base a 60 pacientes (53.1% de la muestra total). Los rangos de glicemia utilizados en la Tabla 2 fueron adoptados de la ADA. Valores de glicemia en ayuno menores a 100 mg/dL corresponden a valores normales. Aquellos valores comprendidos entre 100 y 125 mg/dL corresponden a valores sugestivos de “pre-diabetes”. Por último, los valores superiores o iguales a 126 mg/dL corresponden a valores de glicemia compatibles con diabetes <sup>[56]</sup>. La frecuencia de distribución de pacientes para la glicemia pre-intervención (n=21, 35%) y post-intervención (n=46, 76.7%) fue mayoritariamente en el rango inferior a 100 mg/dL. La diferencia de los promedios de glicemia pre-intervención y post-intervención fue de 37.2 mg/dL. Nuestro análisis estadístico mostró que los valores de glicemia post-intervención disminuyen de forma estadísticamente significativa ( $p<0.0001$ ) en comparación con los valores pre-intervención.

Ambas la PAS y PAD fueron analizadas a raíz de 77 pacientes (68.1% de la muestra total). Los rangos utilizados para la PAS y la PAD fueron adoptados de la ADA. Valores de PAS y PAD superiores a 140 mmHg y 90 mmHg respectivamente, corresponden a valores de hipertensión arterial <sup>[56]</sup>. La frecuencia de distribución de pacientes fue mayor para ambas variables en cifras no hipertensivas (menor a 140/90mmHg) previo y posterior a la intervención. La diferencia de los promedios de la PAS y PAD pre-intervención y post-intervención fueron de 12.3 mmHg y 6.3 mmHg respectivamente. La PAS y PAD ambas disminuyeron de forma estadísticamente significativa ( $p<0.0001$  y  $p=0.003$  respectivamente) posterior a la cirugía bariátrica.

Aclararemos ciertas dificultades metodológicas que pueden haber influido sobre los resultados obtenidos. Todos los datos recolectados posteriores a la intervención cumplen con el requisito establecido como criterio de exclusión (tiempo de evolución menor a un año), sin embargo, nunca establecimos un punto de corte evolutivo máximo, por lo cual las variables que se comparan pueden tener meses incluso años de evolución de diferencia. Similarmente, desconocemos si los pacientes utilizaban o discontinuaron el uso de fármacos modificadores de las variables (antihipertensivos, hipoglucemiantes, hipolipemiantes, etc.) previo y posterior a la intervención. También desconocemos el grado de adherencia al tratamiento higiénico-dietético por parte de cada individuo. Por último, consideramos que la cantidad de pacientes con el cual analizamos el colesterol total, HDL, LDL, y los TG no fue de tamaño suficiente para realizar un análisis adecuado lo cual podría estar sesgando nuestros resultados para las variables mencionadas anteriormente.

Reconociendo estas dificultades y según los resultados obtenidos podemos concluir que la mayoría de las variables (IMC, TG, glicemia, PAS/PAD) disminuyen de forma estadísticamente significativa posterior a la cirugía bariátrica. En cuanto al colesterol total y al LDL no se observó una disminución estadísticamente significativa de los valores post-intervención. En el caso del HDL, concluimos que aumenta de forma estadísticamente significativa posterior a la cirugía bariátrica.

## **Conclusiones**

En suma, observamos que existe una tendencia general de disminución de los valores de las variables estudiadas posterior a la cirugía bariátrica lo cual es compatible con los resultados de publicaciones internacionales. Para comprobar realmente la efectividad de la cirugía bariátrica en Uruguay debería realizarse un ensayo experimental el cual controle con mayor fidelidad las variables en cuestión.

## **Agradecimientos**

Agradecemos a los pacientes que consintieron al uso de su información para hacer posible la presente investigación. Destacamos nuestros agradecimientos a la Clínica Quirúrgica 2 por autorizar la realización de nuestra monografía en su servicio y al Departamento de Registros Médicos del Hospital Maciel por su disponibilidad para proveernos las historias clínicas necesarias. Últimamente agradecemos al Prof. Adj. Dr. Juan Martín Costa por el apoyo y consejería para realizar el presente trabajo.

## Referencias

- [1] World Health Organization Web Site - 10 facts on obesity. Actualizado Mayo 2017. Disponible en: <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/en/>.
- [2] Wilkins K, Campbell NRC, Joffres MR, McAlister FA, Nichol M, Quach S, et al. Blood pressure in Canadian adults. *Heal Reports* [Internet]. 2010 Jul; 21(1): 37–46. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20426225>
- [3] Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong Y, Stern JS, Pi-Sunyer FX, et al. Obesity and Cardiovascular Disease: Pathophysiology, Evaluation, and Effect of Weight Loss: An Update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease From the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical. *Circulation* [Internet]. 2006; 113(6): 898–918. Available from: <http://circ.ahajournals.org/cgi/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.171016>
- [4] Wormser D, Kaptoge S, Di Angelantonio E, Wood AM, Pennells L, Thompson A, et al. Separate and combined associations of body-mass index and abdominal adiposity with cardiovascular disease: Collaborative analysis of 58 prospective studies. *Lancet* [Internet]. 2011; 377: 1085–95. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60105-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60105-0)
- [5] Pisabarro R, Gutierrez M, Bermudez C, Prendez D, Recalde A, Chaftare Y, et al. Segunda Encuesta Nacional de Sobrepeso y Obesidad (ENSO 2) adultos (18-65 años o más). *Rev Medica Uruguay* [Internet]. 2009; 25(1): 14–26. Available from: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-03902009000100003](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902009000100003)
- [6] Segunda Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de Enfermedades No Transmisibles (ENFRENT). Ministerio de Salud Publica. 2013. 46-48.
- [7] National Institutes of Health. The Practical Guide. Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. 2000; 1–94. Available from: [https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/prctgd\\_c.pdf](https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/prctgd_c.pdf)
- [8] Santiago P, Beraldo G, Taroco L, Rappa J, Rodriguez JL. Resultados metabólicos de la cirugía bariátrica en Uruguay. *Rev Latinoam Cirugía* [Internet]. 2014; 4(2): 78–82. Available from: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=58123>
- [9] Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrback K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* [Internet]. 2004; 292(14): 1724–37. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15479938>
- [10] NIH Consensus Development Conference. Gastrointestinal Surgery for Severe Obesity. *Ann Intern Med* [Internet]. 1991; 115(12): 956–61. Available from: <http://sci-hub.cc/10.7326/0003-4819-115-12-956>
- [11] Eldar S, Heneghan HM, Brethauer SA, Schauer PR. Bariatric surgery for treatment of obesity. *Int J Obes* [Internet]. 2011; 35: S16–21. Available from: <http://www.nature.com/doi/10.1038/ijo.2011.142>
- [12] Buchwald H, Estok R, Fahrback K, Banel D, Sledge I. Trends in mortality in bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Surgery* [Internet]. 2007; 142(4): 621–35. Available from: <http://sci-hub.cc/10.1016/j.surg.2007.07.018#>
- [13] Buchwald H, Buchwald J. Evolution of Operative Procedures for the Management of Morbid Obesity 1950-2000. *J Obes Surg* [Internet]. 2002; 12(5): 705–17. Available from: <http://sci-hub.cc/10.1381/096089202321019747>
- [14] Buchwald H. Overview of Bariatric Surgery. *Am Coll Surg* [Internet]. 2002; 7515(1): 367–75. Available from: [http://sci-hub.io/10.1016/S1072-7515\(01\)01175-9](http://sci-hub.io/10.1016/S1072-7515(01)01175-9)
- [15] Kremen A, Linner J, Nelson C. An experimental evaluation of the nutritional importance of proximal and distal small intestine. *Ann Surg* [Internet]. 1954; 140(3): 439–47. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1609770/pdf/annsurg01318-0182.pdf>
- [16] Payne JH, De Wing LT, Commons RR. Metabolic Observations in Patients with Jejunocolic Shunts. *Am J Surg* [Internet]. 1963; 106(1): 273–89. Available from: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112006000200012](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000200012)
- [17] Sherman CD, May AG, Nye W. Clinical and metabolic studies following bowel bypassing for obesity. *Ann NY Acad Sci* 1965; 131: 614-22.
- [18] Lewis LA, Turnbull RB, Page LH. “Short-circuiting” of the small intestine. *JAMA* [Internet]. 1962; 182(1): 77–9. Available from: <http://sci-hub.cc/10.1001/jama.1962.03050400079017b>

- [19] Cleator IGM, Gourlay RH. Ileogastrostomy for morbid obesity. *Can J Surg* 1988; 31: 114-6.
- [20] Eriksson F. Biliointestinal bypass. *Int J Obes* 1981; 5: 437-47
- [21] Scopinaro N, Gianetta E, Civalleri D, Bonalumi U, Bachi V. Bilio-pancreatic bypass for obesity: II. Initial experience in man. *Br J Surg* [Internet]. 1979; 66(1): 618–20. Available from: <http://sci-hub.cc/10.1002/bjs.1800660906>
- [22] Hess S, Hess W. Biliopancreatic diversion with a duodenal switch. *Obes Surg* [Internet]. 1998; 8(1): 267–82. Available from: <http://sci-hub.cc/10.1381/096089298765554476>
- [23] Mason EE, Ito C. Gastric Bypass in Obesity. *Surg Clin North Am* [Internet]. 1967; 47(6): 1345–51. Available from: [https://sci-hub.cc/10.1016/S0039-6109\(16\)38384-0#](https://sci-hub.cc/10.1016/S0039-6109(16)38384-0#)
- [24] Mason EE, Printen KJ, Hartford CE, Boyd WC. Optimizing Results of Gastric Bypass. *Ann Surg* [Internet]. 1975; 182(4): 405–14. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1344001/>
- [25] Griffen WO, Young VL, Stevenson CC. A prospective comparison of gastric and jejunoileal bypass procedures for morbid obesity. *Ann Surg* [Internet]. 1977; 186(4): 500–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1396298/>
- [26] Alden JF. Gastric and Jejunoileal Bypass: a comparison in the treatment of morbid obesity. *Arch Surg* [Internet]. 1977; 112(1): 799–806. Available from: <http://sci-hub.io/10.1001/archsurg.1977.01370070011001#>
- [27] Buckwalter JA. Clinical trial of jejunoileal and gastric bypass for the treatment of obesity: Four-year progress report. *Am Surg* 1980; 46: 377-81.
- [28] Brolin RE, Kenler HA, Gorman JH, Cody RP. Long-limb gastric bypass in the superobese. A prospective randomized study. *Ann Surg*. 1992; 215(4): 387–95.
- [29] Fobi MA, Lee H. Silastic ring vertical banded gastric bypass for the treatment of obesity: two years of follow-up in 84 patients. *J Natl Med Assoc* [Internet]. 1994; 86(2):125–8. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC2568167>
- [30] Vassallo C, Negri L, Rovati P, Della Valle A, Tata S, Berbiglia G, et al. Biliopancreatic Diversion with Transitory Gastric Restriction and Duodenal Bulb Preservation: 88 Patients since 1992. *Obes Surg* [Internet]. 2004; 14(1): 773–6. Available from: <http://sci-hub.io/10.1381/0960892041590836#>
- [31] Torres JC, Oca CF, Garrison RN. Gastric bypass: Roux-en-Y gastrojejunostomy from the lesser curvature. *South Med J* 1983; 76: 1217- 21.
- [32] Linner JR, Drew RL. New modification of Roux-en Y gastric bypass procedure. *Clin Nutr* 1986; 5: 33-4.
- [33] Buckwalter JA. Clinical trial of jejunoileal and gastric bypass for the treatment of obesity: Four-year progress report. *Am Surg* 1980; 46: 377-81.
- [34] Higa KD, Boone KB, Ho T, Davies OG. Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass for Morbid Obesity. *Arch Surg* [Internet]. 2000; 135(1): 1029–34. Available from: <http://sci-hub.io/10.1001/archsurg.135.9.1029>
- [35] Printen KJ, Mason EE. Gastric Surgery for Relief of Morbid Obesity. *Arch Surg* [Internet]. 1973; 106(4): 428–31. Available from: <http://archsurg.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=576633>
- [36] Gomez CA. Gastroplasty in morbid obesity. *Surg Clin North Am* 1979; 59: 1113-1120.
- [37] Pace WG, Martin EWJ, Tetirick T, Fabri PJ, Carey LC. Gastric partitioning for morbid obesity. *Ann Surg* [Internet]. 1979; 190(3): 392–400. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1344678/>
- [38] LaFave JW, Alden JF. Gastric bypass in the operative revision of the failed jejuno-ileal bypass. *Arch Surg* 1979; 114: 438-44.
- [39] Laws HL, Piantadosi S. Superior gastric reduction procedure for morbid obesity: a prospective, randomized trial. *Ann Surg* [Internet]. 1981; 193(3): 334–40. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1345071/>
- [40] Mason EE. Vertical Banded Gastroplasty for Obesity. *Arch Surg* [Internet]. 1982; 117(1): 701–6. Available from: <http://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/article-abstract/588469>

- [41] Carr ND, Harrison RA, Tomkins A, Baughen R, Demmer S, Godfrey J, et al. Vertical banded gastroplasty in the treatment of morbid obesity: results of three year follow up. *Gut* [Internet]. 1989; 30(8): 1048–53. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1434160/>
- [42] Hess DW, Hess DS. Laparoscopic vertical banded gastroplasty with complete transection of the stapleline. *Obes Surg* 1994; 4: 44-46.
- [43] Chua TY, Mendiola RM. Laparoscopic Vertical Banded Gastroplasty: The Milwaukee Experience. *Obes Surg* [Internet]. 1995; 5(1): 77–80. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1381/096089295765558222>
- [44] Tretbar LL, Taylor TL, Sifers EC. Weight reduction: gastric plication for morbid obesity. *J Kans Med Soc* 1976; 77: 488-490.
- [45] Wilkinson LH. Reduction of gastric reservoir capacity. *J Clin Nutr* 1980; 33: 515-7.
- [46] Wilkinson LH, Peloso OA. Gastric (reservoir) reduction for morbid obesity. *Arch Surg* [Internet]. 1981; 116(5): 602–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7235951>
- [47] Bashour SB, Hill RW. The gastro-clip gastroplasty: an alternative surgical procedure for the treatment of morbid obesity. *Tex Med* 1985; 81: 36-8.
- [48] Kuzmak LI. Silicone gastric banding: a simple and effective operation for morbid obesity. *Contemp Surg* 1986; 28: 13-8.
- [49] Forsell P, Hallberg D, Hellers G. Gastric banding for morbid obesity: initial experience with a new adjustable band. *Obes Surg* 1993; 3: 369-74.
- [50] Belachew M, Legrand MJ, Defechereux TH, Burtheret MP, Jacquet N. Laparoscopic adjustable silicone gastric banding in the treatment of morbid obesity. *Surg Endosc* [Internet]. 1994; 8(1): 1354–6. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00188302>
- [51] Ren CJ, Patterson E, Gagner M. Early results of laparoscopic biliopancreatic diversion with duodenal switch: A case series of 40 consecutive patients. *Obes Surg* [Internet]. 2000; 10(6): 514–23. Available from: <https://sci-hub.cc/10.1381/096089200321593715>
- [52] McGraw CA, Wool DB. Bariatric surgery: three surgical techniques, patient care, risks, and outcomes. [Internet]. *AORN Journal*. Elsevier Country of Publication: United States; 2015. p. 141–52. Available from: <http://sci-hub.cc/10.1016/j.aorn.2014.11.020#>
- [53] Lopez J, Guzman F, Ortega F, Hermosillo C, Calleja C, Torres J. Manga gástrica laparoscópica como procedimiento bariátrico único. *Rev Cir Endoscópica* [Internet]. 2008; 9(4): 165–9. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/endosco/ce-2008/ce084d.pdf>
- [54] Brasesco E, Corengia M. Cirugía bariátrica : técnicas quirúrgicas. *Cir Dig* [Internet]. 2009; 2: 1–20. Available from: <http://www.sacd.org.ar/dsetentaydos.pdf>
- [55] National Heart, Lung, and Blood Institute - Classification of Overweight and Obesity by BMI, Waist Circumference, and Associated Disease Risks. Disponible en: [https://www.nhlbi.nih.gov/health/educational/lose\\_wt/BMI/bmi\\_dis.htm](https://www.nhlbi.nih.gov/health/educational/lose_wt/BMI/bmi_dis.htm)
- [56] American Diabetes Association. Diabetes Care. *J Clin Appl Res Educ* [Internet]. 2017; 40(1): 1–135. Available from: [http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/suppl/2016/12/15/40.Supplement\\_1.DC1/DC\\_40\\_S1\\_final.pdf](http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/suppl/2016/12/15/40.Supplement_1.DC1/DC_40_S1_final.pdf)