



Universidad
de La Laguna

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
SALUD:**

TRABAJO DE FIN DE GRADO:

GRADO EN MEDICINA

**TÍTULO: IMPACTO DE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA EN EL
SÍNDROME METABÓLICO.**

AUTORES:

SANTIAGO MARTÍN RODRÍGUEZ.
JAVIER PÉREZ SANTANA.
TOMÁS ZEROLO DE LA TORRE.

TUTORES:

IGNACIO LLORENTE GÓMEZ DE SEGURA
PABLO SUÁREZ LLANOS

CURSO ACADÉMICO 2018-2019

ÍNDICE:

1. RESUMEN
2. ABSTRACT
3. PALABRAS CLAVE
4. INTRODUCCIÓN
5. HIPÓTESIS DEL TRABAJO:
 - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.
 - JUSTIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN.
 - OBJETIVOS:
 - A. PRINCIPAL.
 - B. SECUNDARIOS.
6. MATERIAL Y MÉTODOS:
 - DISEÑO.
 - CRITERIOS DE INCLUSIÓN.
 - CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.
 - RECOGIDA DE DATOS.
 - ANÁLISIS ESTADÍSTICO.
 - ASPECTOS ÉTICOS.
7. RESULTADOS.
8. DISCUSIÓN.
9. CONCLUSIÓN.
10. HABILIDADES ADQUIRIDAS.
11. BIBLIOGRAFÍA.
12. ANEXO.

1. Resumen:

Los pacientes con síndrome metabólico presentan un importante riesgo cardiovascular. La cirugía bariátrica (CB) es una alternativa terapéutica eficaz en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 (DM-2), hipertensión (HTA) y dislipemia (DLP) a corto plazo, pero los resultados a largo plazo son controvertidos.

Objetivo: Evaluar la respuesta tras CB de la DM-2, HTA y DLP en pacientes con obesidad mórbida a los cinco años y examinar potenciales factores condicionantes.

Material y métodos: Estudio retrospectivo observacional 2009-2019. Las variables recogidas fueron edad, sexo, pérdida de peso (PSP), duración de DM-2, hemoglobina glicosilada (HbA1c), fracciones lipídicas y parámetros de HTA, y su evolución a 5 los años y las modificaciones de los fármacos antidiabéticos y antihipertensivos.

Resultados: Se incluyeron 145 pacientes. DM-2 a 5 años: remisión completa 57,4%, remisión parcial 19,1%, mejoría 17% , sin cambios 6,4%). HbA1c inicial: $7,26 \pm 1,72\%$; 5 años: $6,40 \pm 1,20\%$. HTA basal: 66.4%; 5 años: 34.3%. DLP basal: 65%; 5 años: 20.6%.

Se identificaron como marcadores de peor pronóstico de remisión de DM-2, edad > 50 años, DM-2 > 10 años evolución, insulinoterapia y HbA1c $\geq 8\%$; de la HTA, el PSP <50% y <2 hipotensores; y de DLP, la no remisión de DM-2.

Conclusión: En este estudio la CB demuestra ser eficaz en el tratamiento del síndrome metabólico a los 5 años, resultando más beneficiados aquellos pacientes: menores de 50 años, sin insulinoterapia, HbA1c <8%, con un PSP $\geq 50\%$, ≥ 2 hipotensores y que presentan remisión de la DM-2 .

2. Abstract:

Patients with metabolic syndrome have a significant cardiovascular risk. Bariatric surgery (BS) is an effective therapeutic alternative in the treatment of type 2 diabetes mellitus (DM-2), hypertension (HTN) and dyslipidemia (DLP) in the short term, but the long-term results are controversial.

Objective: To evaluate the response after BS of DM-2, HTN and DLP in patients with morbid obesity at five years and to examine potential conditioning factors.

Material and methods: Observational retrospective study 2009-2019. The variables collected were age, sex, weight loss (WL), duration of DM-2, glycosylated hemoglobin (HbA1c), lipid fractions and parameters of HBP, and their evolution to 5 years and changes of antidiabetic and antihypertensive drugs.

Results: 145 patients were included. DM-2 at 5 years: complete remission 57.4%, partial remission 19.1%, improvement 17%, unchanged 6.4%. Initial HbA1c: $7.26 \pm 1.72\%$; 5 years: $6.40 \pm 1.20\%$. Baseline HTA: 66.4%; 5 years: 34.3%. Baseline DLP: 65%; 5 years: 20.6%. We identified as markers of worse prognosis of remission of DM-2, age > 50 years, DM-2 > 10 years duration, insulin therapy and HbA1c $\geq 8\%$; of hypertension, WL <50% and <2 antihypertensive drugs; and of DLP, the non-remission of DM-2.

Conclusion: In this study BS demonstrates to be effective in the treatment of the metabolic syndrome at 5 years, being the most beneficial those patients: less than 50 years, without insulin therapy, HbA1c <8%, with a WL $\geq 50\%$, ≥ 2 antihypertensive drugs and with remission of DM-2.

3. Palabras clave.-

- Obesity ;
- Bariatric Surgery ;
- Diabetes Mellitus, Type 2 ;
- Dyslipidemias ;
- Hypertension ;

4. Introducción.-

El síndrome metabólico se define como el conjunto de factores que aumentan potencialmente el riesgo de sufrir un accidente o enfermedad cardiovascular entre los que se encuentran la diabetes, la HTA, la dislipemia y la obesidad.

La importancia de dichas patologías se debe a su aumento incesante en todo el mundo y, concretamente, en nuestro país, asociándose a un elevado coste sanitario. Esto ha provocado que sea considerado como uno de los mayores problemas de salud pública. Tanto es así, que la obesidad es considerada por la OMS como la epidemia del siglo XXI. Las estimaciones hablan de que alrededor de de cada 10 sufren sobrepeso en Estados Unidos.

La obesidad guarda gran relación con la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM-2), la cual, según el estudio Di@bet.es tiene una prevalencia en España de nada menos que el 13,8%, así como un claro nexo con la obesidad. Por su parte, Canarias ocupa la primera posición a nivel español en lo que a prevalencia de diabetes y obesidad se refiere y también lidera la lista de mortalidad atribuible a la diabetes.

Esto condiciona, además, una carga económica por los elevados costos directos e indirectos que genera. [1]

Obesidad

La clasificación actual de obesidad como patología está basada en el Índice de Masa Corporal (IMC). Sería obesidad cuando sea igual o superior a 30 kg/m². A nivel mundial, el 65% de la población vive en países donde el sobrepeso y la obesidad (con una mortalidad de alrededor de 3 millones de adultos al año) cobran más vidas que el déficit ponderal (estos países incluyen a todos los de ingresos altos y la mayoría de los de ingresos medianos).

La causa fundamental es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y calorías gastadas. A partir de esta idea, también hay que decir que su etiopatogenia se considera que es una enfermedad multifactorial, reconociéndose tanto factores genéticos, ambientales, metabólicos y endocrinológicos. Aunque tan solo del 2 a 3% de los obesos tendría como

causa alguna patología endocrinológica, (hipotiroidismo, síndrome de Cushing, hipogonadismo). Sin embargo, se ha descrito que la acumulación excesiva de grasa, puede producir secundariamente alteraciones de la regulación, metabolización y secreción de diferentes hormonas, generando entonces alteraciones endocrinológicas.

Se considera que un hombre adulto de peso normal presenta un contenido de grasa en un rango del 15 al 20% del peso corporal total, y las mujeres entre el 25 y 30% del peso corporal total.

Se ha establecido que “la acumulación preferencial de grasa en la zona toraco-abdominal del cuerpo se asocia a un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y metabólica. Numerosos estudios prospectivos han demostrado una asociación entre el aumento de la relación cintura cadera y el mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, independiente del IMC. Hoy en día, en la práctica clínica se prefiere la medición solo de cintura, ya que la medición de la cadera es más dificultosa. Además, no existen puntos de corte validados para este indicador”.

Según las recomendaciones de las Guías Clínicas para la Obesidad del Instituto Nacional de Salud de los EE.UU. (NIH), se consideran puntos de corte de circunferencia de cintura de 88 cm. para las mujeres y de 102 cm. para los hombres. (94 cm y 80 cm serían, respectivamente, los valores para los niveles de alerta). Estos valores están incluidos en la definición del Síndrome Metabólico según las Guías propuestas por el Panel de Expertos en Colesterol en el Tercer Panel de Tratamiento para Adultos (ATP III).

En el año 2005, la Federación Internacional de Diabetes (IDF) realizó una propuesta diferente para la definición de obesidad abdominal, reduciendo los puntos de corte a 94 cm. para los hombres y 80 cm. para las mujeres, en población de origen europea. Esta propuesta entregó diferentes puntos de corte para diferentes etnias. Sin embargo, se recomienda que los puntos de corte de circunferencia de cintura asociados a mayor riesgo sean establecidos localmente.

[4]

Obesidad y Diabetes Mellitus

La diabetes mellitus es un síndrome derivado de un déficit absoluto o relativo de insulina, lo que impide la introducción de glucosa en la célula y, por ende, su metabolismo. El criterio

que se emplea para diagnosticar la diabetes es el aumento de los niveles de glucosa en la sangre. El punto de corte para el diagnóstico se ha establecido en relación directa al riesgo de desarrollar microangiopatía diabética (específicamente la retinopatía):

El diagnóstico de diabetes tiene lugar cuando se objetivan unos niveles de glucemia en ayunas > 125 mg/dl y/o una hemoglobina glicosilada (HbA1c $> 6.5\%$)

Se han definido varios tipos de diabetes, destacando fundamentalmente la diabetes tipo 1, de etiología autoinmune y que representa el 10% del número global de pacientes y la diabetes tipo 2, de etiopatogenia más multifactorial y que corresponde al 90% del total de los casos de diabetes.

De entre los factores definidos como de riesgo para el desarrollo de DM tipo 2 clásicamente se ha considerado: la obesidad, la dieta hipercalórica, el sedentarismo y la inactividad física, los antecedentes familiares de primer grado de DM tipo 2. Entre los antecedentes personales, presentan una relación directa la diabetes gestacional y/o parto con feto macrosómico, el diagnóstico previo de intolerancia a la glucosa o glucemia basal alterada, la dislipidemia, el síndrome del ovario poliquístico, la HTA y el pertenecer a etnias de alto riesgo

Además, existe una susceptibilidad genética y cada vez adquieren más importancia los disruptores endocrinos. Disruptor es una sustancia o mezcla de sustancias exógena/s que altera las funciones del sistema endocrino y, en consecuencia, causa efectos adversos para la salud en un organismo intacto, o su progenie, o en subpoblaciones. La mayor presencia de químicos disruptores endocrinos en el medio ambiente, como el **bisfenol A**, los **ftalatos** y los contaminantes orgánicos persistentes (**COP**), pueden justificar una parte importante de la elevada incidencia de enfermedades metabólicas como el síndrome metabólico, la obesidad y la DM tipo 2. Los disruptores endocrinos se encuentran en productos cotidianos (como botellas de plástico, latas de metal, papel termo-impreso de tiquets, juguetes, cosméticos y pesticidas), y se utilizan en la fabricación de alimentos.

La DM tipo 2 es una enfermedad caracterizada por una primera fase de resistencia a la insulina en los órganos diana, inicialmente compensada por las células β mediante

hipersecreción de insulina. La incapacidad de estas células para mantener un alto grado de secreción produce intolerancia a la glucosa y finalmente la aparición de diabetes mellitus. Además la hiperglucemia per se puede inducir toxicidad en la célula β -pancreática y, a su vez, exacerba la insulinoresistencia lo que conlleva una mayor hiperglucemia.

La resistencia a la insulina y, en concreto, la hiperinsulinemia basal y post-administración de glucosa, probablemente constituya el mejor predictor de la aparición de DM tipo 2. La aparición de DM tipo 2 requiere la asociación de resistencia a la insulina con alteraciones en la función de las células β -pancreáticas. Aunque ambas pueden ser detectadas antes del desarrollo de la enfermedad, será la afectación en la secreción de insulina lo que determine la progresión a DM tipo 2 y el deterioro posterior del control glucémico.

El efecto estimulador de la secreción de insulina mediado por hormonas gastrointestinales es lo que se conoce como efecto incretina y es el responsable de la mayor secreción de insulina conseguida cuando se administra glucosa por vía oral en lugar de por vía endovenosa. Las dos principales hormonas con efecto incretínico son el GLP-1 (glucagon-like peptide), secretado por las células L intestinales del íleon y el colon, y el GIP (gastric inhibitory peptide), secretado por las células K del duodeno y del yeyuno proximal. Ambas hormonas son a su vez degradadas por la enzima DDP-4 (dipeptidil peptidasa). Se ha demostrado que en los pacientes con DM tipo 2 existe una reducción significativa de la secreción del GLP-1, con la consiguiente reducción en la secreción de insulina y aumento de glucagón después de las comidas. [2]

Obesidad e Hipertensión Arterial

Se ha demostrado que existe una correlación entre la **obesidad y la HTA**. Además de los factores genéticos y ambientales, en la HTA también influyen el sistema nervioso simpático, la función renal y suprarrenal, el endotelio, las adipoquinas y la resistencia a la insulina, los cuales se ven influenciados por la obesidad.

En La obesidad se ha demostrado que existe un aumento en los valores plasmáticos de norepinefrina y de la frecuencia cardíaca en reposo . Como Consecuencia de este aumento del flujo simpático a nivel renal se produce un estímulo del sistema renina angiotensina aldosterona (SRAA) y un aumento de la reabsorción tubular de sodio. Además, este incremento de los niveles de aldosterona que podría estar ligados a un estímulo por parte de las adipoquinas. Es interesante indicar que La pérdida marcada de peso que tiene lugar tras la cirugía bariátrica determina una reducción notable del SRAA, lo cual invita a pensar que hay una correlación entre el aumento de peso y la alteración de este mecanismo.

Los adipocitos secretan un péptido llamado leptina, que reduce el apetito y aumenta el gasto energético a partir de una estimulación simpática. Se ha comunicado que los niveles de leptina están correlacionados con la cantidad de tejido adiposo. Además, se ha relacionado a la leptina con el inicio de la hipertensión.

La adiponectina es otro péptido derivado de los adipocitos cuyos niveles se reducen en la obesidad. También se ha sugerido que este péptido puede proteger contra el aumento de la presión arterial mediante un mecanismo dependiente del endotelio.

Por otro lado, la obesidad determina una resistencia a la insulina, lo cual se traduce en hiperinsulinemia. Se ha relacionado a la misma con el aumento de la actividad simpática, un efecto antinatriurético, una respuesta aumentada a vasoconstrictores, una estimulación del crecimiento del músculo liso el vascular y un deterioro de la vasodilatación dependiente del endotelio. [3]

Obesidad y dislipemia

La obesidad de disposición central es la principal causa de resistencia a la disposición de glucosa mediada por insulina y de la hiperinsulinemia compensatoria, que a su vez son responsables de casi todas las alteraciones asociadas con las lipoproteínas. Se dan tres circunstancias fundamentales en la dislipidemia que ocurre en la obesidad: aumento de las

lipoproteínas ricas en triacilglicéridos (TG) tanto en los estados pre y postprandial, disminución del colesterol HDL y aumento de las partículas densas y pequeñas de LDL.

En el primer mundo, la obesidad y la dislipemia se asocian habitualmente debido a que es altamente frecuente que exista algún fenotipo de dislipemia cuando el índice de masa corporal se encuentra entre 25.2 y 26.6 kg/m

Los informes por separado de dislipemia entre ambos sexos, y en grupos étnicos diferentes reflejan un patrón dislipémico en común: aumento en la cantidad real de TG, colesterol VLDL y LDL altos, y colesterol HDL bajo.

Es importante recalcar que el exceso de grasa corporal en si mismo, exhibe un efecto de dosis-respuesta en los lípidos sanguíneos, específicamente como un aumento de VLDL, TG y colesterol, y un incremento relativo en las partículas densas y pequeñas de LDL. Mientras más grasa, por lo tanto, mayor posibilidad de que un individuo se vuelva dislipémico y exprese más elementos del síndrome metabólico.

En comparación a la grasa periférica, la grasa central es resistente a la insulina y recicla ácidos grasos más rápidamente a través de la lipólisis.

Finalmente, el estudio del Informe del Examen Nacional de Salud y Nutrición de los Estados Unidos de Norteamérica (NHANES III) también ha demostrado que en los pacientes con síndrome metabólico, la incidencia de obesidad, hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia es mayor de 75%. [5]

Tratamiento de la Obesidad

Los cambios realizados en el estilo de vida y en el tratamiento farmacológico provocan disminución en el peso inferiores a las deseadas, menores del 10%. Con estos tratamientos no se logra revertir la DM-2 y son múltiples las ocasiones en las que no se obtiene tampoco un adecuado control metabólico.

Es en este punto en el que la cirugía bariátrica (CB) cobra un papel importante y cada vez más interesante pues se ha mostrado capaz de no sólo provocar mejoras en la DM-2 sino también lograr su remisión.

La CB ha demostrado lograr una disminución de la ingesta y de la absorción de nutrientes, gracias a que es una técnica que no solo provoca un cuadro restrictivo sino también malabsortivo. A este logro de la CB hay que añadirle que además, contribuye a la pérdida ponderal gracias al incremento de péptido YY y a la disminución de un péptido orexígeno, la grelina. Por otro lado, la cirugía bariátrica incrementa los niveles de GLP-1 y GIP, incrementando estos a su vez los niveles de insulina y haciendo lo contrario con el glucagón provocando una mayor saciedad. Es la suma de todos estos hechos la que hace que se entienda la pérdida ponderal que la CB provoca.

Ha habido varios ensayos que han puesto de relieve la mayor remisión en la DM-2 tras la cirugía con respecto a otras técnicas en pacientes obesos como los de nuestro estudio

La CB también ha sido considerada por la literatura como un método eficaz en la mejora de la hiperlipidemia, tal y como demuestra entre otros un metaanálisis, en el que la hiperlipidemia mejoraba en más del 70% de los pacientes operados. 21 Otro estudio de 310 pacientes intervenidos con CB, un 87% de los pacientes con hipertensión, y el mismo porcentaje con hiperlipidemia resolvieron o mejoraron su estado basal.

La mayoría de pacientes que son sometidos a cirugía bariátrica y padecen HTA seguirán necesitando de tratamiento tras la cirugía, poniendo en duda que la CB sea un tratamiento útil para la misma puesto que sólo una minoría de pacientes soluciona el problema.

Con el fin de hallar resultados aún más esclarecedores en estos temas ha sido concebido este estudio. El fin del mismo es investigar el beneficio que entraña la CB en pacientes con DM2 de nuestro ámbito con otros factores de riesgo cardiovascular (FRCV) y la evolución de estos durante 5 años tras la cirugía, y factores que podrían influir en la misma. [6]

5. Hipótesis.-

Es ampliamente conocido que el síndrome metabólico está estrechamente relacionado con la obesidad mórbida y que aumenta a su vez el riesgo de enfermedad cardiovascular. En el tratamiento de esta condición es donde juega un papel fundamental la cirugía bariátrica (CB), que logra reducir el peso corporal, y resolver o curar muchas de las afecciones asociadas al síndrome metabólico como la diabetes tipo 2, la hipertensión, y la dislipemia logrando mejorar, a su vez, la supervivencia a largo plazo. Debe considerarse, por lo tanto, como un tratamiento óptimo para pacientes con síndrome metabólico y obesidad mórbida.

No obstante, no está claramente descrito en la literatura cómo evoluciona el síndrome metabólico tras la cirugía bariátrica con el devenir de los años y qué pacientes podrían tener un mayor beneficio con esta cirugía.

La hipótesis de este trabajo es confirmar que los resultados positivos observado tras CB en el síndrome metabólico se mantienen varios tras la cirugía y que existe un grupo de pacientes de características aún no definidas que se pueden beneficiar de una manera más efectiva.

- **Objetivos:**

- a. Principal:**

El principal objetivo de nuestro estudio es analizar el impacto sobre el síndrome metabólico que tiene la cirugía bariátrica en obesos mórbidos operados en el HUNSC. Para ello hemos observado la evolución clínica de los mismos haciendo un seguimiento de los diferentes parámetros que constituyen el denominado síndrome metabólico: dislipemia, diabetes, HTA y porcentaje de pérdida de peso.

- b. Secundarios:**

El objetivo secundario es evaluar los potenciales factores condicionantes de éxito en la remisión y mejora de los parámetros estudiados y de esta manera estudiar cuáles serían los criterios más adecuados para indicación de CB en estos pacientes.

6. Material y métodos.-

Se realizó un estudio retrospectivo de pacientes diabéticos en seguimiento en consultas de Nutrición de pacientes con diabetes tipo 2 intervenidos principalmente mediante bypass gástrico en Y de Roux (BGYR) en el periodo comprendido entre enero de 2009 y enero 2019 (n = 145).

En nuestro centro se efectúa una variante del BGYR ajustada al índice de masa corporal (IMC), consistente en practicar un pequeño reservorio gástrico con una capacidad de unos 15-30ml, un asa biliopancreática de 100cm y un asa alimentaria que varía en función del IMC:

- Pacientes con IMC entre 40 y 45kg/m²: asa alimentaria de 170 cm.
- Pacientes con IMC entre 45 y 50kg/m²: asa alimentaria de 260 cm.
- Pacientes con IMC entre 50 y 55kg/m²: asa alimentaria de 350 cm.
- Pacientes con IMC entre 55 y 60kg/m²: asa alimentaria de 440 cm.
- Pacientes con IMC superior a 60: asa alimentaria de 530 cm.

Siempre se comprueba que existen al menos 180 cm de asa común.

Criterios de Inclusión

Pacientes con Diabetes tipo 2 intervenidos mediante bypass gástrico

Criterios de Exclusión

Aquellos pacientes operados de cirugía bariátrica con DM tipo 1, dada la distinta etiopatogenia de la enfermedad y el pequeño tamaño que conformaban dentro de la muestra.

Recogida de variables

Se recogieron las siguientes variables: edad, sexo, años de evolución de la diabetes, tratamiento antidiabético, tipo y dosis de insulina, fecha de la intervención, técnica quirúrgica, IMC máximo, IMC pre-cirugía, IMC en última consulta, porcentaje de sobrepeso perdido (PSP), evolución de la DM tras la intervención (sin cambios/mejoría/remisión

parcial/remisión completa), HbA1c y glucemia, triglicéridos, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y número de antihipertensivos en cada visita anual.

Criterios de Remisión de Diabetes

Para considerar dentro del estudio a los pacientes como diabéticos y su remisión, se tomaron como referencia los criterios:

Criterios de remisión de la diabetes mellitus tipo 2	
Criterios de consenso SEEN-SECO-SEEDO-SED (2013)	
Remisión completa	<ul style="list-style-type: none"> ● HbA1c < 6,5% ● Glucemia < 100 mg/dl ● Sin fármacos antidiabéticos
Remisión parcial	<ul style="list-style-type: none"> ● HbA1c < 6,5% ● Glucemia = 100-125 mg/dl ● Sin fármacos antidiabéticos ● Mejoría HbA1c < 7%
Mejoría	<ul style="list-style-type: none"> ● HbA1c < 7%
Remisión prolongada	Al menos 5 años de remisión completa
Sin cambios	Resto de los casos

Criterios de control lipídico

Para la dislipemia dentro del síndrome metabólico se tomaron como criterios diagnósticos aquellos que establece la Federación Internacional de Diabetes:

LDL-c >100 y/o HDL-c <40 y/o TG >150 mg/dl.

Criterios de control tensional

En cuanto a la HTA, al no disponer de mediciones de la tensión en las historias clínicas, se tomó como base para catalogar como hipertensos a aquellos pacientes susceptibles de tratamiento hipotensor en su hoja de prescripción de atención primaria. Se consideraron como antihipertensivos los siguientes fármacos: IECAs, ARA-2, antagonistas de la aldosterona, antagonistas de los canales de calcio, diuréticos de asa y tiazidas.

Análisis estadístico

Se efectuó un análisis descriptivo de las variables anteriores y se exploraron posibles variables asociadas a remisión de diabetes, HTA y dislipemia tras la cirugía bariátrica. Se consideró como punto de corte la remisión de dichas comorbilidades a 2 años, teniendo en cuenta que a partir de ahí las cifras de remisión de las distintas patologías permanecían estables y a los 2 años disponíamos de una n mayor.

Las variables continuas fueron analizadas con el modelo estadístico T-Test, mientras que la prueba chi cuadrado se utilizó para las variables categóricas. El nivel de significación escogido fue $p < 0,05$.

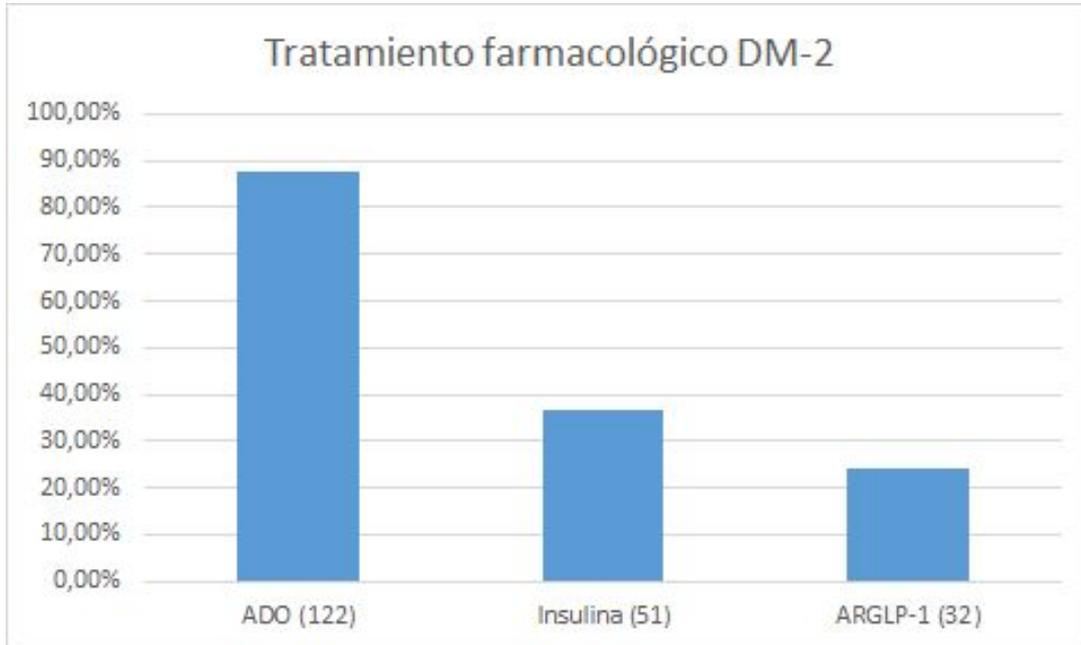
7. Resultados.-

Las características basales de los pacientes se muestran en la tabla 1.

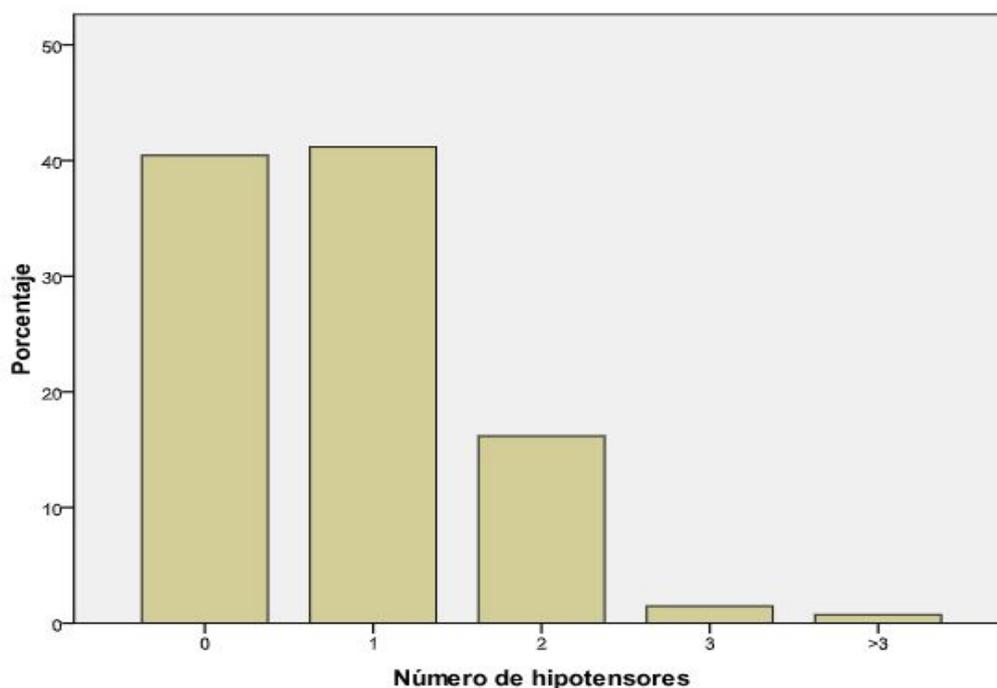
Características basales de la muestra	
	Cohorte (n=145)
Edad (años) media \pm DE	52.4 \pm 8.9
Sexo femenino, n (%)	118 (81.4)
Peso máximo (kg) media \pm DE	129.5 \pm 20.5
IMC máximo (kg/m)² media \pmDE	49.2 \pm 6.7
Peso precirugía (kg) media \pm DE	120.7 \pm 19.9
IMC precirugía (kg/m)² media \pmDE	45.6 \pm 6.1
Duración de DM2 (años) media \pm DE	6.6 \pm 5.5
HbA1c (%) media \pm DE	7.3 \pm 1.3
Dosis diaria de insulina (U/día) media \pm DE	82.3 \pm 42.9
HTA, n (%)	91 (66.4)
Dislipemia, n (%)	89 (65)
TG media \pm DE (mg/dl)	200.8 \pm 237.4
HDL media \pm DE (mg/dl)	43.6 \pm 11.6
LDL media \pm DE (mg/dl)	102.9 \pm 30.2
Colesterol total media \pm DE (mg/dl)	181.3 \pm 11.6
IMC: Índice de masa corporal; HTA: Hipertensión arterial; HbA1c: Hemoglobina glicosilada; TG: Triglicéridos; HDL: Lipoproteína de alta densidad; LDL: Lipoproteína de	

baja densidad

Con respecto al tratamiento farmacológico para el control de la diabetes y la hipertensión, la distribución dentro de la muestra se ve reflejada en las Figuras 1 y 2 respectivamente.



*ADO: Antidiabéticos orales; ARGLP-1: Agonistas del receptor del péptido similar al glucagón tipo-1.



El seguimiento medio fue de 3,5 años (MEDIA +/- DE).

La evolución de los parámetros antropométricos desde la intervención se describe en la siguiente tabla:

Evolución de parámetros antropométricos					
	1 año post CB	2 año post CB	3 año post CB	4 año post CB	5 año post CB
Peso	82.4 ± 14.1	81.3 ± 14.4	79.8 ± 14.1	84.4 ± 15.5	85.6 ± 15.9
IMC	31.2 ± 4.5	30.9 ± 4.4	31.2 ± 4.6	33 ± 5.3	33.2 ± 4.2
PSP	54.2 ± 20.4	60.8 ± 31.7	54.2 ± 22.6	50.4 ± 19.6	51.5 ± 17
IMC: Índice de masa corporal; PSP: Porcentaje de sobrepeso perdido.					

La evolución de los parámetros metabólicos desde la intervención se describe en la siguiente tabla:

Evolución de parámetros metabólicos					
HbA1c	6.4 ± 6.5	5.9 ± 1.1	5.8 ± 0.8	6.1 ± 1.1	6.4 ± 1.2
TG	101.7 ± 45.7	104.1 ± 63.1	104.1 ± 43	100 ± 39.8	94 ± 37.6
HDL	51.9 ± 12.5	58.5 ± 14.3	59.7 ± 15.2	61.4 ± 14.9	56.6 ± 14.1
LDL	92.9 ± 28.1	94.4 ± 27.1	95.6 ± 27.1	92.1 ± 26.4	88.5 ± 25.8
Col. total	165.1 ± 31.6	173.1 ± 33.4	174.7 ± 33.7	171.6 ± 38.5	163.5 ± 36.6
HbA1c: Hemoglobina glicosilada; TG: Triglicéridos; HDL: Lipoproteína de alta densidad; LDL: Lipoproteína de baja densidad; Col. total: Colesterol total					

La evolución en la prevalencia de la DM, la dislipemia y la HTA tras la cirugía se recogen en las siguientes tablas:

DM tipo 2					
	1 año post CB	2 años post CB	3 años post CB	4 años post CB	5 años post CB
RC	56.4%	58.5%	51.9%	54.4%	57.4%
RP	13.5%	10.2%	7.4%	17.8%	19.1%
M	24.1%	28%	22.2%	23.3%	17%
DM: Diabetes mellitus; RC: Remisión completa; RP: Remisión Parcial; M; Mejoría					

Evolución de HTA y Dislipemia					
HTA	43.3%	40.3%	38.2%	35.2%	34.3%
Dislipemia	26.1%	24.5%	28.3%	23.2%	20.6%
HTA: Hipertensión arterial					

En lo que refiere a la necesidad de seguir tomando tratamiento farmacológico para el control de la diabetes se refleja lo siguiente:

	Tratamiento farmacológico para la DM		
	ADOs	a-GLP-1	Insulina
Basal	87.8% (122/139)	24.1% (32/133)	36.7% (51/139)
1 año	35.8% (49/137)	7.6% (10/131)	13.9% (19/137)
2 años	26.6% (33/124)	4.2% (5/119)	8.9% (11/124)
3 años	24.8% (28/113)	3.7% (4/109)	8% (9/113)
4 años	21.8% (24/110)	2.8% (3/107)	7.3% (8/109)
5 años	23% (23/100)	2% (2/98)	8.9% (9/101)

Con respecto al tratamiento hipotensor, el porcentaje de pacientes que necesitan seguir tomando uno, dos y tres hipotensores pasa de: 28.3%, 13.4%, y 0.8% respectivamente, en el primer año tras la cirugía; a 24.2%, 9.1% y 0% en el quinto año.. El porcentaje de pacientes que toman cuatro o más hipotensores sube de un 0.8% el primer año a un 1%, no obstante, se llega a un 0% en el cuarto año.. La prevalencia de pacientes sin necesidad de hipotensores aumenta de un 56.7% el primer año a un 65.7% en el quinto.

Dentro del análisis comparativo las variables que se estudiaron que pueden ir asociadas a la remisión de la diabetes, HTA y dislipemia, se ven recogidas en las siguientes tablas:

a) Remisión de DM

		Remisión completa de DM (a 2 años)	
		Porcentaje	Odds ratio (p)
Edad	<50 a	71.1%	1.403 (p=0.029)
	≥50 a	50.7%	
Tiempo evolución DM	<10 a	71.1%	3.375 (p<0.001)
	≥10 a	21.1%	
FbA1c inicial	<8%	69.2%	1.864 (p=0.01)
	≥8%	37.1%	
Insulina	No	73%	2.141 (p<0.001)
	Si	34.1%	
PSP	<50%	44.8%	0.743 (p=0.165)
	≥50%	60.3%	

b) Remisión de FTA

		Remisión de FTA (a 2 años)	
		Porcentaje	Odds ratio (p)
Edad	<50 a	48.4%	1.317 (p=0.302)
	≥50 a	36.7%	
PSP	<50%	20%	0.371 (p=0.013)
	≥50%	53.8%	
Nª hipotensores	<2	19%	0.395 (p=0.019)
	≥2	48.3%	

c) Remisión de dislipemia

		Remisión de dislipemia (a 2 años)	
		Porcentaje	Odds ratio (p)
Edad	<50 a	75.9%	1.128 (p=0.460)
	≥50 a	67.6%	
PSP	<50%	73.3%	0.923 (p=0.626)
	≥50%	79.5%	
Remisión de DM	No	52.2%	0.652 (p=0.021)
	Si	80%	

8. Discusión.-

En este estudio se han explorado las posibles variables asociadas a remisión de diabetes, HTA y dislipemia tras la CB. Se consideró como punto de corte la remisión de dichas comorbilidades los 2 años, teniendo en cuenta que a partir de ese momento las cifras de remisión de las distintas patologías permanecían estables y a los 2 años se dispone de un número mayor de pacientes..

Peso corporal

El objetivo principal en el tratamiento del SM es la pérdida de peso y su mantenimiento a lo largo del tiempo. Con respecto al tratamiento no quirúrgico, la CB se ha mostrado más eficaz en la pérdida de peso así como en la mejora y resolución de comorbilidades que al abordaje tradicional.

En nuestro estudio medimos la evolución del peso de los pacientes tras CB de acuerdo a 3 parámetros antropométricos: peso, IMC y PSP. Los resultados mostraron una clara reducción de estos parámetros con respecto a los previos a la CB, pasando de un peso medio de 120 kg y un IMC de 45,6, a un peso de 81,3 kg y un IMC de 30,9 a los 2 años. La mayor PSP y el menor IMC se objetivaron en el periodo comprendido entre el 2º y el 3er año post CB. Estos resultados son concordantes con otros estudios realizados que determinan que la pérdida de peso alcanza un máximo a los 12-18 meses después de la intervención [11].

En nuestros resultados observamos que los pacientes incrementan el IMC y el peso corporal a partir del 4º año post-CB, lo que también concuerda con otros estudios publicados [11]. De igual modo, el PSP fue máximo al segundo año con un 60% y fue disminuyendo progresivamente hasta el 5º año, en el que se obtuvo un 51,4 %. En el estudio SOS [11], aproximadamente el 20% de los pacientes recuperó todo su peso perdido en 1–3 años, datos que difieren de nuestro estudio, en el cual los pacientes mantienen un IMC menor que el pre-CB aún a los 5 años. La causa del aumento de peso con los años no se ha podido definir concretamente. Ha sido achacado a factores psicológicos como necesidad de alimentos o bajo nivel de bienestar, junto con la falta de higiene dietética mantenida a largo plazo .

En el metanálisis de Chang et al., la pérdida de IMC dentro de los 5 años posteriores a la cirugía fue persistente en el rango de 12–17 Kg/m². En nuestro estudio, el IMC, pasó de 45,6 Kg/m² pre-CB a 30,9 Kg/m² en el segundo año y aumentó a 33,2 Kg/m² en el quinto año post-CB. Por tanto, los resultados se asemejan a los del metanálisis con una pérdida en nuestro estudio de entre 15 Kg/m² y 12.6 Kg/m².

Hipertensión arterial

Una de las comorbilidades más frecuentes asociada a la obesidad es la HTA. Se ha demostrado una clara relación entre la obesidad y la resistencia a la insulina asociándose al desarrollo de una forma particularmente resistente de HTA [13].

Aunque existe escasa información sobre los factores predictivos de la remisión de la HTA tras la CB, nuestros resultados demuestran que la CB mejora las cifras de TA. Esta mejoría es objetivable desde el primer mes tras la intervención, pues la HTA se vio mejorada o resuelta en un 37-53% de casos y se redujo la necesidad de fármacos antihipertensivos en un 18- 36% de casos.

En el metanálisis de Buchwald, que involucra 52 estudios y 16.867 pacientes obesos [13], se obtuvo una disminución significativa en factores de riesgo cardiovascular entre los que se incluyó la HTA. El promedio de presión sistólica se vio reducido de 139 a 124 mmHg y el de presión diastólica de 87 a 77 mmHg. También se observó una reducción del riesgo relativo del 40% para el riesgo de enfermedad coronaria a 10 años.

En un estudio realizado desde enero de 2007 hasta diciembre de 2009 [14] se realizó una revisión de los pacientes sometidos a CB, donde se incluyeron 526 pacientes, de los cuales 264 (50%) eran hipertensos y 74 de ellos (34%) presentaban una DM-2. La prevalencia de la HTA se redujo significativamente al 35% ($p < 0,0001$) a los 12 meses después de la CB. Se demostró que factores como la edad ≥ 40 años, el sexo masculino y el diámetro del abdomen ≥ 130 cm fueron predictores significativos de tener HTA antes de la cirugía. Es interesante que la conclusión que obtuvieron fue que, respecto a la persistencia de la HTA a los 12

meses de seguimiento, los únicos predictores independientes observados fueron el tiempo desde el diagnóstico de HTA ≥ 10 años y el número de medicamentos anti-HTA utilizados. El IMC pre-quirúrgico, el diámetro de abdomen, el exceso de peso, el PSP, el procedimiento quirúrgico, la diabetes tipo 2 y el estado de la vitamina D no fueron factores predictivos significativos.

Estos resultados no coinciden con los de este estudio, donde se ve reflejado que la edad no ha sido un valor que pueda considerarse significativo, ya que la diferencia entre aquellos sujetos menores o mayores de cincuenta años a la hora de modificar el número de fármacos que necesitaban para su HTA ha sido 1.317 ($p=0,302$) mejor para aquellos más jóvenes, lo cual no se puede considerar estadísticamente significativo. Por contrapartida respecto al estudio citado, nuestros resultados sí coinciden en que sea significativo el PSP. Aquellos pacientes con un PSP mayor al 50% obtuvieron un 53.8% de remisión de su HTA a los dos años de la CB, respecto a aquellos que obtuvieron un PSP menor al 50%, en los que solo remitió en un 20%, ($OR=0.371$; $p=0.013$).

Además, nuestro resultado es coherente con el de diferentes estudios [13][14] que han establecido la relación existente entre la pérdida ponderal de peso y la proporcional bajada de cifras tensionales, habiéndose aceptado que por lo general que una pérdida del 1% del peso corporal se traduce en una bajada de 1 mmHg de presión arterial sistólica (PAS) y disminución de 2 mmHg de presión arterial diastólica (PAD).

Las tasas reportadas de resolución de HTA difieren en dependencia de los distintos tipos de procedimiento quirúrgico [10]. Tras el Bypass Gástrico en Y de Roux (RYGB) se obtienen resoluciones entre el 65% y el 90.7%.

En nuestro estudio, solo valoramos la RYGB, ya que es la técnica a la que se sometió la casi totalidad de la muestra. Los resultados muestran una reducción del 14% en el uso de un hipotensor en el primer año, y de aproximadamente 4% respecto a esa cifra en el uso de aquellos que tienen uno y dos hipotensores y con la reducción a cero pacientes que requieran tres hipotensores a los cinco años de la cirugía. La prevalencia de pacientes sin necesidad de

hipotensores aumentó de un 56.7% el primer año a un 65.7% en el quinto. Además, resultó estadísticamente significativo el número de hipotensores que se toman en el momento de la CB, pues cuando el paciente tiene dos hipotensores o más como tratamiento, presenta una remisión de su HTA a los dos años de 0.395 veces menos que aquellos que tomaban menos de 2 ($p=0.019$).

Sin embargo, en un estudio publicado en el American Journal of Hypertension [13] el número de fármacos antihipertensivos utilizados antes de la cirugía se asoció con una tasa de remisión más baja en el primer año y una recurrencia más alta a los 3 años. Estos resultados podrían sugerirnos que aquellos pacientes que se someten a CB, se ven beneficiados antes de que surja la complicación de la HTA resistente asociada a la obesidad puede significar evitar que esta llegue a manifestarse (a los 5 años, al menos).

Finalmente, la prevalencia de la HTA en nuestra muestra se ve reducida del 66.4% (91/137) de los pacientes en el momento inicial a, tras 5 años de la cirugía, el 34.3% (34/99) pacientes. Este descenso de 32.1% nos hace ver la relación beneficiosa de la CB en pacientes obesos que desarrollan HTA a la hora de valorar la cirugía como tratamiento del SM.

Dislipemia

La dislipemia está presente en hasta el 50% de las enfermedades mórbidas. Es un importante factor de riesgo modificable en el desarrollo de aterosclerosis y enfermedad arterial coronaria jugando un importante papel en el exceso de morbilidad y mortalidad de los afectos [12].

Nuestro estudio ha reportado una mejora significativa del perfil lipídico después de la cirugía. Objetivamos una reducción de un 65% de prevalencia de dislipemia inicial a un 26.1% en el primer año tras la cirugía (74%). Estos datos son concordantes con los del metanálisis de Buchwald et al [13], donde el porcentaje de los pacientes con condiciones mejoradas fue de un 70%.

En nuestra muestra hay una reducción media de 100.1 mg/dl de triglicéridos, 16.2 mg/dl del colesterol total y de 10mg/dl del LDL Comparado con el metanálisis citado anteriormente la

reducción de triglicéridos en éste no fue tan marcada: 78.75mg/dl, pero sí lo fueron superiores las de colesterol total: 33.25mg/dl y de LDL: 29.38mg/dl.

En cuanto al HDL en nuestro estudio, el pico de mejora es a los 4 años, con un valor medio de 61.4 mg/dl, empezando a decrecer a partir de este punto -56.6 mg/dl a los 5 años. Otros estudios como el SOS [14] aseveran que a los 2 y 10 años después de la cirugía bariátrica, los pacientes presentan una mejoría en los niveles de HDL y triglicéridos siendo más acentuada en los primeros años, pero manteniéndose significativa con el paso del tiempo. Por tanto, se observa cómo nuestro trabajo reafirma esta hipótesis, comienza con una mejora en los primeros años, que va siendo menos evidente con el paso del tiempo, pero no por ello deja de ser notable. Sin embargo, la hipertrigliceridemia en nuestro estudio sigue un curso distinto, demostrando tener una mejora más significativa con el paso del tiempo: 104.1 mg/dl a los 2 años, 100 mg/dl a los 4 y 94 mg/dl a los 5.

Por último, en lo referente a los factores asociados a una mayor tasa de remisión de la dislipemia tras la cirugía bariátrica, nuestro estudio no encontró diferencias significativas entre pacientes con edades superiores o inferiores a 50 años, ni tampoco entre pacientes con PSP mayor o menor al 50%. No obstante, sí se obtuvieron en aquellos pacientes en los que hubo remisión DM-2, siendo en este grupo de un 80%, por un 52,2% en los que no remitieron. Esto se traduce en una tasa de remisión 652 ($p=0.021$) veces mayor.

En definitiva, los resultados reflejados en nuestro estudio y que coinciden con la literatura existente, respaldan que la cirugía bariátrica constituye una opción de tratamiento para la mejora de la dislipemia en individuos con obesidad mórbida, en el contexto del SM.

Diabetes Mellitus

En nuestra muestra, la tasa de resolución -completa o parcial- y mejoría tras CB alcanzó hasta un 94% en el primer año y se mantiene estable a lo largo del tiempo, disminuyendo sólo en un 0.5% en el quinto año. Ya se había demostrado que la cirugía bariátrica se asocia con altas tasas de remisión de DM-2, como lo demuestra Buchwald et al. [13] en un estudio cuyo metanálisis incluyó 135,246 pacientes en 621 estudios. La tasa de resolución -completa o parcial- y mejoría tras un procedimiento quirúrgico bariátrico alcanzó el 86,6% sobre el total

de pacientes. Comprobamos pues, que en nuestro estudio esta tasa es más alta. En otro metanálisis que recopila datos de 22,094 pacientes que se sometieron a cirugía bariátrica, el 76.8% tuvo una resolución completa de su diabetes.

En la población que nosotros estudiamos, los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) antes de la operación fueron de $7.3 \pm 1.3\%$, inferiores a los del estudio publicado en Dovepress en 2018 [13] sobre la cirugía bariátrica y el síndrome metabólico, en el que 58 pacientes diabéticos presentaron unos valores de Hb1Ac de $8.5 \pm 2.4\%$ antes de la CB.

En nuestro trabajo se obtienen unos valores postquirúrgicos similares que se mantienen sin grandes variaciones, sobre todo a partir del segundo año: $5.9 \pm 1.1\%$ a los dos, $5.8 \pm 0.8\%$ a los tres, $6.1 \pm 1.1\%$ a los cuatro. Siendo en el estudio citado de $6.3 \pm 1.0\%$ post CB.

Hemos analizado la implicación de la CB en la evolución en el tratamiento de la DM2. Valoramos el porcentaje de pacientes que estaban en tratamiento con cada fármaco, observando que un 84% estaban con antidiabéticos orales (metformina en su mayor parte), 17% con análogos de GLP-1 y 36% con insulina. Cinco años tras la CB, objetivamos que estos porcentajes pasaron a 23%, 2% y 8,9% respectivamente. Es decir, un 74% de los pacientes que necesitaban insulina pre CB dejaban de necesitarla a los 5 años o un 91,1 % de los pacientes sometidos a CB no necesitaban insulina a los 5 años. Estos resultados son superponibles a un estudio publicado en The New England Journal of Medicine [14].

Hemos intentado, finalmente, establecer qué factores están asociados a la Remisión de la DM-2 a los 2 años de la CB. Un gran estudio prospectivo publicado en el Journal of Diabetes Science and Technology [11] evalúa estos factores y afirma que las únicas variables que garantizan la pérdida de peso duradera y sostenible observada en la cirugía bariátrica son RYGB (en la cual se ha centrado nuestro estudio, siendo la técnica quirúrgica a la que se ha sometido la totalidad de la muestra de los pacientes de nuestro estudio) y el BPD.

Por tanto, vamos a desglosar los diferentes parámetros antes de la cirugía, para ver cuales han resultado más beneficiosos cara a la remisión de la enfermedad.

1) Es significativamente relevante la edad a la que el paciente se somete a la cirugía, teniendo aquellos menores de cincuenta años una remisión 1.403 veces mayor ($p=0.029$) a aquellos que superan el quinto decenio. Este resultado coincide con el estudio de Pories et al. [11]. En este estudio el 9% de los pacientes continuaron con diabetes después de la operación. El análisis de estos pacientes reveló que todos los pacientes eran mayores y tenían una historia más larga de diabetes en comparación con sus contrapartes que tenían remisión de la diabetes.

2) Respecto al tiempo de evolución, es interesante ver cuán significativo es en aquellos pacientes intervenidos antes de los diez años de la aparición de la misma DM2, ya que tienen una tasa de remisión de 3.375 ($p<0.001$) veces mayor que aquellos que tienen igual o más de diez años de evolución de la enfermedad. Coincidiendo con estos datos, en nuestro estudio los parámetros que aumentaron las posibilidades de remisión fueron el uso preoperatorio de medicamentos orales en lugar de insulina y una duración preoperatoria de DM-2 de menos de cinco años.

Coincidiendo con otros estudios [11]., los valores de hemoglobina glicosilada (HbA1c) cercanos a la normalidad durante los tres meses previos a la intervención, también generan un mejor pronóstico en la remisión de la misma. Nuestro estudio demuestra que aquellos individuos cuya HbA1c inicial era menor del 8% tienen una tasa de 1.864 ($p=0.01$) mejor que aquellos que en el momento de la cirugía igualan o superan el 8%.

La necesidad de insulina también se ha manifestado como punto de diferenciación entre una mayor remisión o no de la DM a los dos años, al resultar que aquellos que no requerían de insulina para tratar su DM-2 en el momento de la cirugía han obtenido 2.141 ($p<0.001$) veces mayor tasa de remisión que aquellos que sí requerían unidades de insulina. Por último, aquellos pacientes con un PSP menor al 50% obtuvieron un 44.8% de remisión frente al 60.3% de aquellos mayores al 50%.

Podríamos concluir que un aspecto importante de la mejora en la DM-2 después de la cirugía bariátrica es la gravedad preoperatoria de la DM-2. En definitiva, sería importante que el paciente se someta a la operación mientras se encuentra en las primeras etapas de la DM2 para aumentar las posibilidades de remisión completa.

9. Conclusión:-

Nuestro estudio logra evidenciar cómo la cirugía bariátrica se erige como una técnica muy eficaz para combatir el síndrome metabólico ya no sólo a corto, sino también a largo plazo. La mejoría de los parámetros antropométricos y metabólicos, así como la remisión de las diversas patologías que conforman el síndrome metabólico es estable con el devenir de los años y los efectos beneficiosos de la cirugía se siguen notando a los 5 años después de ésta.

Se mantiene la disminución del peso y del IMC -por tanto de la obesidad-, de la hemoglobina glicosilada, y de los valores de LDL, triglicéridos y colesterol total; por su parte, hay un aumento del HDL. Hay una marcada disminución de la prevalencia de diabéticos, hipertensos y dislipémicos y, por ende, la necesidad de estos pacientes de tomar: insulina, antidiabéticos orales, análogos del receptor de GLP-1 o un gran número de hipotensores para el control crónico de sus enfermedades, se reduce.

No obstante, como es obvio, los resultados no van ser igual en todos los pacientes, sino que hay unos factores individuales que condicionarán una mayor o menor respuesta de la cirugía en las diversas patologías.

De este modo, las condiciones óptimas de un paciente para que pueda beneficiarse al máximo de un procedimiento de cirugía bariátrica serían:

Para la DM tipo 2: menor de 50 años, con un tiempo de evolución de la diabetes inferior a 10 años, con una HbA1c inferior al 8% y que no sea insulino dependiente. Por su parte, para HTA: una pérdida de sobrepeso mayor del 50% así como que tome 2 o más hipotensores. Por último, para la dislipemia: que haya una remisión paralela de la diabetes.

10. ¿Qué hemos aprendido realizando el TFG?

En nombre de Javier, Tomás y Santiago, queremos resaltar el principal aprendizaje de este trabajo, que ha sido el adquirir la habilidad de organización y el entendimiento del sentido grupo.

A título personal:

Santiago: Han sido múltiples los aprendizajes adquiridos con este trabajo. En primer lugar, lo en conjunto citado. A eso añadir, las destrezas adquiridas en cómo realizar un artículo y los grandes beneficios de lo que hemos estudiado: La cirugía bariátrica. Además, resaltaría lo interesante que ha sido todo el proceso, el involucrarnos con el servicio de endocrino y sobre todo, el haber obtenido resultados tan interesantes.

Javier: Este Trabajo de Fin de Grado me ha servido para tener un primer contacto con el método científico. Me ha servido para recordar y profundizar en la fisiopatología del síndrome metabólico, aprender a utilizar el excel para el cálculo bioestadístico y epidemiológico, a revisar literatura científica para redactar la discusión y, sobre todo, a redactar con una terminología adecuada, evitando el uso de coloquialismos. Ha sido satisfactorio ver cómo el estudio realizado ha aportado datos muy interesantes sobre la cirugía bariátrica en nuestra isla.

Tomás: Al hacer este trabajo de investigación he sido consciente de la importancia y la dificultad que tiene elaborar literatura científica, y de lo interesante que puede ser obtener resultados que al final debatan la certeza de una hipótesis que fue planteada como inicio del trabajo. He encontrado interesante el tema del mismo, la relevancia de la obesidad en Canarias y conocer en profundidad los beneficios que supone el recurso de la cirugía bariátrica para tratar esta enfermedad, me ha servido para aplicar de forma inmediata un ejemplo del impacto de los resultados que puede tener un pequeño proyecto de investigación sobre la manera de, por ejemplo, indicar cierta medida terapéutica a según qué pacientes.

11. Bibliografía.-

1. Pereyra-García Castro FM, et al. *Eficacia en la remisión de la diabetes mellitus tipo 2 en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en nuestro medio. Endocrinol Diabetes Nutr.* (2018).
2. Arellano J. Sisinio de Castro. *Manual de patología general + StudentConsult en español.* (2013).
3. Seravalle, G., & Grassi, G. *Obesity and hypertension. Pharmacological Research.* (2017), 122, 1–7.
4. Manuel Moreno, G., *Definición y clasificación de la obesidad. Revista Médica Clínica Las Condes,*(2012), 23(2), 124–128.
5. Howard BV, Rutolo G, Robbins DC. *Obesity and dyslipidemia. Endocrinol Metab Clin North Am* 2003;32(4):855-67.
6. Shuai, X., Tao, K., Mori, M., & Kanda, T. *Bariatric Surgery for Metabolic Syndrome in Obesity. Metabolic Syndrome and Related Disorders.* (2015); 13(4), 149–160.
7. Daniel Fernández-Bergés, Antonio Cabrera de León, Héctor Sanz, Roberto Elosua, María J. Guembe, Maite Alzamora, Tomás Vega-Alonso, Francisco J. Félix-Redondo, Honorato Ortiz-Marrón, Fernando Rigo, Carmen Lama, Diana Gavrilá, Antonio Segura-Fragoso, Luis Lozano, Jaume Marrugat. *Síndrome metabólico en España: prevalencia y riesgo coronario asociado a la definición armonizada y a la propuesta por la OMS. Estudio DARIOS. REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA.* (2012); (03).
8. Francisco Javier Félix-Redondo, María Grau, José Miguel Baena-Díez, Irene R Dégano, Antonio Cabrera de León, María Jesús Guembe, María Teresa Alzamora, Tomás Vega-Alonso, Nicolás R Robles, Honorato Ortiz, Fernando Rigo, Eduardo Mayoral-Sanchez, María José Tormo, Antonio Segura-Fragoso and Daniel Fernández-Bergés. *Prevalence of obesity and associated cardiovascular risk: the DARIOS study. BMC Public Health.* (2013); 13(1).
9. Arteagoitia Axpe J, Piniés Raposo J, Arranz M. *Diabetes mellitus tipo 2. 8th ed. [San Sebastián de los Reyes]: EMISA.* (2009).

10. Ahmed, A., Alanazi, W., Ahmed, R., AlJohi, W., AlBuraikan, D., AlRasheed, B., ... AL-Jahdali, H. *The influences of bariatric surgery on hemoglobin A1c in a sample of obese patients in Saudi Arabia. Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy, Volume 11.* (2018); 271–276.
11. Schauer, P. R., Bhatt, D. L., Kirwan, J. P., Wolski, K., Aminian, A., Brethauer, S. A., Sankar D. Navaneethan, M.D., M.P.H., Rishi P. Singh, M.D., Claire E. Pothier, M.P.H., Steven E. Nissen, M.D., Kashyap, S. R. *Bariatric Surgery versus Intensive Medical Therapy for Diabetes — 5-Year Outcomes. New England Journal of Medicine.* (2017); 376(7), 641–651.
12. Mooradian, A. D. *Dyslipidemia in type 2 diabetes mellitus. Nature Reviews Endocrinology.* (2009); 5(3), 150–159.
13. *American Journal of Hypertension*, Volumen 29, Número 5. (2016); 653–659.
14. Lilliam Flores, Josep Vidal, Silvia Canivell, Salvadora Delgado, Antonio Lacy, Enric Esmatjes. *Hypertension remission 1 year after bariatric surgery: predictive factors. Surgery for Obesity and Related Diseases. Volume 10, Issue 4,* (2014); 661-665