



**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

Departamento de Cirugía

---

TESIS DOCTORAL:

Optimización de la evaluación anestesiológica del  
paciente con obesidad mórbida

Presentada por Sónia Iolanda Freire da Silva Moreira para optar al  
grado de Doctor por la Universidad de Salamanca.

Dirigida por:

DRA. MARIA PILAR SÁNCHEZ CONDE

DR. LUIS MARIO VAQUERO RONCERO





# VNiVERSIDAD D SALAMANCA

Departamento de Cirugía

---

TESIS DOCTORAL:

Optimización de la evaluación anestesiológica del  
paciente con obesidad mórbida

Sónia Iolanda Freire da Silva Moreira

Salamanca 2020



**PROF. DR. D. FRANCISCO SANTIAGO LOZANO SÁNCHEZ,  
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE SALANCA**

**CERTIFICA QUE:**

La presente Tesis Doctoral, titulada “Optimización de la evaluación anestesiológica del paciente con obesidad mórbida”, realizada por D. <sup>a</sup> Sónia Iolanda Freire da Silva Moreira para optar al Grado de Doctor en Medicina por la Universidad de Salamanca, cumple todos los requisitos necesarios para su presentación y defensa ante el tribunal calificador.

Y para que así conste a los efectos oportunos, expido el siguiente certificado en Salamanca, a 19 de octubre de 2020.

Fdo.: Prof. Dr. Francisco Santiago Lozano Sánchez

Director del Departamento de Cirugía



DRA. D. M a PILAR SÁNCHEZ CONDE, Doctora en Medicina y Cirugía, Facultativo Especialista en Anestesiología y Reanimación del Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, Profesora Contratado Doctor con plaza vinculada de Anestesiología y Reanimación del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca.

DR. D. LUIS MARIO VAQUERO RONCERO, Doctor en Medicina y Cirugía, Facultativo Especialista en Anestesiología y Reanimación del Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, Profesor Asociado del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca.

CERTIFICAN:

Que el trabajo titulado “Optimización de la evaluación anestesiológica del paciente con obesidad mórbida”, que presenta D. <sup>a</sup> Sónia Iolanda Freire da Silva Moreira, ha sido realizado bajo su dirección en el Departamento de Cirugía, y reúne, a su juicio, originalidad y contenidos suficientes para que sea presentado ante el tribunal correspondiente y optar al Grado de Doctor por la Universidad de Salamanca.

Y para que conste, y a los efectos oportunos, expiden el presente certificado en Salamanca, a 19 de octubre de 2020.

Fdo. Ma Pilar Sánchez Conde

Fdo. Luis Mario Vaquero Roncero



# Agradecimientos

*À minha Família de sempre e à de agora, por estarem presentes em cada passo do caminho.*

Al Dr. Luis Mario Vaquero Roncero por haber impulsado este trabajo. Sus conocimientos y experiencia supusieron una ayuda inmensurable.

A la Dra. María Pilar Sánchez Conde por haber confiado en mí desde el principio y cuya sabiduría posibilitó la realización de esta obra.

A los Dres. Gilles Barreira de Sousa, Pamela López Vega y Ángel Hernández Martos sin cuya amistad y el impulso en momentos clave nada de esto hubiera sido posible.

A todos los que, de alguna forma han colaborado en la realización de este trabajo.



# Índice de Contenidos

<b>Abreviaturas .....</b>	<b>17</b>
<b>Índice de Figuras .....</b>	<b>19</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>21</b>
<b>1. Aspectos generales .....</b>	<b>23</b>
1.1 Definición y clasificación .....	23
1.2 Generalidades.....	24
1.3 Mecanismos fisiopatológicos de la obesidad.....	24
<b>2. 2. Morbimortalidad.....</b>	<b>28</b>
2.1 Relación obesidad - mortalidad.....	28
2.2 Comorbilidades asociadas a la obesidad .....	28
i. Diabetes Mellitus tipo2.....	29
ii. Enfermedades Cardiovasculares.....	29
iii. Enfermedades respiratorias.....	30
iv. Enfermedad Renal.....	32
v. Enfermedades hepatobiliares.....	32

vi.	Cáncer .....	33
vii.	Enfermedades osteoarticulares.....	33
<b>3.</b>	<b>3. Tratamiento de la Obesidad.....</b>	<b>35</b>
3.1	Generalidades.....	35
3.2	Dieta y ejercicio.....	35
3.3	Medicación.....	36
3.4	Cirugía bariátrica .....	37
<b>4.</b>	<b>Consulta de evaluación preanestésica.....</b>	<b>40</b>
4.1	Principios básicos .....	40
4.2	Evaluación por aparatos .....	41
i.	Vía aérea y función pulmonar.....	41
ii.	Enfermedad cardiovascular.....	44
iii.	Enfermedad endocrina .....	47
iv.	Déficits nutricionales y anemia.....	48
<b>5.</b>	<b>Algoritmos de decisión clínica .....</b>	<b>49</b>
<b>6.</b>	<b>Costes.....</b>	<b>52</b>
	<b>Hipótesis y Objetivos.....</b>	<b>55</b>
1.	Hipótesis.....	57
2.	Objetivos.....	58
	<b>Material y Métodos .....</b>	<b>59</b>
1.	Pacientes.....	61
2.	Diseño.....	62
3.	Variables .....	64
4.	Estadística .....	65
5.	Aspectos éticos .....	66

<b>Resultados .....</b>	<b>67</b>
<b>1. Datos Generales.....</b>	<b>69</b>
<b>2. Consulta de evaluación preoperatoria .....</b>	<b>70</b>
2.1 Valoración clínica y antecedentes .....	70
2.2 Valoración de la Vía aérea y SAOS.....	73
2.3 Escalas de Riego .....	75
2.4 Interconsultas.....	76
i. Total de interconsultas realizadas.....	76
ii. Motivo de interconsulta.....	77
iii. Hallazgos en la interconsulta .....	78
2.5 Tiempos de Espera .....	79
<b>3. Intervención quirúrgica y complicaciones.....</b>	<b>80</b>
<b>4. Recuperación postoperatoria .....</b>	<b>82</b>
<b>5. Costes.....</b>	<b>84</b>
<b>Discusión .....</b>	<b>85</b>
<b>1. Datos Generales.....</b>	<b>87</b>
<b>2. Consulta de Evaluación Preoperatoria.....</b>	<b>88</b>
2.1. Datos clínicos y antecedentes médico-quirúrgicos .....	88
2.2. Valoración de la Vía aérea y SAOS.....	89
2.3 Escalas de riesgo.....	91
2.4 Interconsultas.....	95
2.5 Tiempos de espera.....	97
<b>3. Intervención quirúrgica y complicaciones.....</b>	<b>98</b>
<b>4. Recuperación postoperatoria .....</b>	<b>100</b>
<b>5. Costes.....</b>	<b>102</b>

<b>6. Limitaciones .....</b>	<b>103</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>105</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>108</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>121</b>
Anexo 1. Cuestionario STOP-Bang .....	123
Anexo 2: Clasificación ASA.....	124
Anexo 3: Clasificación funcional según la NHYA .....	126
Anexo 4: Capacidad funcional evaluada subjetivamente por METS.....	127
Anexo 5: Índice de riesgo cardiaco revisado (RCRI) .....	128
Anexo 6: Calculadora Gupta Perioperative Cardiac Risk (Gupta).....	129
Anexo 7: The Obesity Surgery Mortality Risk Score - OS-MRS.....	130
Anexo 8: Algoritmo de evaluación preoperatoria grupo PRE .....	131
Anexo 9. Algoritmo de evaluación preoperatoria grupo POST.....	132

# Abreviaturas

ACS-NSQIP® - Programa Nacional de Mejora de la Calidad Quirúrgica del Colegio Americano de Cirujanos;

CPAP- Presión positiva continua en las vías respiratorias;

DM - Diabetes Mellitus;

EPOC - Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica;

ERC - Enfermedad renal crónica;

ESA - Sociedad Europea de Anestesiología;

FC- Frecuencia Cardíaca;

FDA- Administración de Alimentos y Medicamentos

Gupta - Calculadora Gupta de riesgo cardíaco perioperatorio;

HbA1c- Hemoglobina glicosilada A1c;

HTA - Hipertensión arterial;

IMC - Índice de Masa Corporal;

MBSAQIP®- Programa de acreditación y mejora de la calidad de cirugía metabólica y bariátrica

METS- Estimación del equivalente metabólico;

NIH - Institutos Nacionales de Salud;

OMS - Organización Mundial de la Salud;

OS-MRS - Riesgo de mortalidad en cirugía bariátrica;

RCRI - Índice de riesgo cardiaco revisado;

RR - Riesgo Relativo;

SAOS - Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño;

SatO2- Saturación de Oxígeno;

SHO - Síndrome de hipoventilación por obesidad;

TA- Tensión arterial;

URPA- Unidad de Reanimación Postanestésica;

VAD- Vía aérea difícil;

# Índice de Figuras

<b>Introducción.....</b>	<b>21</b>
Imagen 1. - Resumen esquemático del papel de la lipotoxicidad en la patogénesis de la obesidad.....	25
<b>Resultados .....</b>	<b>67</b>
Tabla 1. Características antropométricas de los dos grupos.....	70
Tabla 2. Antecedentes médicos de la población en estudio. ....	70
Tabla 3. Antecedentes quirúrgicos de la población en estudio. ....	72
Tabla 4. Datos analíticos de cada grupo.....	72
Tabla 5. Constantes vitales de cada grupo.....	73
Tabla 6. Parámetros predictores de VAD.....	74
Tabla 7. Test y escalas de evaluación de riesgo.....	75
Grafica 1. Causas de derivación de los pacientes del grupo POST a la consulta de Cardiología. ....	77
Grafica 2. Causas de derivación de los pacientes del grupo POST a la consulta de Neumología. ....	78

<b>Grafica 3. Técnica analgésica realizada. ....</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 8. Complicaciones en el postoperatorio inmediato. ....</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 9. Tiempos de estancia hospitalaria (días). ....</b>	<b>83</b>
<b>Grafica 4. Gastos estimados por consulta ....</b>	<b>84</b>

# Introducción



# 1. Aspectos generales

## 1.1 Definición y clasificación

La obesidad es una enfermedad sistémica de origen multifactorial (1). La Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como un índice de masa corporal (IMC - medición del peso ajustado a la altura ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ )) igual o superior a  $30 \text{ Kg}/\text{m}^2$  (2).

En adultos, la OMS y los Institutos Nacionales de Salud (NIH) han adoptado una clasificación definida por el IMC. Se considera sobrepeso cuando el IMC se sitúa entre  $25$  a  $29.9 \text{ kg}/\text{m}^2$  y obesidad cuando el IMC es mayor o igual a  $30 \text{ kg}/\text{m}^2$ . Su gravedad se puede estratificar en obesidad grado 1, para un IMC entre  $30.0$  y  $34.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ; obesidad grado 2, para un IMC entre  $35.0$  y  $39.9 \text{ kg}/\text{m}^2$  y obesidad grado 3, si el IMC es mayor o igual a  $40 \text{ kg}/\text{m}^2$  (3). Este tipo de obesidad también se conoce como obesidad severa, extrema o mórbida (4).

No obstante, se ha demostrado que el IMC no es la herramienta idónea para definir y medir el grado de obesidad, ya que el ratio entre el peso y la superficie corporal no tiene la capacidad de distinguir peso muscular de masa adiposa y tampoco ofrece información sobre la distribución de la grasa corporal (5). Tanto es así que desde la Asociación Europea para el Estudio de la Obesidad se han hecho esfuerzos extraordinarios para cambiar los criterios diagnósticos de la misma basándose en tres dimensiones: etiología, grado de adiposidad y riesgo para la salud. Para ello se pretende acuñar el término “enfermedad crónica basada en adiposidad”. La definición basada exclusivamente en el IMC es marcadamente heterogénea entre individuos y además existe una mayor correlación entre comorbilidades y masa grasa que con el uso del IMC como único parámetro (6). Sin embargo, la buena correspondencia del IMC con otros estimadores de obesidad y su fácil interpretación hacen de este la herramienta más usada. Así, asociar este índice a la medición del perímetro abdominal, sobre todo en pacientes

con un IMC  $<35 \text{ kg/m}^2$  permite mejorar la predicción de riesgo metabólico individual dado que éste se corresponde mejor con a la distribución de la grasa visceral (7).

## **1.2 Generalidades**

Existen registros de obesidad en humanos desde el Paleolítico. Hipócrates ya recomendaba cambios en los hábitos de vida para su tratamiento (8, 9). El sobrepeso y la obesidad a nivel mundial se han duplicado desde 1980 hasta el punto de que casi un tercio de la población mundial tiene esta enfermedad entre sus diagnósticos (10, 11). Esto implica un aumento del peso sanitario de esta enfermedad, no solo a nivel médico, sino también en cuanto al número de pacientes con obesidad que llegarán a requerir algún tipo intervención quirúrgica más o menos invasiva (12). Por lo anterior, y dados los cambios propios que surgen de las alteraciones anatómicas, fisiológicas y de las comorbilidades que asocia esta enfermedad, la valoración de todas estas modificaciones para llevar a cabo de una forma segura el mantenimiento vital en el periodo perioperatorio (Valoración Preanestésica) debe estar especialmente enfocada a identificar de manera individual las posibles dificultades que puedan presentarse en el manejo de los pacientes obesos en el escenario quirúrgico.

Con la finalidad de disminuir el riesgo perioperatorio en los pacientes obesos, diferentes sociedades, como la Sociedad Europea de Anestesiología (ESA) (13), el Colegio Americano de Cardiología (7) y el Real Colegio de Anestésistas del Reino Unido (14) han desarrollado diferentes guías de actuación para este grupo en específico.

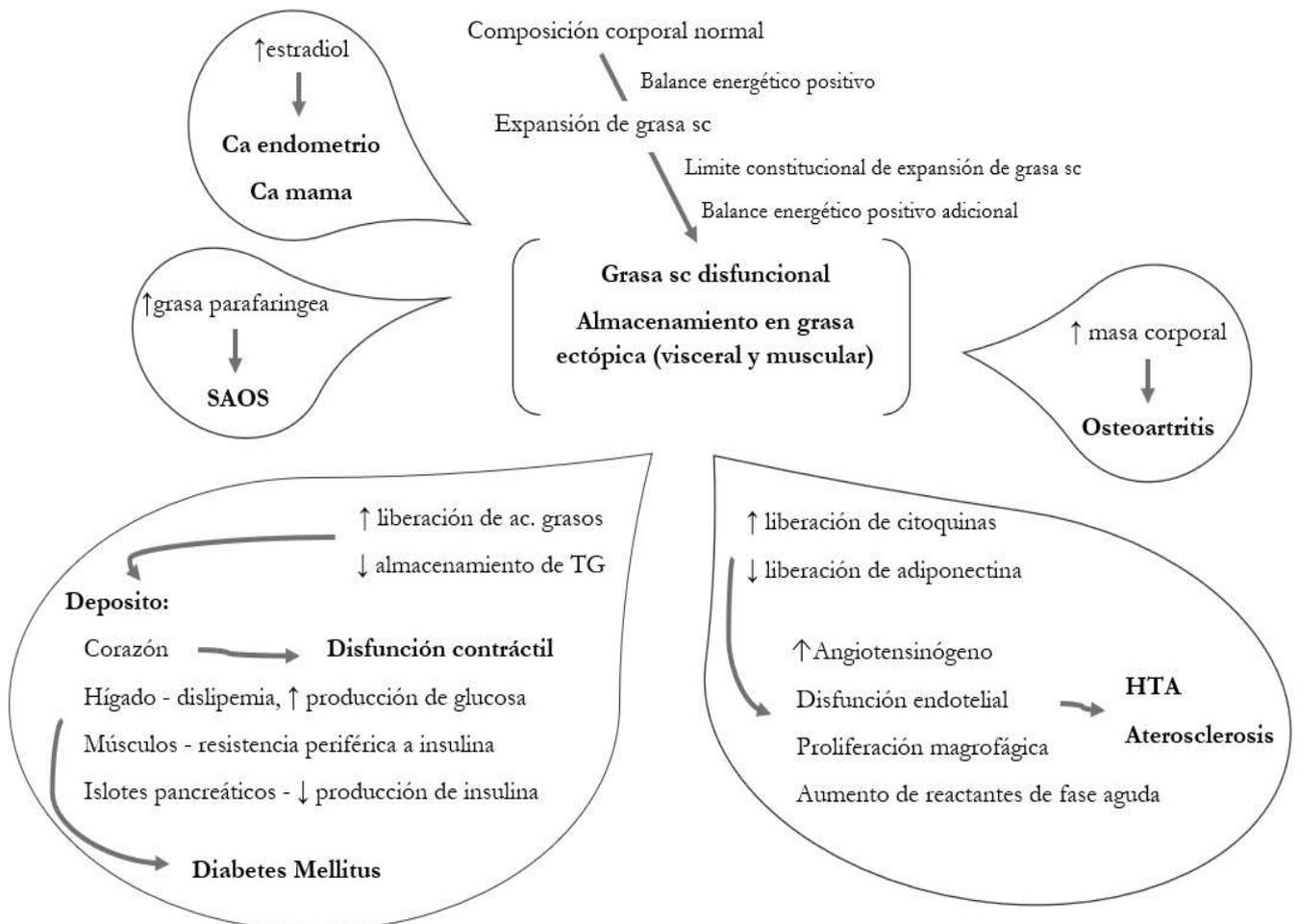
## **1.3 Mecanismos fisiopatológicos de la obesidad**

Varios factores ambientales y genéticos se consideran responsables del balance energético positivo y del consecuente aumento progresivo de la masa grasa en la población, sin llegar a demostrarse la preponderancia de un factor sobre otro (15).

## Introducción

En las últimas décadas se ha avanzado bastante sobre la fisiopatología de la regulación molecular del apetito, homeostasis energética y el papel de la lipotoxicidad en el organismo. Aunque los adipocitos son células de almacenamiento, son también muy activos a nivel endocrino y metabólico, lo que explica, a través de sus numerosas vías de patogénesis, las comorbilidades que asocia (2). Éstas se resumen de forma esquemática en la imagen 1.

**Imagen 1.** - Resumen esquemático del papel de la lipotoxicidad en la patogénesis de la obesidad.



Sc- subcutáneo; TG- triglicéridos; SAOS -Síndrome de apnea obstructiva del sueño;

La excesiva masa adipocitaria produce alteraciones en el metabolismo lipídico, con aumento del número de triglicéridos y ácidos grasos libres en sangre. Se relaciona también con la sobreproducción de citocinas y el desarrollo de un estado proinflamatorio crónico que contribuye a la disfunción vascular y al desarrollo de enfermedades inflamatorias (2).

La adiponectina es el péptido más abundante producido por el tejido adiposo y es el responsable del aumento de la sensibilidad a la insulina (16). Las concentraciones de ésta están inversamente relacionadas con el tamaño de los adipocitos y la masa de grasa visceral. En contraste, la mayoría de las adipocinas se secretan en grandes cantidades a medida que las células grasas aumentan de tamaño y varios trabajos de investigación las han relacionado con el aumento de las comorbilidades en paciente obesos, quedando a día de hoy sin conocer exactamente su papel en la fisiopatología de esta enfermedad (17).

Por otro lado, el angiotensinógeno producido por el tejido adiposo es un precursor de la angiotensina, que puede contribuir al riesgo de desarrollar hipertensión arterial (HTA) (2).

Los adipocitos juegan también un papel central en la conversión hormonal. La enzima aromatasas en el tejido adiposo puede convertir los esteroides (androstenediona) en estrógenos, lo que puede explicar el mayor riesgo de cáncer de mama y endometrio en mujeres con obesidad, particularmente las mujeres posmenopáusicas, donde los estrógenos derivados de la grasa son la principal fuente de producción (18).

Son más predecibles, pero no menos despreciables los efectos mecánicos del exceso de masa grasa sobre las articulaciones, su contribución a la enfermedad de reflujo esofágico y alteraciones en el desempeño respiratorio (19).

La distribución corporal de la grasa juega también un papel especialmente relevante en la patogenia de esta enfermedad. Aquellos individuos que almacenan el exceso de grasa a nivel visceral o intramuscular desarrollan con mayor frecuencia las comorbilidades asociadas a la obesidad, comparados con aquellos que poseen la capacidad de responder al aporte excesivo de energía mediante el reclutamiento de nuevos adipocitos subcutáneos. El almacenamiento de energía en adipocitos

subcutáneos parecer conferir una protección relativa frente a las consecuencias metabólicas de la obesidad (20). Varios estudios han demostrado también que el acúmulo de grasa en la parte superior del cuerpo, ya sea visceral o en adipocitos subcutáneos, es mejor predictor de resistencia a la insulina y dislipidemia que la masa grasa total (2). Aran et al. encontró una relación entre la predisposición a diabetes mellitus (DM) tipo 2 y un reclutamiento deficiente de nuevos adipocitos subcutáneos para almacenar el exceso de lípidos (21). Esto se ve respaldado por el estudio de Bray et al. que demostró que adipocitos subcutáneos más grandes están asociados con un mayor acúmulo de grasa visceral durante la sobrealimentación, ya que al ser incapaces de expandirse para aumentar su capacidad de almacenaje y ante la imposibilidad de formar nuevos adipocitos, la grasa se distribuye a nivel visceral aumentando los riesgos metabólicos (22, 23).

Varios estudios se centran en el concepto del obeso metabólicamente sano, que sería un paciente que cumple criterios antropométricos de obesidad pero que no presenta las alteraciones metabólicas habituales en este tipo de sujetos (24). Fabbrini et al. mostraron que los obesos metabólicamente sanos son resistentes a los efectos adversos del aumento de peso moderado, mientras que las personas metabólicamente no saludables están predispuestas a dichos efectos adversos (25). Aunque varios autores discuten si éste sería un estadio inicial hacia el estado de obesidad patológica, otros concluyeron que el aumento de la capacidad del tejido adiposo para la lipogénesis podría ayudar a proteger a los obesos sanos de la disfunción metabólica inducida por el aumento de peso, al menos con un aumento de peso moderado y durante períodos de tiempo cortos (24).

## **2.2. Morbimortalidad**

### **2.1 Relación obesidad - mortalidad**

En diversas enfermedades relacionadas con la obesidad, existe un ascenso curvilíneo del riesgo de mortalidad en función del peso (2). En el estudio *The Global Burden of Disease Project* se observó una clara correlación en forma de J entre el IMC y la mortalidad por cualquier causa. Analizando el IMC por rangos se observó la menor mortalidad en el grupo con un IMC entre 20.0 a 25.0 kg/m<sup>2</sup>, y una mortalidad más elevada en los pacientes con IMCs tanto más bajos (18.5 a 20.0 kg/m<sup>2</sup>) como más altos (>25.0 kg/m<sup>2</sup>). Según este estudio, en los individuos con sobrepeso la mortalidad por cualquier causa aumenta un 7% si el IMC se encuentra entre 25.0 y 27.5 kg/m<sup>2</sup> y un 20% para un IMC entre 27.5 y 30.0 kg/m<sup>2</sup>. En pacientes con obesidad grado 1 la mortalidad por cualquier causa se ve incrementada un 45%, la grado 2 un 94%, y aquellos con obesidad de grado 3 esta llega a aumentar 176% (26).

En el estudio de Whitlock et al. se observó que por cada elevación de 5 unidades de IMC, la mortalidad global aumenta en un 30%, la mortalidad por enfermedad renal crónica un 60% y la mortalidad por DM tipo 2 un 120% (27).

### **2.2 Comorbilidades asociadas a la obesidad**

Existen un gran número de enfermedades asociadas a la obesidad, entre las más destacadas se encuentran la resistencia a la insulina, la DM tipo 2, el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), la HTA, la patología cardiovascular y determinadas patologías malignas (2). Se ha demostrado también relación con enfermedades tan diversas como el asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), gota, artrosis y enfermedades hepato biliares, lo que denota que la mayoría de los sistemas orgánicos

se ven afectados en mayor o menor grado por los efectos deletéreos de esta enfermedad (28).

**i. Diabetes Mellitus tipo2**

La DM tipo 2 es una de las comorbilidades más fuertemente asociada a obesidad. Varios estudios implican al IMC, la adiposidad central y el rápido aumento del peso en el desarrollo de DM tipo2 (18, 29). La pérdida de peso es claramente beneficiosa para reducir el riesgo de desarrollar diabetes. En el Programa de Prevención de la Diabetes se observó que una pérdida de peso del 5.5%, obtenida mediante dieta redujo el riesgo de conversión de intolerancia a la glucosa a DM tipo 2 en un 58% (30). Del mismo modo, la cirugía bariátrica ha demostrado ser eficaz para revertir la DM tipo 2 a tolerancia normal a la glucosa (31-34).

**ii. Enfermedades Cardiovasculares**

Varios estudios describen un riesgo aumentado de desarrollar enfermedades cardiovasculares como HTA, enfermedad arterial coronaria, enfermedad cerebrovascular, insuficiencia cardiaca y fibrilación auricular con el aumento del IMC y el del perímetro abdominal, siendo este último el mejor predictor de enfermedad cardiovascular. (35, 36).

Hay que destacar que estudios recientes defienden que niveles de moderados a altos de aptitud cardiorrespiratoria atenúan las consecuencias negativas de la obesidad en la salud cardiovascular. Este concepto se conoce como el paradigma de la obesidad y es más común de lo que cabría esperar entre las personas obesas, llegando a una quinta parte de ellas. Son pacientes con un perfil metabólico saludable que tienen un pronóstico de enfermedad cerebrovascular claramente mejor comparados con el resto de las personas obesas. Faltan estudios que establezcan cuánto tiempo puede un paciente obeso mantener un perfil metabólico saludable, ya que se sabe que el pronóstico de las enfermedades cardiovasculares se ve afectado no solo por el grado de obesidad, sino también por el tiempo que la persona ha sido obesa. Esta teoría respalda la idea de que

retrasar el inicio del exceso de peso podría tener importantes beneficios para la salud cardiovascular y que los esfuerzos para prevenirlo deberían iniciarse lo más precozmente posible (37).

De las enfermedades cardiovasculares la que presenta la relación más fuerte con la obesidad es la HTA. En el metaanálisis de Neter et al. se observó que una pérdida de peso media de 5.1kg es suficiente para una reducción de la TAS en 4,4mmHg y la TAD en 3,5mmHg (38).

### **iii. Enfermedades respiratorias**

La obesidad está estrechamente relacionada con síntomas y enfermedades respiratorias, incluida la disnea de esfuerzo, SAOS, síndrome de hipoventilación por obesidad (SHO), EPOC, asma, embolia pulmonar y neumonía por aspiración. Sin embargo, la influencia de la obesidad en las enfermedades respiratorias es compleja y va más allá de las consecuencias mecánicas del aumento de peso. Se han demostrado además trastornos inflamatorios y metabólicos (39). El aumento de peso y del perímetro abdominal están asociados a una disminución del volumen pulmonar, que se refleja en un patrón ventilatorio restrictivo en la espirometría. Algunos estudios relacionan también el aumento del IMC con la disminución del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1), la capacidad vital forzada (FVC), la capacidad residual funcional (FRC) y el volumen de reserva espiratoria (VRE). En la obesidad mórbida (IMC.  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup>), se observa además una modesta disminución en el volumen residual (RV) y capacidad pulmonar total (TLC), y a niveles extremos de obesidad, la FRC se acerca a la RV (40).

Se ha demostrado que la función muscular respiratoria se deteriora en la obesidad, en un patrón similar al observado en la EPOC y también que la pérdida de peso conlleva una restauración en la función muscular perdida (41).

El exceso de peso presenta una relación clara con el SAOS, siendo este síndrome el trastorno respiratorio más frecuente en pacientes con obesidad grado 2 y 3 (42). Esta patología consiste en el colapso de la vía aérea durante el sueño y se define como la interrupción del flujo aéreo por más de 10 segundos, 5 o más veces por hora, a pesar de

que el esfuerzo ventilatorio es continuo. El colapso de la vía aérea durante el sueño resulta en desaturaciones de oxígeno nocturnas, en un patrón de sueño fragmentado y somnolencia diurna (43). El perímetro abdominal presenta una fuerte asociación con la presencia de SAOS, y un SAOS severo es más probable en los pacientes con mayor IMC.

Pacientes con un IMC elevado, perímetro abdominal aumentado (44), perímetro cervical mayor de 43cm y una puntuación en la escala de Mallampati mayor o igual a III padecen SAOS con gran probabilidad, siendo el perímetro cervical el mejor predictor de esta enfermedad (45). A menudo se desarrolla un círculo vicioso donde la falta de sueño disminuye la actividad física y esta promueve el incremento ponderal. Adicionalmente, hay evidencia que sugiere que la falta de sueño reparador exacerba el aumento de peso por un efecto desregulador sobre el control del apetito (39).

Comparando pacientes con SAOS obesos con no obesos constatamos que sus desaturaciones de oxígeno son más rápidas, resultando en niveles de hipoxemia e hipercapnia más profundos. Esto puede predisponer a una mayor activación simpática, elevación del estrés oxidativo y permite deducir una relación entre SAOS y varios componentes del síndrome metabólico como la HTA, la DM tipo 2 y el aumento del riesgo cardiovascular (46).

La obesidad juega también un papel crucial en la patogénesis de la SHO. Un IMC de más de 30 kg/m<sup>2</sup> asociado a hipercapnia diurna (>45mmHg) son los criterios definitorios de esta enfermedad (39). Los pacientes con SHO comparten muchas similitudes físicas con pacientes con SAOS, incluyendo obesidad, puntuaciones altas en la escala de Mallampati y perímetros de cuello y cintura elevados. Su prevalencia exacta se desconoce, aunque estudios epidemiológicos sugieren que se acerca al 10% de los pacientes con SAOS (39). Se cree que los obesos que mantienen la normocapnia logran superar las limitaciones mecánicas de la enfermedad pulmonar restrictiva relacionada con la obesidad aumentando la ventilación por minuto para mantener la normalidad gasométrica. Sin embargo, en sujetos con SHO, este sistema de compensación se pierde por disfunción del control central de la respiración, posiblemente por efectos hormonales del tejido adiposo a este nivel (46).

El asma y los síntomas relacionados con esta, como disnea y sibilancias, son más frecuentes en los individuos con sobrepeso. Aunque no se ha podido establecer una relación clara entre estas dos enfermedades, es lógico pensar que el aumento de mediadores inflamatorios en los pacientes obesos como IL-6, IL-8, TNF alfa, que predisponen a un estado proinflamatorio sistémico, pueden afectar a la vía respiratoria (47).

La EPOC y la obesidad comparten muchas similitudes. Ambos están asociadas con el deterioro de la función pulmonar, hipoxia y una inflamación sistémica de bajo grado que predispone al aumento de la morbilidad y mortalidad (39). En pacientes con SAOS y EPOC (síndrome de superposición), existe un mayor riesgo de desarrollar insuficiencia respiratoria, hipertensión pulmonar y cor pulmonale en comparación con pacientes con EPOC no obesos (48).

#### **iv. Enfermedad Renal**

No se ha encontrado que la obesidad sea un factor de riesgo independiente de enfermedad renal crónica (ERC). Sin embargo, si se reconoce que puede existir cierta asociación entre la ERC y la obesidad. En 1974, Weisinger et al. reportaron por primera vez la asociación entre obesidad y síndrome nefrótico (49). Estudios subsecuentes han demostrado que la obesidad puede inducir disfunción renal, enfermedad actualmente conocida como glomerulopatía relacionada con la obesidad. El riesgo relativo puede estar incrementado hasta 2.3 veces en pacientes con obesidad severa en comparación con personas con un IMC normal (50).

#### **v. Enfermedades hepatobiliares**

La obesidad se asocia con un mayor riesgo de enfermedades hepáticas y de vesícula biliar. En un metaanálisis de Aune et al. informaron que el riesgo de enfermedades hepatobiliares se incrementa con la subida del IMC, incluso estando éste dentro de los rangos de la normalidad. Según este estudio, un ascenso de 5 unidades en el IMC y un incremento de 10 cm en la cintura abdominal, aumentan el riesgo relativo (RR) de enfermedad de la vesícula biliar un 62% y 43%, respectivamente (51).

Algunos autores consideran que la esteatosis hepática es una manifestación más del síndrome metabólico (52). Se trata de una afección común en los pacientes sometidos a cirugía bariátrica, con una prevalencia de entre el 84% y el 96% (53). En un metaanálisis de Li et al. encontraron que la obesidad suponía una elevación en 3.5 veces del riesgo de desarrollar esteatosis hepática y que el aumento de 1 unidad de IMC multiplicaba el RR de esteatosis hepática 1.20 veces (54). La gravedad de esta afección reside en que puede progresar a esteatohepatitis no alcohólica y de ésta a fibrosis, cirrosis y carcinoma hepatocelular.

#### **vi. Cáncer**

Algunas formas de cáncer parecen tener una mayor incidencia en pacientes con obesidad (55). En pacientes obesos varones se ve aumentado el riesgo de cáncer de colon, de recto (56) y próstata (57). En cuanto a las mujeres, la obesidad se ha relacionado con el aumento del riesgo de desarrollar cáncer de vesícula y tumores relacionados con el sistema reproductivo, como las neoplasias del tejido mamario y endometrio, estando éstos en probable relación con el aumento de estradiol en la circulación (58, 59).

Calle et al. estudió la mortalidad del cáncer y su relación con la obesidad y concluye que ésta oscila entre 4.2% a 14.2% en varones, y 14.3% a 19.8% en mujeres. Además estima que un IMC por debajo de 25 kg/m<sup>2</sup> podría evitar 90,000 muertes al año por cáncer en los Estados Unidos de América (60).

#### **vii. Enfermedades osteoarticulares**

La enfermedad osteoarticular en los pacientes obesos es probablemente multifactorial, pero se debe fundamentalmente a dos mecanismos fisiopatológicos: mecánicos y metabólicos (61). Dentro del primero está el aumento de las fuerzas en la articulación, disminución de la fuerza muscular y alteraciones biomecánicas durante las actividades diarias. El segundo se refiere a cierto estado inflamatorio que contribuyen al daño articular (62).

En el estudio de Coggon et. al se determinó que el riesgo de osteoartritis de rodilla en personas con un IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> era 6.8 veces mayor que en los controles con un peso normal (63). De igual forma, a medida que aumenta el IMC, más rápida es la progresión de la enfermedad (64).

Tanto el exceso de nutrientes como la resistencia a la insulina se relacionan con una producción incrementada de citoquinas proinflamatorias asociadas a las enfermedades crónicas. El aporte exagerado de nutrientes produce especies reactivas de oxígeno, que llevan al estrés oxidativo y la consecuente lesión celular, la cual dispara la respuesta inflamatoria (62). Y el estado proinflamatorio puede contribuir a la limitación funcional y a la progresión de la enfermedad en la osteoartritis. De forma que la severidad, el dolor, la movilidad, la rigidez y la progresión radiológica están parcialmente mediados por los niveles de inflamación crónica propios del paciente obeso.

La pérdida de peso puede proveer modificaciones estructurales beneficiosas promoviendo el alivio del estrés mecánico, mejorando la función articular y reduciendo el dolor. Se ha demostrado que pérdidas moderadas de peso (9%) en pacientes obesos con o sin osteoartritis de rodilla puede mejorar la calidad y la cantidad del cartílago de rodilla (65). Se estima que hasta un 24% de los procedimientos quirúrgicos de osteoartritis de rodilla pueden ser evitados si se controla la obesidad (63).

## **3.3. Tratamiento de la Obesidad**

### **3.1 Generalidades**

Así como el aumento de peso puede aumentar la morbi-mortalidad en los pacientes con obesidad, la pérdida de peso puede reducir su riesgo. En el estudio *Look AHEAD*, tras un seguimiento con una mediana de 10,2 años se observó que los pacientes que perdieron al menos el 10% de su peso corporal en el primer año tenían una disminución del 21% del riesgo cardiovascular en comparación con individuos que mantuvieron o ganaron peso (66). En el mismo sentido, los resultados de un estudio sueco que hizo un seguimiento a largo plazo de pacientes obesos después de una cirugía bariátrica demostraron una reducción del 29% en la mortalidad general después de 10.9 años en comparación con el grupo control (67).

Así, la pérdida de tan solo un 5% o 10% del peso ha demostrado ser beneficiosa, incluso sin llegar a un IMC normal (66).

### **3.2 Dieta y ejercicio**

La idea de que los alimentos o las dietas individualizadas pueden promover y mantener la pérdida de peso ha estimulado numerosos estudios para investigar diferentes proporciones de grasas, proteínas o carbohidratos en las dietas diseñadas para la pérdida ponderal (68, 69). Y aunque ninguna dieta ha demostrado una clara superioridad con relación a otras, subyace a todos los enfoques dietéticos el hecho de que para perder peso el equilibrio energético debe ser negativo (70).

Aunque la ingesta calórica es el componente esencial del equilibrio energético, los alimentos consisten en algo más que calorías y en una dieta hay que tener en cuenta la composición de macronutrientes, proteínas, tipo de grasas y carbohidratos. Se

considera que la ingesta reducida de grasas es el segundo factor que más influye en la pérdida de peso después de la actividad física (71, 72). El gasto energético propiciado por la actividad física está directamente relacionado con el peso corporal. Sin embargo, no está claro hasta qué punto la reducción en el gasto de energía, por la disminución de la actividad física, se relacionan con la epidemia de obesidad de los últimos 30 años. Varios estudios concluyen que la epidemia actual refleja más el resultado de un aumento en la ingesta que de una disminución en el gasto de energía (73, 74).

El mantenimiento de la pérdida ponderal a largo plazo está fuertemente influenciado por la capacidad de adherirse al programa dietético. El apoyo conductual puede mejorar significativamente los resultados, por lo que la ayuda de equipos de trabajo multidisciplinarios parece obtener mejor mantenimiento de los resultados obtenidos. Se deben también considerar las diferencias genéticas con respecto a la respuesta dietética a la pérdida de peso.

Por todo ello, planes dietéticos personalizados podrían mejorar su eficacia a largo plazo.

### 3.3 Medicación

El descubrimiento de la leptina en 1994 (75) marca el comienzo de los enfoques modernos para identificar tratamiento farmacológicos para tratar la obesidad, ya que la ausencia de este péptido está asociado con obesidad severa. Sin embargo, debido a que la leptina no produce reducción de peso en personas obesas que no sufren un déficit genético, su uso como tratamiento de la obesidad no se generalizó, aunque sirvió para impulsar la búsqueda de nuevos fármacos.

La lista de medicamentos aprobados por la *Food and Drug Administration* (FDA) para el tratamiento a largo plazo de la obesidad incluye el Orlistat, la Lorcaserina, la Liraglutida, la combinación de liberación prolongada de Fentermina / Topiramato y la combinación de Naltrexona / Bupropión de liberación sostenida. Las guías clínicas de la *American Heart Association* indican que los médicos pueden considerar la farmacoterapia como un tratamiento de primera línea para la reducción de peso si los pacientes

presentan una o más comorbilidades graves y se beneficiarían de una pérdida de peso  $\geq$  10%. Esas pautas no requieren que los pacientes intenten cambios dietéticos y de estilo de vida antes de que se les receten medicamentos (76) .

De particular interés son los efectos demostrados por Liraglutida y Empagliflozina, medicamentos usados para el tratamiento de la diabetes que además de producir pérdida de peso, tienen efectos cardioprotectores y han demostrado reducir la mortalidad cardiovascular en mayor medida que las estatinas. La disponibilidad de medicamentos con estas características abre un nuevo paradigma en el manejo de pacientes con obesidad, diabetes y otras comorbilidades asociadas (77, 78).

Hay que resaltar que el uso de fármacos para el tratamiento de la obesidad debe ser considerado por los profesionales y por pacientes como una herramienta más en la ayuda a la pérdida de peso y que debe ir asociada a otras intervenciones, como cambios en el estilo de vida, dieta y ejercicio, teniendo en mente que su uso no es inocuo ni debe prolongarse de forma crónica (2).

### **3.4 Cirugía bariátrica**

El termino cirugía bariátrica hace referencia al uso de procedimientos quirúrgicos para el control del peso corporal y es una herramienta más a tener en cuenta dentro de las estrategias de pérdida de peso en el paciente con obesidad mórbida (28).

Actualmente se consideran subsidiarios de tratamiento quirúrgico los pacientes con un IMC igual o superior a 40 kg/m<sup>2</sup> o superior a 35 kg/m<sup>2</sup> si este se asocia con alguna comorbilidad o si el tratamiento médico no consigue una pérdida de peso sostenible (2). Y aunque la interpretación de estos criterios puede ser subjetiva, estos han permanecido esencialmente inalterados desde su instauración. La cuestión de qué constituye "tratamiento médico exitoso" está abierta a interpretación, por lo tanto, los criterios adicionales para considerar que un paciente se puede beneficiar de una cirugía bariátrica deben incluir una valoración del riesgo perioperatorio y conocer la capacidad que tiene la intervención de controlar la obesidad y sus comorbilidades en el periodo posterior al acto quirúrgico. Una reciente declaración conjunta de organizaciones

internacionales de diabetes ha indicado que los procedimientos de cirugía bariátrica o metabólica deben ser considerados para pacientes con DM tipo 2 mal controlada y un IMC de 30 a 35 kg / m<sup>2</sup> (79).

Diversas estrategias quirúrgicas se han desarrollado durante los últimos 50 años con el objetivo de inducir y mantener una pérdida de peso significativa. Actualmente la gastrectomía tubular es el procedimiento más frecuente, seguido por el *bypass* en Y de Roux. La banda gástrica ajustable y el balón endogástrico se volvieron menos populares debido a los pobres resultados a largo plazo.

Estos procedimientos, cuyo objetivo es limitar la cantidad de alimento ingerido o producir la malabsorción de nutrientes que contienen elevado valor energético, causan una pérdida de peso mantenida, así como beneficios para la salud alterando el proceso metabólico, disminuyendo el apetito y aumentando la saciedad (2).

Recientemente, la gastrectomía tubular ha ocupado un lugar dominante en el espectro de intervenciones utilizadas para la reducción de peso en todo el mundo (80). Aunque la pérdida de peso y la remisión de la DM tipo 2 después de la gastrectomía tubular parecen ser un poco menores que las derivadas del *bypass* gástrico en Y de Roux, las tasas de complicaciones perioperatorias más bajas, la estancia más corta y los menores costes han hecho que la gastrectomía tubular sea un procedimiento quirúrgico bariátrico atractivo (32, 81).

La consideración de intervenir a pacientes con DM tipo 2 mal controlada y pacientes con obesidad menos severa (grado 1) con DM tipo 2 ha ganado un amplio apoyo internacional (79). La remisión de la dislipidemia también se observa en la mayoría de los pacientes después de una pérdida de peso quirúrgica efectiva, mientras que la resolución de la HTA es menos frecuente (82).

Existe poco o ningún desacuerdo sobre los beneficios de la reducción ponderal entre las personas con obesidad severa, particularmente aquellas con condiciones comórbidas. En estos pacientes las estrategias quirúrgicas han demostrado una mayor pérdida de peso y mejores resultados a largo plazo que otras opciones terapéuticas (79). A pesar de que las complicaciones perioperatorias específicas de la cirugía bariátrica son poco frecuentes, con una baja tasa de mortalidad, los beneficios quirúrgicos deben

## *Introducción*

considerarse en el contexto individual de las posibles complicaciones quirúrgicas. El estudio observacional multicéntrico *LABS - Evaluación Longitudinal en Cirugía Bariátrica* reporta una tasa de mortalidad de cirugía bariátrica a los 30 días de 0.3% y las complicaciones a largo plazo ocurren a una tasa de aproximadamente 2% al año (83, 84).

Entre las contraindicaciones de la cirugía bariátrica están los síndromes coronarios agudos, el SAOS grave no controlado, la incapacidad para comprender la cirugía o cumplir las restricciones postoperatorias, el consumo continuado de drogas y presencia de una neoplasia maligna con una supervivencia inferior a cinco años (28).

## **4. Consulta de evaluación preanestésica**

### **4.1 Principios básicos**

La evaluación preanestésica es un acto clínico fundamental para garantizar la seguridad del paciente durante el acto anestésico, la intervención quirúrgica y el posoperatorio. Consiste en la valoración médica mediante la realización de una historia clínica donde se recogen los antecedentes médicos y quirúrgicos, se realiza de una exploración física detallada, se analizan las características antropométricas y se evalúan las pruebas complementarias de diagnóstico pertinentes. Esta evaluación permite al anestesiólogo conocer el estado basal del paciente, sus comorbilidades y prever su impacto en las posibles complicaciones del procedimiento, estimar el riesgo perioperatorio, así como desarrollar un plan de optimización para que el paciente llegue a la intervención quirúrgica en las mejores condiciones posibles (28).

Conocer el alcance de las comorbilidades de un paciente con obesidad, y sobre todo estimar su impacto en las alteraciones en la homeostasia desencadenadas por la realización de un procedimiento anestésico o quirúrgico tiene especial relevancia (85, 86). Es fundamental establecer una adecuada estrategia de evaluación de cara a minimizar complicaciones, evitar el uso innecesario de recursos, disminuir los tiempos de espera y proporcionar un uso racional de interconsultas y pruebas diagnósticas, ya que la información obtenida muchas veces es predecible, irrelevante o de escaso impacto. La estratificación de riesgo perioperatorio puede ser útil para identificar los pacientes con mayor riesgo de morbilidad como de mortalidad asociados a la cirugía bariátrica sobre los cuales una actuación más exhaustiva proporcionará un mayor rendimiento (87).

## **4.2 Evaluación por aparatos**

Analizando la evidencia científica actual se podrían tener en cuenta cuatro puntos fundamentales de cara a la optimización del paciente y predicción de complicaciones, con la intención de reducir el riesgo perioperatorio (13):

- 1- Valoración de la vía aérea y de la función pulmonar;
- 2- Detección de enfermedad cardiovascular;
- 3- Conocimiento de la enfermedad endocrina;
- 4- Déficits nutricionales y anemia.

A continuación, se desglosan los puntos mencionados.

### **i. Vía aérea y función pulmonar**

La gran prevalencia de SAOS en los pacientes obesos y sus consecuencias perioperatorias refuerza la necesidad de un cribado en este grupo poblacional, sobre todo antes de someterlos a una intervención quirúrgica (88). Son pacientes particularmente sensibles a los efectos respiratorios depresivos de los sedantes y opioides, tienen mayor tendencia a la obstrucción de las vías respiratorias durante la ventilación con máscara facial, y a un mayor riesgo de laringoscopia e intubación difíciles (89). Para discernir cuáles son los pacientes más susceptibles de padecer esta enfermedad es necesario preguntar al paciente sobre la presencia de somnolencia diurna, sueño no reparador, ronquidos, apneas nocturnas presenciadas, sensación de despertar asfixiado, inquietud nocturna, insomnio con despertares frecuentes, falta de concentración o déficits cognitivos, cambios del estado de ánimo o cefaleas matutinas. Son de especial utilidad cuestionarios de cribado de trastornos respiratorios relacionados con el sueño (90-92) como el STOP-Bang (93) (ver anexo1). A pesar de la gran variedad de cuestionarios, el STOP-Bang es el más estudiado para el cribado preoperatorio de SAOS, siendo de sencilla aplicación y

con una elevada sensibilidad (94), lo que hace de él una herramienta muy útil en la consulta de evaluación preanestésica.

A pesar de que el cuestionario STOP-Bang solo está validado para el cribado de SAOS hay estudios que han demostrado una asociación entre puntuaciones más altas en este cuestionario y eventos adversos intraoperatorios, en el postoperatorio inmediato y un aumento de la estancia hospitalaria, por lo que este puede ser también una herramienta útil en la predicción de eventos adversos perioperatorios (95).

Para los pacientes con SAOS conocido, la gravedad de la enfermedad y la adecuación del tratamiento deben también evaluarse preoperatoriamente (13). El tratamiento con presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) debe mantenerse en su régimen habitual hasta el día de la cirugía y en el postoperatorio inmediato para mantener sus beneficios. De éstos, los más importantes incluyen la reducción del volumen de la lengua y el aumento del espacio faríngeo (un efecto que ocurre después de cuatro a seis semanas de tratamiento) (96), mejoría de la HTA (42), disminución de eventos hipoxémicos y de la poliglobulia (13, 97).

Aunque son conocidos los cambios en la función pulmonar por obesidad y que las alteraciones espirométricas pueden usarse como predictores de complicaciones postoperatorias (13), la realización de pruebas funcionales, gasometría arterial o una interconsulta a Neumología deben realizarse de forma individualizada en función de la sintomatología del paciente. Analizando el tiempo y los recursos necesarios para realizar este tipo de procedimientos y los beneficios en cuanto a la optimización del paciente y la reducción de los riesgos postoperatorios, la solicitud sistemática de estas pruebas parece no estar justificada (98, 99).

La evaluación prequirúrgica de la vía aérea y la valoración de los predictores de vía aérea difícil (VAD) se estudian de forma similar a la de los pacientes no obesos. Tratándose del factor más importante de morbimortalidad relacionada con la inducción anestésica, se realiza de forma sistemática y pormenorizada en todos los pacientes (28). La predicción de VAD es el primer paso y la base para la elección de la técnica a seguir en su manejo. Haber sido informado de un problema para la intubación en una intervención previa es el factor predictor más importante de dificultad en su manejo

(100). Se tienen en cuenta además otros antecedentes clínicos que se relacionan con dificultades de intubación como DM, artritis reumatoide y espondilitis anquilosante. Ninguna prueba o característica anatómica es capaz de predecir de forma aislada una intubación difícil por lo que la exploración de la cara y del cuello tiene en cuenta dimorfismos faciales como la retrognatia, cicatrices faciales o alteraciones dentales. Se evalúa además de la apertura bucal, distancia interdientaria, presencia de bigote o barba, distancia tiromentoniana, movilidad cervical, test de la mordida del labio superior y escala de Mallampati (101). La clasificación de Mallampati, sobre todo los grados III y IV, no se correlacionan con los grados elevados de la escala de Cormack- Lehane en la laringoscopia directa en pacientes obesos y parece ser que estos pacientes son generalmente más difíciles de ventilar que de intubar (102). La intubación difícil tiene una mayor relación con el aumento del perímetro cervical (>42 cm) y varios estudios indican este parámetro como un buen predictor de intubación difícil en esta población (103-105). Por lo dicho previamente, el principal condicionante de la ventilación e intubación en el paciente obeso va a ser la distribución de grasa en cabeza, cuello y tórax. El acúmulo de grasa facial y a nivel submandibular va a dificultar la subluxación mandibular y con ello la ventilación con mascarilla facial (106). El aumento de tejido adiposo a nivel faríngeo, úvula, amígdala lingual y región periglótica favorecen el colapso de la luz tras la inducción anestésica, complicando la ventilación con mascarilla facial y la intubación con laringoscopia directa. El aumento del perímetro cervical es uno de los indicadores más importante de dificultad de intubación, ya que a nivel posterior dificulta la movilidad cervical, la correcta colocación del paciente y alineación de estructuras y en la región cervical anterior favorece la obstrucción parcial de la vía aérea, complicando el acceso quirúrgico a la tráquea en caso de emergencia (107).

Además, cabe destacar que el síndrome metabólico es un factor de riesgo independiente para complicaciones pulmonares postoperatorias y mortalidad después de la cirugía bariátrica. Cada elemento fisiopatológico que lo constituye debe evaluarse para identificar qué componentes se pueden optimizar antes de la cirugía y así guiar la atención perioperatoria (86, 108).

## ii. Enfermedad cardiovascular

Las guías internacionales de práctica clínica enfatizan la importancia de la evaluación de la aptitud cardiopulmonar como un componente fundamental para estimar los riesgos de morbilidad y mortalidad perioperatoria cirugía (13). Siendo la cirugía bariátrica una cirugía electiva en pacientes con una elevada incidencia de enfermedades cardiovasculares, existe la oportunidad de implementar estrategias de reducción de riesgos. Para ello, el primer paso es identificar y estratificar los pacientes de riesgo y así poder actuar sobre aquellos que se puedan beneficiar de una intervención más especializada (109).

La evaluación de la enfermedad cardiovascular por antecedentes personales y exploración física puede ser engañosa debido a síntomas relacionados con la obesidad, ya que la pobre tolerancia al ejercicio, la disnea y el edema de las extremidades inferiores pueden no ser de origen cardíaco. No obstante, tal como se ha comentado anteriormente, la obesidad sí está asociada con un incremento del riesgo de enfermedades cardiovasculares incluyendo la enfermedad coronaria, enfermedad cerebrovascular, insuficiencia cardíaca y fibrilación auricular (110). Hay una relación lineal entre el IMC y la incidencia de enfermedades cardiovasculares. Por ello, la *American Heart Association* (AHA) recomienda que a los pacientes con obesidad y más de un factor de riesgo de cardiopatía coronaria (diabetes, tabaquismo, HTA o hiperlipidemia) o mala tolerancia al ejercicio se les practique un electrocardiograma de 12 derivaciones (ECG) y el control de la TA (7).

Un mal control de la tensión arterial previo a la cirugía se asocia con la labilidad tensional observada durante la intervención quirúrgica y a un aumento de las complicaciones cardíacas, neurológicas y renales. Consecuentemente, la tensión arterial debe ser monitorizada de forma estrecha con el objetivo de lograr su control antes de la intervención. Según las guías de práctica clínica una cirugía no urgente debe ser pospuesta si TA Sistólica > 180 mmHg o TA diastólica > 110 mmHg, para mejorar el manejo de la HTA mal controlada (13).

Es también recomendable asociar herramientas validadas que permitan el cribado de enfermedades frecuentes, la estratificación de riesgo y la predicción de complicaciones postoperatorias en esta población. Son de utilidad herramienta más clásicas como la clasificación de la ASA o la clasificación funcional de la NYHA, pero también nuevos instrumentos como el índice de riesgo cardiaco revisado (RCRI) (111), la calculadora Gupta Perioperative Cardiac Risk (Gupta) (112), el Obesity Surgery Mortality Risk Score (OS-MRS)(69) o la estimación del equivalente metabólico (METS) (113). Todos los test mencionados se pueden ver en los anexos incluidos al final de esta memoria.

El sistema de clasificación de estado físico de la ASA se ha utilizado durante más de 60 años. El propósito del sistema es evaluar y comunicar las comorbilidades médicas previas a la anestesia de un paciente. Es de gran utilidad para predecir los riesgos perioperatorios, pero de forma similar a lo que ocurre con otros sistemas de clasificación de riesgo. Su utilización y valoración debe ponerse en el contexto de otros factores como el tipo de cirugía, fragilidad del paciente y reserva funcional, para mejorar su exactitud (114).

La clasificación funcional de la New York Heart Association (NYHA) valora la actividad física del paciente con Insuficiencia Cardíaca, definiendo cuatro clases en base a la valoración subjetiva que hace el médico durante la anamnesis sobre la presencia y severidad de la disnea (115). No obstante, esta calificación se aplica también en evaluación de pacientes sin cardiopatía ya que ofrece una aproximación a su reserva funcional (13, 116).

Los estudios de registro que utilizan la base de datos del cuestionario del Programa Nacional de Mejora de la Calidad Quirúrgica del Colegio Estadounidense de Cirujanos (NSQIP®) han encontrado que los pacientes con obesidad, HTA y DM tenían un mayor riesgo de complicaciones y una estancia más prolongada después de la adrenalectomía laparoscópica, pancreatometomía, y una mayor mortalidad después de ser sometidos a procedimientos no cardíacos o de cirugía hepática (112). La calculadora Gupta se basa en los datos del cuestionario NSQIP® y se ha desarrollado como modelo de predicción de riesgo de complicaciones cardíacas dentro de los primeros 30 días

postcirugía no cardíaca. Este modelo de evaluación de riesgos se basa en cinco predictores: tipo de cirugía, estado funcional del paciente, valores de creatinina ( $> 130$  mmol/l o  $> 1.5$  mg /dl), edad y clasificación ASA. El desarrollo e implementación de la calculadora Gupta ha resultado en una reducción de la morbilidad, mortalidad, número de días de hospitalización y costes hospitalarios (117). La importancia del desarrollo de complicaciones cardíacas en estos pacientes puede parecer poco importante ya que menos del 1% desarrollan un evento cardíaco adverso, pero el 61% de afectados mueren dentro de los primeros 30 días postcirugía. La alta tasa de mortalidad observada enfatiza la importancia de la estratificación de riesgos y la optimización preoperatoria (112). Además, se trata de un instrumento que nos permite conocer, de manera simple y precisa el riesgo de desarrollar complicaciones de índole cardíaca, ayudando a informar a los pacientes sobre su riesgo individual y simplificando el proceso de consentimiento informado (109).

De acuerdo con el RCRI existen 6 factores de riesgo para la morbilidad perioperatoria. Estos son: cirugía de alto riesgo, antecedente de enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca o enfermedad cerebrovascular, tratamiento con insulina y niveles de creatinina mayores a 2 mg/dL (113). Según este índice un paciente obeso que no tiene factores adicionales de enfermedad coronaria no requiere evaluaciones adicionales. Mientras aquellos con más de dos factores de riesgo podrían requerir pruebas tanto invasivas como no invasivas adicionales y se beneficiarían de ser valorados por un especialista en Cardiología (111).

El OS-MRS es un sistema de evaluación clínica del riesgo de mortalidad específico en cirugía bariátrica. Se basa en la valoración de cinco variables, que son IMC  $\geq 50$  kg / m<sup>2</sup>, género masculino, HTA, riesgo de embolia pulmonar y más de 45 años. Su simplicidad y rapidez de aplicación lo hace útil para guiar la toma de decisiones por parte del anestesiólogo. A la hora de discutir el consentimiento informado con el paciente proporciona información más comprensible. Este sistema fue validado recientemente en una revisión sobre cirugía de obesidad mórbida donde los pacientes catalogados como clase A presentan una mortalidad del 0,26%, los clase B 1,33% y los clase C 4,34% (87).

Otra de las herramientas disponible para valorar la capacidad funcional basal, estimar el riesgo de complicaciones cardiovasculares perioperatorias y la necesidad de exámenes adicionales son los METS. Esta estimación de funcionalidad se realiza preguntando al paciente por su resistencia a la actividad física para así realizar una valoración aproximada de los equivalentes metabólicos. Sin embargo, se ha visto que la calificación en METS mediante pruebas de estrés cardiaco con ejercicio puede ser hasta 3.3 METS superiores a la estimada (113). Por lo tanto, es debatible cuándo realizar un estudio objetivo de esta variable, en especial en los pacientes obesos que pueden tener de por sí pobre tolerancia al ejercicio y ser mal valorados subjetivamente (118). Aun así, el Colegio Americano de Cardiología no recomienda que se realice cirugía mayor no cardiaca electiva en los pacientes que no pueden alcanzar 4 METS (118).

Todos los test y cuestionarios utilizados tienen ventajas y limitaciones, de ahí la importancia de combinar varios de ellos y asociarlos a la exploración física y anamnesis.

### iii. Enfermedad endocrina

Según el estudio de Fierabracci la prevalencia general de trastornos endocrinos en la obesidad mórbida se acerca al 47,4%, siendo diagnosticados en la evaluación previa a la cirugía bariátrica un 16,3% (119), lo que indica la necesidad de la detección preoperatoria de trastornos de esta naturaleza. Por este motivo es importante realizar pruebas de detección de DM y alteraciones tiroideas, además de una historia detallada de su manejo y una evaluación del nivel de control de estas enfermedades para guiar la terapia y mantener los valores analíticos en rango en el período perioperatorio (120).

Como mencionamos en apartados anteriores, la **DM tipo 2** es una comorbilidad común en pacientes con obesidad y la intolerancia a la glucosa no conocida es una característica común en esta población (13). Las guías clínicas actuales recomiendan la determinación de la glucemia en ayunas y de la hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c), y si es posible la optimización de éstas previa a la intervención quirúrgica (121).

Actualmente los protocolos de control glucémico son más permisivos ya que un objetivo de control glucémico intensivo ha demostrado un aumento de episodios hipoglucémicos y eventos adversos (122). A pesar de todo el conocimiento del que se dispone en esta área, no tenemos datos de consenso que indiquen el umbral en el cual se debería posponer la cirugía (13).

La prevalencia del **hipotiroidismo** y de las consecuencias perioperatorias de su mal control deben también impulsar su evaluación y optimización preoperatoria (119).

La valoración prequirúrgica de pacientes obesos en busca de **enfermedad renal** es similar a la de los no obesos, y se realiza en función de otros factores de riesgo, por ejemplo: HTA, DM, edad > 65 años, riesgo quirúrgico (116).

#### iv. Déficits nutricionales y anemia

Se calcula que los déficits nutricionales tienen una prevalencia del 79,2% en pacientes con obesidad mórbida. Los más comunes son los déficits de hierro, ácido fólico y ferritina, y muchas veces se traducen en una mayor prevalencia de anemia que en pacientes no obesos (123-125). Dado el mayor riesgo de sangrado intraoperatorio, y teniendo en cuenta que, tanto el diagnóstico como la reposición de estos déficits son relativamente sencillos, parece útil incluir en la evaluación preoperatoria la optimización preoperatoria del paciente de estos parámetros (13, 125).

La mayoría de las instrucciones preoperatorias para individuos obesos, como la duración del ayuno, no difieren de los no obesos.

## **5. Algoritmos de decisión clínica**

Tal como se ha mencionado anteriormente, el objetivo fundamental del estudio preoperatorio es disminuir la morbimortalidad de cualquier índole en el periodo perioperatorio. Realizada de forma adecuada permite mejorar el bienestar del paciente, disminuir el número de interconsultas a otras especialidades, minimizar la realización de pruebas complementarias innecesarias, mejorar la eficiencia en el quirófano, disminuir el número de cirugías canceladas o retrasadas y disminuir los costes hospitalarios (13).

La existencia de algoritmos de decisión permiten protocolizar procedimientos y facilitan las decisiones clínicas, además de propiciar la uniformización de las actuaciones por parte de todos los profesionales involucrados en el proceso (126). Las ventajas de un protocolo de actuación pueden ser múltiples, desde la identificación temprana de dificultades de manejo de la vía aérea, accesos vasculares, detección de SAOS, hasta el aumento de la satisfacción por parte del paciente, la reducción de los tiempos de espera, del número de pruebas complementarias de diagnóstico y de las interconsultas a otras especialidades (127).

El uso de estos algoritmos en el área clínica no es reciente. De hecho, desde antes de 1990 ya se consideraba que éstos podrían mejorar la calidad del cuidado al paciente más allá de meramente los aspectos técnicos de la medicina (128). Los protocolos de atención al paciente fueron definidos por Cunningham como instrumentos de manejo clínico para organizar y determinar la secuencia y duración de las intervenciones de todo el personal y departamentos de salud para un tipo particular de caso o parte de éste (121). Los primeros protocolos y circuitos intrahospitalarios fueron desarrollados por enfermería con la intención de minimizar los fallos y mejorar la atención al paciente (122). La evolución posterior los convirtió en instrumentos multidisciplinares integrando el espectro de actividades de todos los profesionales de la salud. Son especialmente útiles en procedimientos frecuentes y con una poca variabilidad (120), así como para la toma de decisiones en puntos críticos en los procesos de atención médica. Además, los

algoritmos de decisión permiten reducir los errores médicos, optimizar los circuitos, reducir costes y facilitan futuras investigaciones (129-131).

La adhesión de los profesionales a un nuevo protocolo de actuación es una cuestión fundamental para el éxito de su implementación. Éstos, con frecuencia lo ven como amenaza a su autonomía profesional y es fundamental que los perciban como una herramienta flexible que cubra en lo máximo posible todas las opciones con las que se puedan encontrar en un procedimiento. Una de las ventajas apreciada por los profesionales es la seguridad jurídica relacionada con los protocolos de un servicio hospitalario, lo que muchas veces es un facilitador para su aplicación (132).

Actualmente no existe una estandarización en la evaluación preanestésica de pacientes con obesidad. Aunque hay recomendaciones específicas por diferentes sociedades (7, 13, 14), no se cuenta con un algoritmo adaptado a sus características particulares que facilite una evaluación eficiente y que asegure su optimización médica sin comprometer su seguridad tanto en el quirófano como en el postoperatorio.

En diversas ocasiones los pacientes con obesidad son considerados de alto riesgo anestésico solo por la presencia de obesidad y con frecuencia son sometidos a pruebas exhaustivas en la evaluación preanestésica (13, 133). A pesar de ello, se ha visto en diferentes estudios que estas no son necesarias de forma sistemática, y un algoritmo de decisión podría ser de gran utilidad. Este tipo de ayudas clínicas deben diseñarse utilizando una combinación racional entre la experiencia del médico y la mejor evidencia científica disponible (132).

En el escenario de la cirugía bariátrica, además la evaluación clínica, exploración física y los análisis de laboratorio; es importante incidir en las áreas de mayor prevalencia de comorbilidades y usar herramientas que permitan el cribado de enfermedades frecuentes, la estratificación de riesgo y la predicción de complicaciones postoperatorias más frecuentes en esta población.

Tras la revisión bibliográfica parece pertinente que la evaluación clínica por el especialista en anestesiología se realice entre 1 y 6 meses previos a la intervención y ésta debería incluir de forma sistemática los siguientes apartados (28):

## *Introducción*

- Antecedentes médicos, quirúrgicos y posibles problemas anestésicos (vía aérea, accesos intravenosos, alergias, desaturación rápida tras inducción, etc.)
- Exploración física básica: auscultación cardiopulmonar, exploración del neuroeje, edemas periféricos, evaluación de red venosa, exploración de vía aérea (incluyendo siempre la clasificación de Mallampati, test de la Mordida, distancia tiromentoniana, apertura bucal y movilidad cervical).
- Análisis antropométrico: peso, talla, IMC, perímetro cervical.
- ECG.
- Evaluación de constantes: tensión arterial, saturación arterial de oxígeno, frecuencia cardíaca.
- Pruebas de laboratorio que incluyan: hemograma completo, coagulación, ionograma, perfil glucémico, hormonas tiroideas, perfil hepático, perfil férrico y función renal.
- Aplicación de cuestionarios y test para el cribado de comorbilidades más frecuentes y para la estratificación del riesgo perioperatorio (ASA, NYHA, STOP-Bang, RCRI, calculadora Grupta, OS-MRS y METS).

La ausencia de un protocolo de actuación que facilite una adecuada toma de decisiones puede conllevar un incremento en el tiempo hasta el dictamen del anesthesiólogo y por tanto genera un aumento del tiempo hasta la intervención quirúrgica, una sobrecarga de las consultas de otras especialidades y un mayor número de pruebas complementarias realizadas, con todos los gastos sociosanitarios que esto implica (132).

## **6. Costes**

De acuerdo con el informe presentado en octubre de 2019 por la organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE) el sobrepeso, la obesidad y las comorbilidades que asocia tienen un impacto negativo en la sociedad y en la economía (134).

Se ha demostrado una correlación estrecha entre el aumento del IMC y los gastos en los sistemas de salud (135). A un mayor IMC mayor coste de atención sanitaria. Se estima que el coste de un paciente con sobrepeso es 22% mayor que el de alguien con IMC normal, 28% si el paciente es obeso y 41% en un paciente con obesidad mórbida (136).

En los países miembros de la OCDE se destina hasta un 8.4% del presupuesto del sistema de salud al tratamiento de la obesidad o enfermedades relacionadas con la misma. Esta cifra aumenta hasta el 9,7% en España. Según el mismo informe la obesidad estaría asociada con el 70% de todos los costes que se relacionan con la diabetes, con un 23% del coste de las enfermedades cardiovasculares y un 9% del relacionado con el cáncer (134). El impacto negativo no se refleja únicamente en términos de costes directos ya que se estima que esta enfermedad reduce la esperanza media de vida en un promedio de 2,6 años. Los costes indirectos generados por la obesidad tampoco son despreciables, ya que las personas con enfermedades crónicas tienen mayor probabilidad de estar desempleadas, presentar mayor absentismo laboral y menor productividad en el puesto de trabajo (134, 137).

En una perspectiva económica global se estima que la obesidad reduce el producto interior bruto (PIB) español en un 2.9% (134) y es la tercera carga social que más dinero cuesta en el mundo por detrás del tabaquismo y los conflictos armados (136).

De esta forma la obesidad es la responsable de un gran impacto económico con repercusión no solo sobre el sistema de salud, sino también sobre la sociedad (138, 139). Si estimamos que más de la mitad de la población presentará obesidad en el año 2030,

de forma consecuente, los costes que se le atribuyen también se incrementarán (140). Estos datos reflejan la necesidad de establecer estrategias políticas, educativas y sanitarias para combatir los efectos vinculados de esta entidad sobre la sociedad (2).

Por otro lado, cabe señalar que los servicios quirúrgicos son responsables de aproximadamente un tercio de todos los costes hospitalares (141).

Por todo ello, el ámbito perioperatorio el sobre coste de esta patología puede también ser significativo (142, 143). El aumento del número de pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica o por cualquier otra indicación debe implicar la implantación de estrategias dirigidas a simplificar los circuitos intrahospitalarios de pacientes, reducir el número de interconsultas y pruebas diagnósticas que no se traduzcan en cambios de actuación clínica, reduciendo así los tiempos de espera y, en última estancia, los costes (132, 144).

Haciendo referencia al apartado anterior, una estrategia para reducir el consumo de los recursos asociados a procedimientos específicos es utilizar vías clínicas o protocolos de actuación, en las cuales la atención está estandarizada. La evaluación preoperatoria del paciente con obesidad mórbida, al tratarse de un procedimiento frecuente y con poca variabilidad, presenta las características idóneas para beneficiarse de un protocolo de actuación permitiendo reducir costes y mejorar la calidad asistencial, sin comprometer la seguridad del paciente o incluso incrementándola (145).



# Hipótesis y Objetivos



## **1. Hipótesis**

Analizando la bibliografía disponible sabemos que la información sobre la evaluación preanestésica y la optimización prequirúrgica del paciente con obesidad viene siendo objetivo de investigación desde hace varios años (13, 133). La gran cantidad de trabajos y la amplia variedad de recomendaciones dificultan un enfoque objetivo de estos procedimientos, lo que puede conducir a la realización de un gran número de pruebas complementarias de diagnóstico y de un elevado número de interconsultas a otras especialidades. Este modo de actuar puede llevar a una demora no deseada en el tiempo de espera quirúrgica.

El presente trabajo de investigación plantea una revisión pormenorizada del tema y propone que la puesta en práctica de un protocolo donde se sistematiza el manejo del paciente con obesidad mórbida permitiría optimizar el número de interconsultas y pruebas diagnósticas realizadas, y con ello minimizar el tiempo de espera para la resolución de la consulta preanestésica y los gastos asociados a estos procesos.

## **2. Objetivos**

El objetivo primario de este trabajo es conocer la utilidad de la puesta en práctica de un protocolo específico de valoración prequirúrgica para el paciente obeso mórbido frente al abordaje clásico, analizando la demora en la resolución de la consulta preanestésica. Definimos esta demora como el tiempo en días transcurrido desde la fecha de la primera consulta hasta que el paciente fue considerado apto para la cirugía.

Como objetivos secundarios se establecen: conocer si existe alguna diferencia en el tiempo desde la última preanestesia hasta la cirugía, el número de interconsultas realizadas en cada uno de los grupos a otros especialistas y en los costes por interconsulta.

Los objetivos terciarios se centran en evaluar la seguridad de la puesta en práctica del protocolo, analizando si las complicaciones tanto intra como postoperatorias en la Unidad de Recuperación Postanestésica (URPA) y en la planta de hospitalización, el tiempo de estancia hospitalaria y la mortalidad durante el ingreso, son distintas con el protocolo específico propuesto frente al clásico.

# **Material y Métodos**



## **1. Pacientes**

En este trabajo se incluyeron exclusivamente pacientes adultos mayores de 18 años sometidos a cirugía bariátrica entre los años 2011 y 2019 en el Departamento de Anestesiología y Reanimación del Hospital Clínico Universitario de Salamanca. Ninguna de las cirugías fue realizada de forma urgente y se excluyeron las reintervenciones.

## **2. Diseño**

Se diseñó un estudio descriptivo transversal durante el año 2019 en el que se revisaron las historias clínicas de pacientes sometidos a anestesia general para cirugía de la obesidad mórbida entre los años 2011 al 2019. En el periodo de tiempo comprendido entre enero de 2011 y diciembre de 2014 los pacientes se sometían a una evaluación clásica por parte del anestesiólogo (grupo PRE) y desde enero de 2015 hasta diciembre de 2019 la evaluación se realizó según un protocolo específico diseñado para el paciente con obesidad que se sometería a cirugía bariátrica (grupo POST).

La evaluación del grupo PRE consiste en una anamnesis básica, con exploración física detallada, valoración de la vía aérea y cardiorrespiratoria, derivando sistemáticamente a todos los pacientes para valoración por parte de los servicios de Cardiología y Neumología previa a la intervención. Posteriormente, nueva valoración por el anestesiólogo y actuación según la información proporcionada por los respectivos especialistas.

Para la evaluación del grupo POST se diseñó un protocolo específico para el paciente obeso, elaborado a partir de la bibliografía disponible hasta la fecha de su implementación.

De este análisis resultó la elaboración de un árbol de decisión que se puede ver en el anexo 8, donde se contempla la evaluación estándar que se describe a continuación y que incluye criterios específicos para la derivación de los pacientes a la consulta de Cardiología y Neumología.

Se establece la realización de una interconsulta a Cardiología si se cumple alguno de los siguientes escenarios: el paciente no tolera más de 4 METS sin disnea y presenta más de dos factores de riesgo en RCRI (133); si está en clase C en la escala OS-MRS (146); si presenta alteraciones en el ECG compatibles con cardiopatía de reciente aparición o si tiene una afección cardiológica nueva o antecedentes cardiológicos cuya clínica se haya modificado sin revisión por un especialista en los dos años previos.

Como criterios de interconsulta a Neumología se establecen: la aparición de nuevos síntomas respiratorios o la presencia de antecedentes neumológicos con modificación clínica sin revisión en los dos últimos años, o si los datos del cuestionario STOP-Bang son sugestivos de alta probabilidad de padecer SAOS (93).

Además, a todos los pacientes del grupo POST se les realiza una evaluación pormenorizada de la vía aérea que incluye al menos la clasificación de Mallampati, medición del perímetro cervical y el test de la mordida. Se determina la posibilidad de VAD en caso de Mallampati mayor o igual a III, perímetro cervical > 43 cm o test de mordida tipo C.

Se indica la utilización de incentivador respiratorio al menos una semana antes de la cirugía y se insiste en la importancia de la utilización de CPAP al menos las tres semanas previas a la intervención en caso de que padezca SAOS (147). Así mismo se pauta medicación para la prevención del síndrome de broncoaspiración si el paciente tiene diagnóstico o síntomas de reflujo gastro-esofágico.

En ambos grupos se evaluaron antecedentes médicos y quirúrgicos, datos antropométricos, evaluación de vía aérea, clasificación ASA, clase funcional según la NYHA, consumo metabólico basal (METS) hasta disnea, RCRI, escala OS-MRS y la calculadora Gupta. A todos los pacientes se les realiza un electrocardiograma (ECG) y analítica básica (hemograma, bioquímica incluyendo perfil renal y hepático y estudio básico de coagulación).

Ambos protocolos aplicados se detallan en los anexos 7 y 8.

Los costes de la interconsulta a otras especialidades fueron calculados según los datos proporcionados por la Unidad de Gestión del Hospital Universitario de Salamanca. Se incluyen costes de primera consulta de especialidad, costes de segunda consulta de especialidad y primera consulta de Cardiología con realización de ecocardiograma.

### **3. Variables**

**Variable principal:** tiempo en días transcurrido desde la fecha de la primera consulta hasta que el paciente fue considerado apto para la cirugía.

**Variables secundarias:** tiempo desde la primera consulta de preanestesia hasta la cirugía, número de interconsultas realizadas en cada uno de los grupos a otros especialistas y costes por consulta.

**Variables de seguridad:** tipo y número de complicaciones tanto intraoperatorias como postoperatorias, en la URPA y en la planta de hospitalización, el tiempo de estancia hospitalaria y la mortalidad durante el ingreso.

## **4. Estadística**

Al tratarse de un estudio trasversal se realizó una selección aleatoria de los pacientes de cada grupo, con el objetivo de asegurar una muestra representativa de la población.

En un estudio preliminar encontramos que el tiempo de resolución de la consulta preanestésica en el grupo POST, era en torno a 28 días. Por ello el tamaño muestral se calculó estimando una reducción del tiempo de resolución de preanestesia en el grupo POST tras la aplicación del protocolo de 30 días con un nivel de confianza del 95% y suponiendo igualdad de varianzas. Se estiman necesarios 65 pacientes por grupo. Estimando un 7% de pérdidas se seleccionaron 70 historias en cada una de las ramas.

Las variables cuantitativas se expresan en medias y desviaciones estándar (DS) o medianas y rangos intercuartílicos [IQR25-75]. Las cualitativas en valores absolutos y porcentajes. Como estadígrafos de contraste se utiliza la Chi cuadrado y U de Man Whitney o la t de Student. Nivel de significación  $p < 0.05$ .

Para el análisis se utilizó el programa estadístico SPSS® 21.

## **5. Aspectos éticos**

El estudio fue aprobado por el Comité Ético hospitalario el 23 de septiembre de 2019 (Código CEIm: PI201903254) y de acuerdo con la declaración de Helsinki. Dadas las características del estudio no fue necesario la obtención del consentimiento informado.

# Resultados



## **1. Datos Generales**

De los 140 pacientes seleccionados que cumplían criterios de inclusión, se descartaron tres del grupo POST por ausencia de datos en la historia clínica en el momento de su revisión, por lo que se analizaron un total de 137 pacientes, de los cuales 70 se incluyen en el grupo PRE y 67 en el grupo POST.

Del total de pacientes evaluados 99 (72.3%) son mujeres y 38 (27.7%) son varones. En el grupo PRE, 49 (70.0%) son mujeres y en el grupo POST 50 (74.6%) ( $p=0.545$ ).

La mediana de edades de los participantes es de 46.0 años con un rango intercuartílico de [IQR25-75=39-55], una edad mínima de 19 años y máxima de 75 años. El grupo PRE presenta una mediana de 45.5 años con un rango intercuartílico [IQR25-75=38.0 – 53.09] y el grupo POST tiene la mediana de edad de 47.0 años [IQR25-75=39.0 – 55.0] ( $p=0.118$ ).

## 2. Consulta de evaluación preoperatoria

### 2.1 Valoración clínica y antecedentes

Considerando el total de pacientes evaluados estos presentan un peso mediano de 127.0 Kg con un perfil intercuartílico [IQR25-75=110 – 140] y un máximo de 215.0 Kg. La mediana de la talla se encuentra en 162.0 cm con un perfil intercuartílico [IQR25-75=157 – 169] y del IMC en 47.0 con un perfil intercuartílico [IQR25-75=43 – 52].

Los datos antropométricos de cada grupo se pueden observar en la tabla 1.

**Tabla 1.** Características antropométricas de los dos grupos.

Características	PRE group (n=70)	POST group (n=67)	p
Peso (Kg)	123.0 (107.0-139.0)	130.0 (112.8-143.0)	0.273
Altura (cm)	163.0 (157.0-170.0)	160.0 (157.0-169.0)	0.388
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	45.0 (41.0-51.0)	47.4 (44.0-53.3)	0.053

Datos expresados en mediana y rango intercuartílico [IQR25-75=25 – 75].

Los antecedentes personales médicos y quirúrgicos de cada grupo se recopilan en la tabla 2 y 3, y los datos analíticos de cada grupo en la tabla 4.

**Tabla 2.** Antecedentes médicos de la población en estudio.

Antecedentes	PRE group (n=70)	POST group (n=67)	p
HTA	38 (54.3 %)	34 (50.7 %)	0.678
Diabetes Mellitus	27 (38.6 %)	32 (47.8 %)	0.278

**Resultados**

Dislipemia	17 (24.3%)	19 (28.4%)	0.723
Antecedentes			0.526
Cardiológicos	62 (88.6%)	56 (83.5%)	
Sin antecedentes	1 (1.4%)	4 (6.0%)	
Arritmias	1 (1.4%)	1 (1.5%)	
Coronariopatía	2 (2.9%)	1 (1.5%)	
Miocardiopatía	2 (2.9%)	2 (3.0%)	
Valvulopatía	2 (2.9%)	3 (4.5%)	
Otros	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Neoplasias			0.733
Sin antecedentes	69 (98.6%)	64 (95.5%)	
Digestiva	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Renal	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Pulmonar	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Neurológica	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Ósea	0 (0.0%)	1 (1.5%)	
Ginecológica	1 (1.4%)	1 (1.5%)	
Otras	0 (0.0%)	1 (1.5%)	
Síndrome ansioso depresivo	19 (27.1%)	16 (23.9%)	0.631
Reflujo gastroesofágico	10 (14%)	15 (22.4%)	0.217
Hábito tabáquico			0.003
No fumador	52 (74.3%)	44 (65.7%)	
Fumador	2 (2.9%)	6 (8.9%)	
Exfumador	4 (5.7%)	15 (22.4%)	
Sin información	12 (17.1%)	2 (3.0%)	

Datos están expresados en número total (n) y porcentaje (%).

**Tabla 3.** Antecedentes quirúrgicos de la población en estudio.

Antecedentes	PRE group (n=70)	POST group (n=67)	p
Cirugías previas	41 (58.7 %)	54 (80.5 %)	0.004
Digestiva	16 (22.9%)	21 (31.3%)	
Traumatológica	10 (14.3%)	9 (13.4%)	
Pulmonar	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Cardíaca	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Neurología	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Ginecológica	9 (12.9%)	10 (14.9%)	
Otras	6 (8.6%)	14 (20.9%)	

Datos están expresados en número total (n) y porcentaje (%).

**Tabla 4.** Datos analíticos de cada grupo.

Parámetro analítico	Grupo PRE (n=70)	Grupo POST (n=67)	p
Hb	14.1 (1.4)	14.5 (1.4)	0.190
Plaquetas	252,2 (73.7)	280.5 (67.6)	0.220
TP	93.0 (7.9)	104.3 (12.4)	0.210
TTPA	34.2 (4.5)	32.9 (3.1)	0.214
Cr	0.7 (0.2)	0.8 (0.3)	0.354
Na <sup>+</sup>	141.0 (2.8)	140.1 (2.5)	0.553
K <sup>+</sup>	4.5 (0.4)	4.4 (0.4)	0.581
Glucosa	116.3 (47.3)	113.0 (39.6)	0.739
HbA1c	6.3 (1.4)	6.1 (1.2)	0.631
Albumina	4.5 (0.2)	4.3 (0.3)	0.365
Bilirrubina	0.4 (0.2)	0.5 (0.3)	0.86
ALT	23.8 (12.8)	24.2 (11.5)	0.81

## Resultados

T4	1.2 (0.2)	1.2 (0.2)	0.556
Hierro	65.0 (30.0)	74.0 (25.1)	0.124
Ferritina	125.7 (100.0)	132.7 (94.7)	0.799

Datos están expresados en número total (n) y porcentaje (%).

En la tabla 5 se expresan los datos de tensión arterial (TA), frecuencia cardiaca (FC) y saturación de oxígeno (SatO2) de los dos grupos.

**Tabla 5.** Constantes vitales de cada grupo.

Constantes	Grupo PRE (n=70)	Grupo POST (n=67)	p
TAS	136.0 (18.1)	138.0 (15.3)	0.115
TAD	79.9 (9.5)	85.0 (10.6)	0.088
FC	80.4 (9.0)	86.3 (10.6)	0.053
SatO2	95.2 (2.6)	95.8 (2.1)	0.268

Datos están expresados en número total (n) y porcentaje (%).

## 2.2 Valoración de la Vía aérea y SAOS

Los resultados de las escalas de valoración de la vía aérea se encuentran reflejados en la tabla 6.

Tabla 6. Parámetros predictores de VAD.

Parámetro evaluado	PRE group (n=70)	POST group (n=67)	p
Clasificación de Mallampati			0.053
I	13 (18.6%)	11 (16.7%)	
II	30 (42.9%)	30 (45.5%)	
III	23 (32.9%)	12 (18.2%)	
IV	4 (5.7%)	13 (19.7%)	
Test de la Mordida			0.000
A	9 (12.9%)	51 (77.3%)	
B	1 (1.4%)	3 (4.5%)	
C	0 (0.0%)	1 (1.5%)	
Sin registro	60 (85.7%)	11 (16.7%)	
Distancia tiromentoniana			0.0.00
>6cm	19 (27.1%)	65 (98.5%)	
<6cm	4 (5.7%)	1 (1.5%)	
Sin registro	47 (67.1%)	0 (0.0%)	
Apertura bucal			0.000
>3cm	46 (65.7%)	64 (97.0%)	
>3cm	3 (4.3%)	2 (3.0%)	
Sin registro	21 (30.0%)	0 (0.0%)	
Perímetro cervical			0.000
< 43cm	0 (0.0%)	24 (35.5%)	
≥ 43cm	2 (2.9%)	28 (41.8%)	
Sin registro	68 (97.1%)	13 (19.4%)	

Datos están expresados en número total (n) y porcentaje (%).

En el grupo PRE, 38 (54.3%) de los pacientes tienen diagnóstico de SAOS, de los cuales 19 (50,0%) utiliza CPAP en el periodo preoperatorio. En el grupo POST 42

(62.7%) de los pacientes están diagnosticados de SAOS, de los cuales 40 (95.2%) realizaron terapia con CPAP en el periodo preoperatorio ( $p=0.000$ ).

El espirómetro incentivador fue utilizado por 3 (4.3%) pacientes del grupo PRE en el periodo preoperatorio y por 54 (80.6%) pacientes del grupo POST ( $p=0.000$ ).

### 2.3 Escalas de Riesgo

En la tabla 7 se expresan los resultados de los test y escalas de riesgo aplicados a ambos grupos.

**Tabla 7.** Test y escalas de evaluación de riesgo.

	<b>PRE group (n=70)</b>	<b>POST group (n=67)</b>	<b>p</b>
ASA			0.247
I	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
II	14 (20.0 %)	8 (11.9 %)	
III	54 (77.3 %)	57 (85.3 %)	
IV	2 (2.8 %)	2 (3.0 %)	
Clase funcional (NYHA)			0.000
I	37 (52.8 %)	12 (17.9 %)	
II	29 (41.4 %)	50 (74.6 %)	
III	4 (5.7 %)	5 (7.4 %)	
IV	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	
Gupta ( $> 0,05$ )	27 (38.6%)	44 (65.7%)	0.002
OS-MRS			0.556
A	33 (47.1 %)	28 (41.7 %)	
B	26 (37.1 %)	24 (35.8 %)	

C	11 (15.7 %)	15 (22.3 %)	
RCRI			0.052
0	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
1	50 (71.4 %)	43 (64.2 %)	
2	17 (24.3 %)	18 (26.9 %)	
≥ 3	3 (5.4 %)	6 (8.6 %)	
Tolera más de 4 METS			0.723
No	20 (28.6%)	21 (31.3%)	
Sí	50 (71.4%)	46 (68.7%)	

Datos están expresados en número total (n) y porcentaje (%).

## 2.4 Interconsultas

### i. Total de interconsultas realizadas

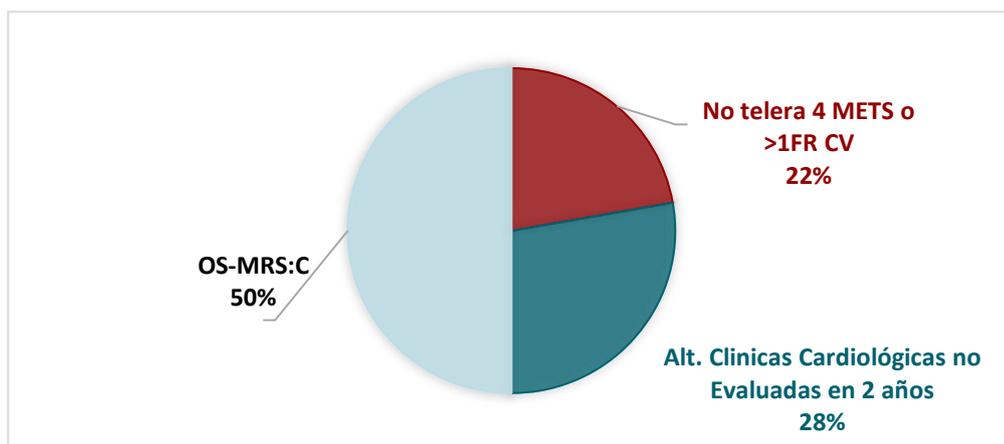
El número total de consultas realizadas para la evaluación preoperatoria en el grupo PRE suma un total de 280 consultas de especialidad. De éstas, 140 fueron consultas de Anestesiología entre primera consulta y consulta de seguimiento, y 140 fueron interconsultas a otras especialidades, de las cuales 70 (100.0%) pacientes se derivaron a Cardiología y 70 (100.0%) a Neumología. Esto resulta en un total de 4 consultas de especialidad por cada paciente evaluado en el grupo PRE.

En el grupo POST se realizaron un total de 118 consultas. De ellas, 67 (100.0%) fueron primeras consultas de Anestesiología, 23 (34.3%) de seguimiento y 28 (41.8%) interconsultas, de las cuales 18 (26.9%) se solicitaron a Cardiología y 10 (19.9%) a Neumología ( $p=0.000$ ), resultando una media de 1.76 consultas por paciente evaluado.

ii. Motivo de interconsulta

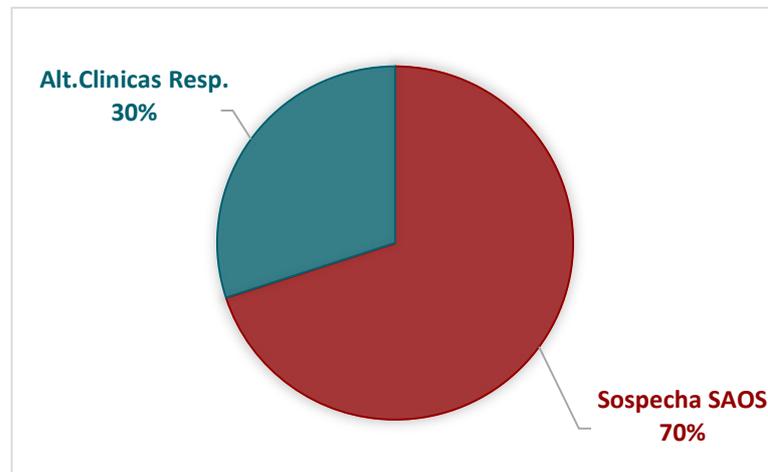
Como se puede observar representado en la gráfica 1, en el grupo POST el motivo más frecuente de derivación de los pacientes a **Cardiología** fue presentar clase C en la escala OS-MRS, lo que ocurrió en 9 (50.0%) pacientes. Los demás motivos de derivación fueron la aparición de alteraciones clínicas relevantes no evaluada por un Cardiólogo en los últimos 2 años, en 5 (27.8%) pacientes y no tolerar 4 METS sin disnea y presentar más de dos factores de riesgo cardíacos, en 4 (22.2 %) pacientes.

**Grafica 1.** Causas de derivación de los pacientes del grupo POST a la consulta de Cardiología.



En el mismo grupo se derivaron a **Neumología** 7 (70.0%) pacientes por sospecha de SAOS según el cuestionario de cribado STOP-Bang y 3 (30.0%) pacientes por alteraciones clínicas relevantes sin revisión de los procesos neumológicos en los dos últimos dos años, como se encuentra reflejado en la gráfica 2.

**Grafica 2.** Causas de derivación de los pacientes del grupo POST a la consulta de Neumología.



iii. Hallazgos en la interconsulta

De los 70 pacientes que fueron evaluados por **Cardiología** en el grupo PRE se encontraron alteraciones con relevancia clínica en 10 (14.3%) y de los 18 pacientes del grupo POST se encontraron alteraciones en 5 (27.8%).

En el grupo PRE, en la consulta de Cardiología se diagnosticada de algún tipo de alteración del ritmo cardíaco a 4 (40.0%) pacientes, de valvulopatías a 3 pacientes (30.0%), de miocardiopatías a 2 (20.0%), de otras afecciones a 1 paciente (10.0%) y ninguno fue diagnosticado de coronariopatía. En el grupo POST en 1 (20.0%) paciente se diagnosticó alteración del ritmo cardíaco, en 2 pacientes (40.0%) de valvulopatías, 1 (20.0%) paciente de coronariopatía, ningún paciente fue diagnosticado de miocardiopatías y otras afecciones fueron diagnosticadas en 1 paciente (20.0%).

De los sujetos evaluados por Cardiología uno (1.4%) del grupo PRE y uno (5.5%) del grupo POST sufrieron modificaciones en su plan terapéutico ( $p=0.310$ ).

En el Grupo PRE de los 70 pacientes evaluados por un **neumólogo** 24 (34.2%) presentaba alguna alteración de relevancia clínica no diagnosticada previamente o que implicaba un cambio en el tratamiento. En el Grupo POST de los 10 pacientes evaluados por Neumología 8 (80.0%) presentaban alguna alteración de relevancia clínica.

De los pacientes del grupo PRE, evaluados por Neumología 13 (54.0%) fueron diagnosticados de SAOS, 4 (17.0%) de algún tipo de patología con patrón espirométrico obstructivo, 4 (17.0%) de patología respiratoria con patrón espirométrico restrictivo, 3 (8.0%) de patología con patrón espirométrico mixto y 1 (4.0%) de otro tipo de afección respiratoria. Los pacientes del grupo POST 7 (87.0%) se diagnosticaron de SAOS, y 1 (13.0%) fue diagnosticado de patología respiratoria con patrón espirométrico obstructivo. Ningún paciente de este grupo fue diagnosticado de patología respiratoria con patrón espirométrico restrictivo o mixto.

Comparando los grupos en cuanto a modificación de la actitud tras la consulta de Neumología, de los 70 pacientes evaluados en el grupo PRE, 17 (24.3%) sufrieron modificaciones en su tratamiento, así como 7 (70.0%) pacientes de los 10 evaluados en el grupo POST ( $p=0.003$ ).

## **2.5 Tiempos de Espera**

Analizando los tiempos de espera, el tiempo hasta resolución de consulta preanestésica e inclusión del paciente en lista de espera quirúrgica fue en el grupo PRE de 33.50 días de mediana [IQR25-75=0-143] y en el grupo POST de 2.0 días con [IQR25-75=33] ( $p=0.000$ ). El tiempo desde la conclusión de la consulta preanestésica hasta la programación quirúrgica fue de 55.50 días [IQR25-75=112] en el grupo PRE y de 54 [IQR25-75= 91] ( $p=0.631$ ) en el POST.

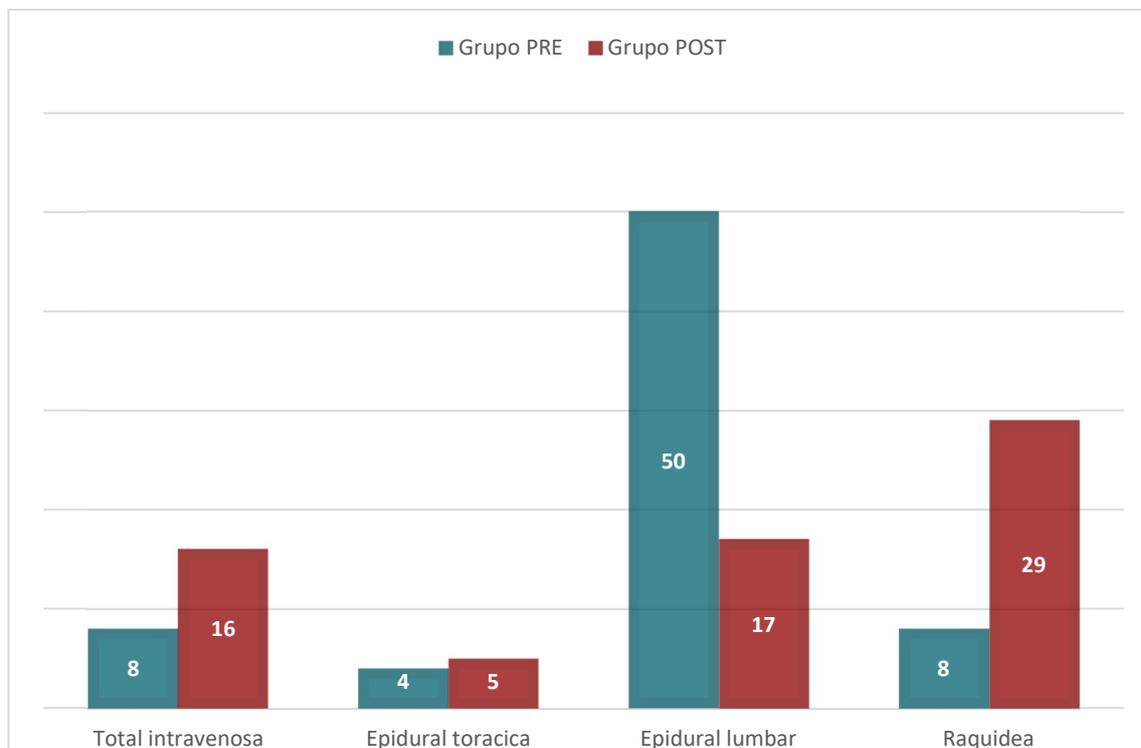
### 3. Intervención quirúrgica y complicaciones

La técnica quirúrgica más utilizada fue la gastrectomía tubular laparoscópica, que se realizó en 66 pacientes (94.3%) en el grupo PRE y 65 (97.0 %) en el POST, en los demás se realizó un *bypass* en Y de Roux ( $p= 0.681$ ).

La mediana de tiempo de duración de cirugía en minutos fue de 240.0 [210.0-275.0] en el grupo PRE y de 150.0 [130.0-172.0] en el grupo POST ( $p=0.000$ ).

Todos los pacientes de ambos grupos fueron sometidos a anestesia general y a 63 (90.0%) pacientes del grupo PRE y 51 (76.1%) pacientes en del grupo POST se realizó analgesia neuroaxial ( $p=0.059$ ). El tipo de técnica analgésica realizado en cada grupo se representa en la gráfica 3. Los datos expresados en cada barra se corresponden al número total de pacientes a los que se realizó la técnica.

**Grafica 3.** Técnica analgésica realizada.



En el grupo PRE la mediana de fluidos administrados, fue de 2500.0 ml [1750.0-3125.0] y en el grupo POST fue de 1000.0 ml [800.0-1700.0]  $p=0.000$ , siendo predominantemente la utilización de cristaloides. En el grupo PRE se utilizaron coloides 500.0 ml en 40 pacientes (57.1%) y en el grupo POST en 7 (70.4%). En ninguno paciente se transfundió sangre o derivados durante el procedimiento quirúrgico.

En cuanto a las **complicaciones** en la intubación orotraqueal, el anestesiólogo se encontró con una intubación difícil en 9 (12.9 %) pacientes en el grupo PRE y en 4 (6.0%) en el grupo POST ( $p=0.169$ ), todas ellas previamente predichas en la evaluación preanestésica. No se encontró ninguna VAD no prevista. En ninguno de los grupos se realizó intubación con fibrobroncoscopio y con el paciente despierto.

Se registraron complicaciones intraquirúrgicas en 7 (10.0%) procedimientos en el grupo PRE y en 2 (2.9%) del grupo POST ( $p=0.681$ ). En el grupo PRE en 4 (5.7%) pacientes se cambió la técnica quirúrgica a gastrectomía tubular por laparotomía y 3 (4.3%) pacientes presentó otro tipo de complicaciones. En los pacientes del grupo POST 2 (1.5%) pacientes presentaron complicaciones de otro tipo y en ninguno se precisó cambiar la técnica quirúrgica a gastrectomía tubular por laparotomía. En ninguno de los grupos se registró un sangrado intraoperatorio significativo.

La **mortalidad** intraoperatoria en ambos grupos fue nula.

## 4. Recuperación postoperatoria

Se observó algún tipo de **complicación** en el periodo postoperatorio inmediato en 33 (47.1%) de los pacientes del grupo PRE y en 22 (29.9%) de los pacientes del grupo POST en la URPA. En la planta de hospitalización se registraron complicaciones en 23 (32.9%) pacientes del grupo PRE y en 7 (10.4%) pacientes de grupo POST. En la tabla 8 se desglosan el tipo de complicaciones postoperatorias observadas en cada grupo durante su estancia en la URPA y en la planta de hospitalización.

**Tabla 8.** Complicaciones en el postoperatorio inmediato.

Complicaciones	Grupo PRE n=70	Grupo POST n=67	p
URPA			0.022
Sin complicaciones	37 (52.9 %)	47 (70.1 %)	
Náuseas y vómitos	19 (27.1 %)	11 (16.4%)	
Oligoanuria	8 (11.3%)	5 (7.5%)	
Sangrado	3 (4.2%)	2 (3.0%)	
Difícil control analgésico	2 (2.8%)	4 (6.0%)	
Reintubación	2 (2.8%)	0 (0.0%)	
Otras	3 (5.7%)	4 (6.0%)	
Planta de hospitalización			0.006
Sin complicaciones	49 (70.0 %)	60 (89.5 %)	
Ileo paralítico	4 (5.6%)	0 (0.0%)	
Infección de herida quirúrgica	4 (5.6%)	0 (0.0%)	
Complicaciones respiratorias	3 (4.3%)	0 (0.0%)	
Complicaciones renales	2 (2.8%)	0 (0.0%)	

## Resultados

Sepsis	0 (0.0%)	1 (1.5%)	
Dehiscencia de suturas	2 (2.8%)	2 (3.0%)	
Otras	8 (11.4 %)	4 (6.0%)	

Datos están expresados en número total (n) y porcentaje (%).

Se requirió reintervención quirúrgica en 4 (5.7%) pacientes del grupo PRE y 4 (6.0%) pacientes del grupo POST. En el grupo PRE 1 (1.4%) paciente fue reintervenido por dehiscencia de sutura, 2 (2.9%) por sangrado y 1 (1.4%) por otras causas. En el grupo POST 1 (1.5%) paciente fue reintervenido por dehiscencia de sutura, 1 (1.5%) por sangrado y 2 (3.0%) por otras causas.

El **tiempo total de estancia hospitalaria**, fue de 6 [IQR25-75=5-7] días para el grupo PRE y de 3 [IQR25-75=2-4] días para el grupo POST. En la tabla 9 se representan los tiempos de estancia hospitalaria en la URPA y en la planta de hospitalización para los dos grupos.

**Tabla 9.** Tiempos de estancia hospitalaria (días).

	<b>Grupo PRE</b> n=70	<b>Grupo POST</b> n=67	<b>p</b>
URPA	1 (1-1)	0 (0-0)	0.000
Planta de hospitalización	5 (4-6)	3 (2-3)	0.000

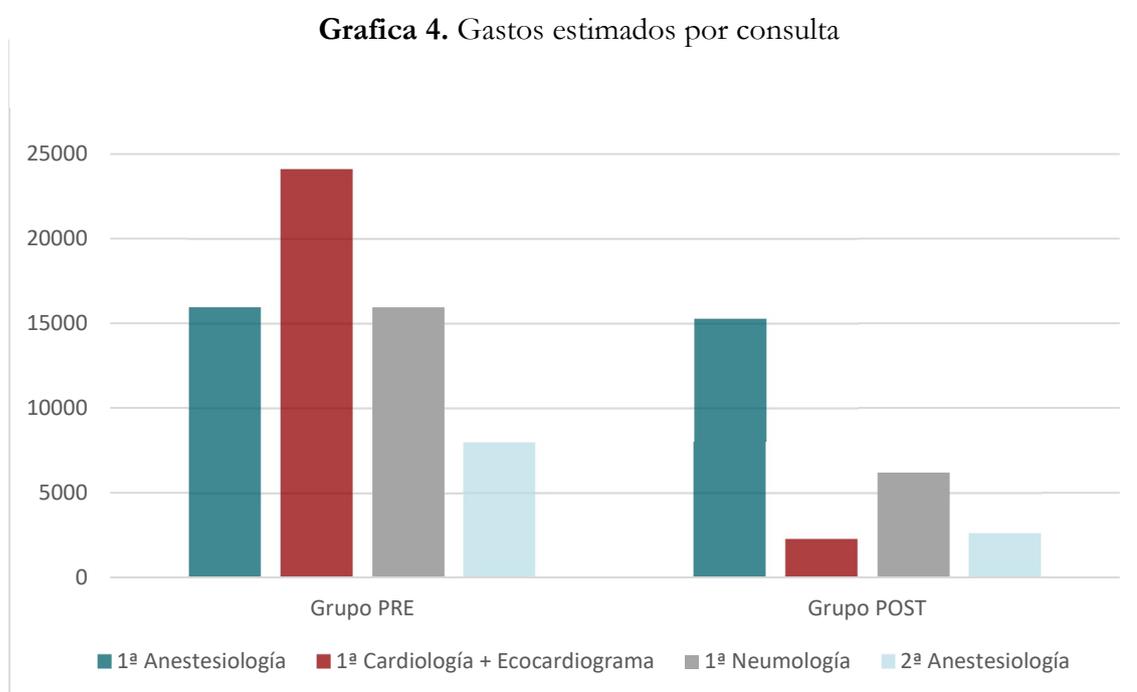
Datos expresados en mediana y rango intercuartílico [IQR25-75=25 – 75].

La **mortalidad** en el grupo PRE fue de 3 (4.3%) pacientes y de 1 (1.5%) en el POST ( $p=0.621$ ).

## 5. Costes

Se estima que los costes totales en consultas en el grupo PRE fueron de 63.965 euros y en el grupo POST 26.361 euros ( $p=0.000$ ).

En la gráfica 4 se desglosan los gastos totales por consulta para cada grupo, expresados en euros.



Los costes totales por paciente englobando todas las consultas fueron de 913 euros por paciente en el grupo PRE y de 165 euros por paciente el grupo POST ( $p=0.000$ ).

En el grupo POST se observó un ahorro total 34.863 euros, lo que corresponde a una reducción porcentual de 57,1%, para un coste estimado total de 61.224 euros si no se aplica el protocolo en los 67 pacientes de este grupo.

# Discusión



## **1. Datos Generales**

El análisis de las características demográficas demuestra la similitud entre los pacientes de ambos grupos. La mediana de edades del grupo PRE es de 45.5 años y la del grupo POST es de 47.0 años, un dato que es concordante con las medias de edades de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica en otros estudios (148, 149) e incluso con las edades de los pacientes sometidos a cualquier tipo de cirugía (150). En cuanto al género, en ambos grupos la mayoría de los pacientes evaluados son mujeres, representando un 70.0% en el grupo PRE y un 74.6% en el grupo POST. Una vez más estos datos son similares entre los dos grupos y están en concordancia con los datos disponibles para esta población (148).

## 2. Consulta de Evaluación Preoperatoria

### 2.1. Datos clínicos y antecedentes médico-quirúrgicos

Podemos considerar que los grupos PRE y POST son comparables entre sí en cuanto a los **parámetros antropométricos** analizados, y también con respecto a **antecedentes médicos**, ya que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas para las variables analizadas.

El único antecedente en el que se observó una diferencia estadísticamente significativa fue en el hábito tabáquico, siendo este más frecuente en el grupo POST. Este resultado no se encuentra respaldado por un aumento de las enfermedades respiratorias en este grupo, lo que nos hace sospechar que esta diferencia esté más en relación con una indagación exhaustiva realizada en el grupo POST. De resaltar que el número de fumadores en ambos grupos es considerablemente bajo cuando comparado con los datos del Instituto Nacional de Estadística, que refiere que el 30% la población de entre 25 y 54 años consume tabaco a diario (151).

Observamos algo similar en relación con los **antecedentes quirúrgicos**, donde las intervenciones son más frecuentes en el grupo POST. No obstante, estas no se reflejan en un aumento de las complicaciones quirúrgicas, que serían de esperar en una población con un mayor número de intervenciones previas. Por lo que, pensamos que esta diferencia se debe a la inclusión de este parámetro en el protocolo específico, lo que hace que el dato se recopile con mayor frecuencia.

En cuanto a los **parámetros analíticos** y **constantes clínicas** como TA, FC y SatO<sub>2</sub> no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Teniendo en cuenta lo referido anteriormente y dado que los pacientes de ambos grupos presentan prevalencias semejantes de factores de riesgo cardiovascular, patología respiratoria y digestiva, y en consonancia con lo esperable para este grupo poblacional

(152), podemos considerar que la muestra de este trabajo es homogénea entre los grupos y representativa de la población a estudio.

## **2.2. Valoración de la Vía aérea y SAOS**

En cuanto a la **valoración de la vía aérea**, existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en todos los parámetros evaluados, con excepción de la clasificación de Mallampati. Estas diferencias pueden tener origen en que el grupo POST la exploración de la vía aérea se realiza de una forma más exhaustiva y detallada, o que su registro se realiza de una forma más adecuada. Así, la principal diferencia observada se encuentra en el número de pacientes del grupo PRE en los que los datos sobre distancia tiromentoniana, apertura bucal y test de la mordida no se hallan reflejados en el informe de evaluación preanestésica. Se observó también que en el grupo POST se produce una reducción significativa en la catalogación de la vía aérea como difícil. Es posible que el mayor responsable de este cambio sea la inclusión en el protocolo específico de indicaciones claras y de marcadores identificados como predictores de intubación difícil en obesos, como son la circunferencia cervical mayor o igual a 43 cm (104), una clasificación de Mallampati mayor o igual a III (153) o un test de la mordida grado C (154). Aunque no existe un acuerdo general en cuanto a la forma idónea de realizar esta valoración (153, 155), o sobre qué parámetros anatómicos y fisiológicos deben tenerse en cuenta para su correcta ejecución, pensamos que con la implantación del protocolo se ha podido evaluar de forma más adecuada este importante parámetro. El punto de corte por encima del cual la circunferencia del cuello podría predecir una intubación endotraqueal difícil tampoco está claramente definido, aunque varios estudios lo sitúan entre 42,5 y 43 cm (103-105, 156).

La literatura disponible sobre el manejo perioperatorio del **SAOS** en cirugía bariátrica parece estar de acuerdo en que su prevalencia es elevada en esta población (88), que la ausencia de tratamiento de este síndrome es perjudicial para la salud y que se trata de un factor de riesgo de complicaciones en el postoperatorio inmediato. Tras la realización de la cirugía este síndrome se soluciona en hasta 98% de los casos sin ningún

tratamiento adicional (157). En la primera evaluación preanestésica un gran número de pacientes estaba diagnosticado de SAOS y en tratamiento con CPAP, en ambos grupos. En el grupo POST el diagnóstico de esta patología y su tratamiento es más frecuente, presentando diferencias estadísticamente significativas comparado con el grupo PRE y con una mejor aproximación a la incidencia este síndrome en el grupo poblacional estudiado (39, 88). Estos datos parecen reflejar una mayor atención por parte de las diferentes especialidades médicas en cuanto a la importancia del diagnóstico y tratamiento del SAOS en los pacientes con obesidad.

Actualmente se discute la necesidad del cribado de SAOS preoperatorio. En el centro del debate se encuentra el equilibrio entre el diagnóstico excesivo o la falta de este, con la consecuente infravaloración de las complicaciones derivadas del síndrome. Algunos autores defienden que el proceso de diagnóstico con cuestionarios de cribado, polisomnografía, y el tiempo de adaptación al uso de CPAP es laborioso, costoso y a menudo implica un periodo prolongado de tiempo que puede ir desde semanas hasta meses, lo que lleva a cuestionar si el esfuerzo es desproporcionado teniendo en cuenta que la cirugía resolverá la mayoría de los problemas de ventilación en un corto plazo (158, 159). No obstante, las directrices actuales nos orientan a que se debe realizar el cribado y el consecuente diagnóstico y tratamiento con CPAP (13, 160). Dos factores importantes que justifican esta actuación son por una parte los estudios que defienden la disminución de las complicaciones perioperatorias con el uso de la CPAP y por otra la variabilidad en la evolución de cada paciente con respecto al tiempo hasta la resolución de los síntomas y la corrección de las complicaciones derivadas del síndrome. Dado que las consecuencias de esta afección tienen repercusiones importantes sobre diferentes aparatos y sistemas, obviar el cribado de SAOS en esta población no parece ser la mejor alternativa en la optimización de los recursos.

El cuestionario de cribado de SAOS, STOP-Bang, que se utilizó en el protocolo parece ser adecuado, ya que como veremos en el punto en el que se analiza el motivo de derivación a Neumología, un elevado porcentaje de pacientes catalogado como riesgo intermedio o alto de SAOS, finalmente fueron diagnosticados de SAOS moderado o grave, lo que motivó el inicio del tratamiento. El STOP-Bang podría además ser útil en la predicción de eventos adversos postoperatorios. En el estudio de Chia, et al. se

encontró una asociación entre puntuaciones altas y eventos adversos tanto en el intraoperatorio como el postoperatorio inmediato (95). Estos datos podrían aportar información sin que esto implique la utilización de tests o cuestionarios adicionales en la evaluación del paciente. No obstante son necesarios más estudios que validen esta vertiente del STOP-Bang y definan el punto de corte a partir del cual el aumento de complicaciones se considera significativo (95).

### **2.3 Escalas de riesgo**

Las clasificaciones de riesgo ASA, RCRI, OS-MRS y los METS no presentan diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, lo que los hace comparables en cuanto a riesgo de morbilidad.

En el sistema de **clasificación ASA** la mayoría de los pacientes se encuentra en clase III, lo que se corresponde con las comorbilidades analizadas y a la mediana de IMC mayor de 40 en ambos grupos (114).

Solo un pequeño porcentaje de paciente se catalogó con un **RCRI** (161) con más de dos factores de Riesgo cardiaco, siendo de 5.4% en el grupo PRE y 8.6% en el grupo POST, sin observar diferencias significativas entre ambos grupos.

Para la estratificación del riesgo de mortalidad fue utilizada la **escala OS-MRS**. Los resultados clasifican en grupo A y B la mayoría de los pacientes, tanto en el grupo PRE (A- 47.1 % y B- 37.1 %) como en el POST (A- 41.7 % y B-35.8 %), con una distribución por grupos similar a la encontrada en la bibliografía (87, 146, 162, 163), por lo que podemos considerarlos comparables entre si, en cuanto al riesgo de muerte y también con respecto la población estudiada. En el trabajo de Garcia-Garcia et al., realizado en una población con características similares a las de este estudio y con resultados semejantes en la escala OS-MRS, no se encontraron asociaciones significativas entre la OS-MRS y la tasa de complicaciones postoperatorias (146). En el presente trabajo no se estudió de forma directa la relación entre cada una de las escalas de riesgo y los resultados de morbilidad, por lo que no se pueden establecer conclusiones en cuanto a la capacidad de cada cuestionario de predecir complicaciones y mortalidad.

Se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos en la clasificación NYHA y en la escala de riesgo cardiovascular de la **calculadora Gupta**. Estas apuntan a un mayor riesgo de eventos adversos de origen cardiaco en el grupo POST. Como hemos comentado anteriormente, no podemos establecer una correlación entre los datos de riesgo de cada escala y las complicaciones objetivadas en la práctica, pero si podemos concluir que, de forma contraria a lo predicho por esta escala, las complicaciones y la morbimortalidad en el grupo POST fue menor que la del grupo PRE. Las discrepancias encontradas podrían justificarse por varios factores, como por ejemplo la presencia de variables sobredimensionadas en este cuestionario para el paciente con obesidad mórbida, como puede ser la capacidad de realizar ejercicio o la dependencia para realizar determinadas actividades básicas de la vida diaria que están claramente limitadas en los pacientes con mayor IMC. Dado que se desconoce la ponderación dada a cada una de las variables en el cuestionario original solo podemos hacer suposiciones en cuanto a las posibles causas de esta diferencia. Esta idea se refuerza con los resultados encontradas en la **clasificación NYHA**, ya que los pacientes del grupo POST presentan una peor clase funcional, siendo la mayoría clasificados como clase II (74.6%), en cuanto que en el grupo PRE la mayoría se encuentra en clase I (52.8%). Estos incrementos pueden estar en relación con que, aunque las diferencias de IMC de los dos grupos no alcanzan la significación estadística, el grupo POST tiene una mediana de IMC superior a la del grupo PRE (47.4 y 45.0 respectivamente) lo que puede conllevar un “exceso” de riesgo en este grupo. Por otro lado, la graduación de riesgo de la calculadora Gupta no está especialmente validada para la población con obesidad (112), lo que puede ser otra posible justificación para las divergencias encontradas.

Desde la elaboración del protocolo del presente estudio, el grupo responsable de la elaboración del programa NSQIP®, que fue la base para la creación de la calculadora Gupta, desarrolló una herramienta específica para la evaluación de pacientes con obesidad mórbida subsidiaria de realización de cirugía bariátrica. Esta es *la Metabolic and Baritric Surgery Accreditation and Quality Improvement Program* (MBSAQIP®) Bariatric Surgical Risk/ Benefit Calculator (164), que se puede utilizar en línea en el enlace: <https://riskcalculator.facs.org/bariatric/patientoutcomes.jsp>. El objetivo de esta calculadora es proporcionar información precisa y específica haciendo la contraposición

entre los riesgos y beneficios de la cirugía bariátrica para el paciente y de este modo guiar tanto la toma de decisiones como el consentimiento informado. Utiliza 20 predictores como la edad, clasificación ASA, IMC preoperatorio, SAOS, consumo de tabaco, DM, riesgo cardiovascular, etc., para predecir la probabilidad de que los pacientes tengan complicaciones tales como, reintervención, reintubación, neumonía, ventilación mecánica superior a 24 horas, infección de la herida quirúrgica, fuga anastomótica, insuficiencia renal aguda, accidente cerebro vascular, paro cardiaco, infarto de miocardio, sangrado con necesidad de transfusión, trombosis venosa profunda, sepsis o muerte, dentro de los 30 días posteriores a la cirugía. Además, la calculadora utiliza los mismos 20 predictores para calcular la disminución del peso y la probabilidad de remisión de hasta cinco comorbilidades relacionadas con el exceso de peso tras transcurrido 1 año de la cirugía. Estas incluyen la HTA, Dislipemia, SAOS, enfermedad de reflujo gastroesofágico y DM tipo 2. La utilización de esta nueva herramienta podría permitir perfeccionar la estimación de complicaciones postoperatorias en el paciente con obesidad mórbida (165, 166). Tiene como ventaja estar diseñada específicamente para pacientes obesos que se someterán a cirugía bariátrica y a la vez el inconveniente de no poder aplicarse a otro tipo de cirugías. Para los pacientes con obesidad que se someterán a cualquier tipo de intervención quirúrgica, una herramienta completa en cuanto al análisis de riesgos y complicaciones postoperatorias puede ser la escala ACS-NSQIP® (167, 168), que se encuentra disponible en línea (<https://riskcalculator.facs.org/RiskCalculator>). Fue diseñada por el colegio estadounidense de cirujanos para mejorar la calidad quirúrgica (169, 170) y se utiliza también para calcular la posibilidad de complicaciones o muerte en el postoperatorio. El riesgo se estima en función de datos como el tipo de cirugía, la edad, el estado funcional, la presencia de DM, HTA, disnea, EPOC, consumo de tabaco, función renal, IMC, etc. Las estimaciones se calculan utilizando datos de un gran número de pacientes de iguales características y que se sometieron a un procedimiento quirúrgico similar (170).

En cuanto a la clasificación de la capacidad funcional basal, realizada a través de la valoración aproximada de **METS**, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. El estándar habitual de evaluación de la capacidad funcional preoperatoria se basa en estimaciones subjetivas del estado físico del paciente.

Aunque estas estimaciones son fácilmente implementables en la práctica clínica, la evaluación subjetiva tiene limitaciones, incluida la escasa relación con medidas validadas de capacidad funcional y la poca precisión para predecir complicaciones o muerte postoperatoria. Como referimos en la introducción, la calificación en METS mediante pruebas de estrés cardiaco con ejercicio puede ser hasta 3.3 METS superiores a la estimada (106). Existe un debate en cuanto a la necesidad de realizar un estudio objetivo de esta variable, en especial en los pacientes obesos cuya pobre tolerancia al ejercicio puede condicionar una mala valoración con este cuestionario (108). En el estudio *Measurement of Exercise Tolerance before Surgery* se encontró que la evaluación subjetiva de los METS clasifica de forma deficiente tanto a los pacientes de alto riesgo como a los de bajo riesgo (118).

En los últimos estudios en este ámbito gana relevancia el *Duke Activity Status Index* (DASI) ya que fue el único cuestionario que logró predecir eventos adversos cardiovasculares (171). Este incluye 12 ítems sobre las actividades físicas habituales (172), en el que una puntuación menor a 34 se asoció a un incremento del riesgo de mortalidad a 30 días, infarto de miocardio y complicaciones cardíacas moderadas a severas (109). Su poder de predicción se incrementa cuando es usado en combinación con índices de riesgo clínico, como el RCRI y biomarcadores de daño cardiaco.

Una cantidad creciente de literatura muestra que el estudio de concentraciones preoperatorias de péptidos natriuréticos mejora la precisión de la evaluación del riesgo cardíaco preoperatorio, sobre todo cuando se usa en combinación con factores de riesgo clínicos (173). El estudio de Wijeyesundera et.al, confirma lo afirmado previamente y destaca que no sustituyen la evaluación de la capacidad funcional preoperatoria (171).

Directrices recientes estipulan que la determinación de troponinas cardíacas (cTn) y péptidos natriuréticos (BNP o NT pro-BNP) se pueden considerar medidas para obtener información pronóstica independiente para eventos cardíacos perioperatorios y tardíos en pacientes de alto riesgo. El impacto de estas pautas sobre el manejo perioperatorio de pacientes que deben someterse a una cirugía no cardíaca aún está por determinar, pero estas recomendaciones establecen el comienzo del uso de los biomarcadores como parte del manejo perioperatorio, sin restar importancia a índices

de riesgo cardíaco, en especial el RCRI y el cuestionario ACS-NSQIP® para la estratificación del riesgo perioperatorio (105).

## **2.4 Interconsultas**

En el grupo PRE todos los pacientes, después de una evolución inicial por parte de Anestesiología, eran referenciados a consulta de Cardiología y Neumología y tras la realización de estas consultas y de las pruebas complementarias pertinentes, eran de nuevo evaluados por el anestesiólogo. Podemos considerar que esta estrategia estaba justificada por la complejidad subyacente en la evaluación del paciente con obesidad mórbida, el incremento de enfermedades cardiovasculares y respiratorias en esta población y por la dificultad en discernir entre los signos y síntomas causados por estas afecciones y los asociados a los cambios directamente relacionados con el exceso de peso. Esta actuación llevó a la realización de un total 280 consultas en 70 pacientes en el grupo PRE, el equivalente a 4 consultas por paciente. Con la aplicación del protocolo específico para la evaluación del paciente con obesidad mórbida la mediana de consultas por paciente se reduce a 1.76 en el grupo POST. Una reducción muy significativa, debida sobre todo a la reducción del número de interconsultas realizadas.

Cuando comparamos ambos grupos en cuanto a **alteraciones diagnosticadas** en la consulta de Neumología observamos que el porcentaje de nuevos diagnósticos en el grupo PRE fue de 34.2% de los pacientes derivados, un porcentaje bajo si lo comparamos con el 80.0% de nuevos diagnósticos realizados en los pacientes derivados en el grupo POST. Algo similar ocurre en los pacientes a los que se realizó una interconsulta a Cardiología, donde el porcentaje de pacientes a los que se diagnostica algún tipo de alteración clínica es más bajo en el grupo PRE (14.3%) que en el grupo POST (27.8%). Estas diferencias son debidas a que en el grupo POST la derivación de los pacientes se hace según criterios clínicos en vez de realizarlo de forma sistemática.

Es de destacar que, en el grupo POST el número de pacientes derivados a Cardiología es superior al número de pacientes derivados a Neumología, siendo los porcentajes de 26.9% y 19.9% respectivamente y alcanzando esta diferencia significación

estadística. No obstante, se encuentran con más frecuencia alteraciones clínicas en los pacientes derivados a Neumología (80.0%) que en los derivados a Cardiología (27.8%). Estos datos pueden denotar que los criterios del algoritmo de derivación a Neumología están mejor adaptados a la población en estudio que los definidos para la derivación a Cardiología y pueden ser una oportunidad de perfeccionar esta rama del protocolo aplicado.

Cuando analizamos los **motivos de derivación** a Neumología, observamos que la mayoría corresponde al criterio de sospecha de SAOS según el cuestionario de cribado STOP-Bang (70.0%) y del total de pacientes sometidos a esta consulta, se realizó un primer diagnóstico de SAOS en el 87.0%. En los 30.0% restantes el motivo de derivación fue presentar alteraciones clínicas relevantes sin revisión por parte de un neumólogo en los últimos 2 años. De todos los pacientes del grupo POST derivados a Neumología un 70.0% necesitó algún tipo de intervención terapéutica, un dato relevante cuando comparado con el 24.3 % del grupo PRE.

En el grupo POST, el principal motivo de derivación a Cardiología, fue en un 50.0% de los casos ser catalogado en clase C por la escala OS-MRS, seguido por, un 27.8% que presentó alteraciones clínicas relevantes no evaluadas por un Cardiólogo en los últimos 2 años y el 22.2% porque no toleró 4 METS sin disnea y presentó más de dos factores de riesgo cardíacos según RCRI. De todos los pacientes en los que se encontró algún tipo de alteración clínica, solo se modificó la actitud terapéutica en un 5.5%. Aunque este porcentaje es bajo cuando lo comparamos con los datos obtenidos en la consulta de Neumología, es un dato positivo comparado con el 1,4% de modificaciones en la actitud terapéutica que se realizaron en el grupo PRE lo que puede indicar que la discriminación del nuevo protocolo es más adecuada. La comparación de los datos obtenidos se ven limitados por la ausencia de estudios similares realizados en otros centros.

Como hemos comentado anteriormente, la reestructuración de estos criterios de derivación a Cardiología y la incorporación de cuestionarios y sistemas de cribado más recientes y mejor ajustados a este tipo de población es de especial interés.

## 2.5 Tiempos de espera

Este trabajo es el primero en aplicar un protocolo de actuación que pretende disminuir el **tiempo de resolución de la consulta de preanestesia** en pacientes propuestos para cirugía bariátrica. En los resultados observamos que en el grupo en el que se aplica un protocolo específico -grupo POST, se produce una reducción significativa de ese tiempo cuando lo comparamos con el grupo PRE. Esta reducción fue de 33,50 días a 2 días y aunque el diseño de este estudio no permita establecer relaciones de causalidad podemos deducir que la principal causa de esta importante reducción fue la puesta en práctica del protocolo.

La optimización del tiempo para la realización de un proceso está bien descrita en la literatura para otro tipo de procedimientos (174, 175) y se ha demostrado que la existencia de algoritmos de decisión facilitan las decisiones clínicas, disminuyen los recursos necesarios para la toma de decisiones, mejoran la calidad de los servicios y propician la uniformización de las actuaciones por parte de todos los profesionales involucrados (132). El caso concreto de este trabajo la significativa reducción del número de interconsultas realizadas tanto a Cardiología como a Neumología tras la aplicación del protocolo se vislumbran como el principal motivo de acortamiento del tiempo hasta la resolución de la consulta preanestésica.

El número total de cirugías bariátricas realizados en todo el mundo está en aumento de manera constante en los últimos años (177, 178) y los resultados encontrados con la aplicación del protocolo son alentadores y apuntan a la utilidad de su uso en el manejo de este grupo poblacional.

### **3. Intervención quirúrgica y complicaciones**

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en cuanto **al tipo de intervención quirúrgica** realizada, siendo la gastrectomía tubular laparoscópica la técnica quirúrgica aplicada en más del 90% de los casos en ambos grupos, datos que son acordes a la tendencia creciente de utilización de esta técnica en cirugía bariátrica (80).

Hay una reducción media de 90 minutos en el tiempo invertido en cada intervención en el grupo POST, lo que estaría justificado por la curva de aprendizaje del equipo quirúrgico (176). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a complicaciones y la mortalidad intraoperatoria en ambos grupos fue nula.

A todos los pacientes de ambos grupos se realizó **anestesia general** y no se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tipo de técnica analgésica utilizada, siendo la más frecuente la analgesia neuroaxial. Igualmente, en la bibliografía revisada se observa que es la técnica más comúnmente utilizada en el control del dolor intraoperatorio y postoperatorio en este tipo de intervención quirúrgica (175, 177).

El volumen de fluidos administrados fue significativamente menor en el grupo POST, 1000.0 ml cuando comparado con el grupo PRE, 2500.0 ml. Esto puede ser debido a que el tiempo de intervención quirúrgica se reduce de forma significativa en el grupo POST pero también a un abordaje más restrictivo en cuanto a la administración de fluidos por parte del anestesiólogo, con la finalidad de disminuir complicaciones derivadas de la sobrecarga hídrica como puede ser la dehiscencia de suturas (178).

A pesar de que se produce una reducción de la catalogación de VAD de forma significativa en el grupo POST, no se registraron complicaciones en la intubación orotraqueal, lo que denota una adecuación de los métodos utilizados para su predicción

## *Discusión*

y que son adecuados para la población en estudio (156). En todos los pacientes de ambos grupos en los que se encontró una intubación difícil esta fue previamente predicha en la evaluación preanestésica y se disponía de los medios necesarios para su resolución sin que se produjera ninguna incidencia.

## 4. Recuperación postoperatoria

En el periodo postoperatorio inmediato la mayoría de los pacientes no presentó ningún tipo de complicación. De los que desarrollaron complicaciones, estas se observaron con mayor frecuencia en el grupo PRE, tanto en la URPA como en la planta de hospitalización, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

Las complicaciones más frecuentemente encontradas en el periodo postoperatorio en la URPA, en ambos grupos fueron las náuseas y vómitos, alcanzando un 27.1% en el grupo PRE y un 16.4% en el grupo POST, datos que coinciden con lo observado en otros estudios (179). El íleo paralítico fue la segunda complicación más frecuente en el grupo PRE. El uso de opiáceos suele ser la causa de la elevada incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios y de la consecuente intolerancia oral, por lo que es recomendable utilizar anestesia combinada intraquirúrgica o los coadyuvantes en la anestesia general (180).

Sabiendo que las complicaciones respiratorias en estos pacientes son frecuentes y debidas mayoritariamente a una reserva fisiológica baja y a una alta incidencia de SAOS (90, 91), cuyas manifestaciones cardiorrespiratorias (97) se pueden exacerbar debido a los efectos adversos de los analgésicos y anestésicos sobre la ventilación y el tono de la vía aérea superior, en el contexto perioperatorio, podemos considerar que la ausencia de complicaciones respiratorias en el grupo POST se debe a la correcta detección en la consulta preanestésica de pacientes con problemas respiratorios, sobre todo SAOS y a la optimización prequirúrgica de estos pacientes, con la utilización de CPAP al menos las 3 semanas previas a la cirugía (13, 91). Así mismo, la utilización perioperatoria del espirómetro incentivador, aunque catalogada como de eficacia dudosa por algunos estudios (13), pudo contribuir a la disminución de las complicaciones respiratorias en los pacientes en el grupo POST, donde se registró un uso de espirómetro incentivador por un 80.6% de los pacientes, frente a los 4.3% del grupo PRE.

Las **mortalidad** global observada es similar a la encontrada en la bibliografía (87). Debemos destacar, no obstante, la disminución de la mortalidad de un 4.3% en el

grupo PRE a un 1,5% en el grupo POST. Aunque no existen diferencias estadísticamente significativas, este dato no se explica por un menor riesgo previo a la intervención ya que, como hemos mencionado previamente los dos grupos son similares en los parámetros de riesgo analizados. Esta disminución se podría justificar por la optimización de los pacientes tras la aplicación del protocolo y la mejora de la técnica quirúrgica conseguida con la experiencia (176), sin que se puedan establecer relaciones de causalidad evidentes.

Así, a la hora de **evaluar la seguridad** del protocolo específico de forma global, observamos que las complicaciones disminuyen en el grupo POST, tanto a nivel intraoperatorio, como en la URPA y en la planta de hospitalización, lo que anima a clasificar la aplicación del protocolo como segura.

Los tiempos de **estancia hospitalaria** son también significativamente menores en el grupo POST. Esta disminución se observa tanto en la URPA como en la planta de hospitalización. En el estudio de Major et al. los factores demográficos no fueron relevantes para la prolongación de la estancia hospitalaria, tampoco el ASA elevado ni las comorbilidades o el IMC, pero sí el tiempo de cirugía y el volumen de fluidos intravenoso utilizado (181). En el presente estudio observamos que tanto el tiempo quirúrgico como la utilización de fluidoterapia intravenosa son significativamente menores en el grupo POST, lo que parece corroborar la contribución de estas prácticas en el acortamiento de la estancia, sin descartar la influencia de otras variables incluidas en el protocolo específico en este descenso, ya que pueden haber influido en la disminución de las complicaciones y con ello en la disminución de la estancia, sin que se pueda llegar a establecer una clara relación de causalidad.

## 5. Costes

Se observó una disminución marcada en los costes del grupo POST. Cuando comparamos los costes que engloban los gastos en consultas y realización de ecocardiograma estos fueron de 913 euros por paciente en el grupo PRE, una suma importante cuando la comparamos con los 165 euros por paciente del grupo POST. Podemos decir que la aplicación del protocolo permitió un ahorro total 34.863 euros, lo que corresponde a una reducción porcentual de 57,1%, para un coste estimado total de 61.224 euros si no se aplica el protocolo en los 67 pacientes del grupo POST. Estos datos nos permiten afirmar que el protocolo de actuación supone un importante ahorro para el sistema sanitario, sin llegar a contabilizar gastos de estancia hospitalaria o datos secundarios como el tiempo invertido por el paciente en acudir a consultas y su repercusión en el absentismo laboral. Si bien no disponemos de bibliografía en la que se efectúen protocolos semejantes, se ha observado que la utilización de protocolos en la consulta de preanestesia para otro tipo de cirugías permite también optimizar los costes sanitarios (182).

Aunque no se realizaron cálculos en cuanto a costes de estancia hospitalaria, los estudios que incluyen en el análisis de costes el tiempo de estancia hospitalaria o la mortalidad, refieren que una estancia mayor de 7 días o una mortalidad mayor a 10 individuos incrementa de forma significativa los costes (142), variables que vemos disminuir en el grupo POST y que seguramente tengan también un importante peso tanto en el impacto monetario como en la disponibilidad de camas en el hospital.

## **6. Limitaciones**

El presente estudio presenta limitaciones a distintos niveles.

Primero, al tratarse un estudio observacional retrospectivo no nos permite establecer relaciones causales sólidas, siendo esta la principal limitación de este. Dado que los resultados apoyan la utilidad de la aplicación del protocolo y que este podría incluso ser utilizado para otras intervenciones en pacientes con similares características, tendría especial interés llevar a cabo otros trabajos con un diseño que permitiera establecer relaciones causales. No obstante, hay que tener en cuenta que la mayoría de los conocimientos sobre algoritmos de actuación se corresponden a estudios observacionales, principalmente por razones organizativas, ya que realizar estudios prospectivos que permitirían establecer relaciones de causalidad, muchas veces no es asequible (132).

En el presente trabajo no se estudió de forma directa la relación entre cada una de las escalas de riesgo y los resultados de morbi-morbimortalidad, por lo que harían falta más estudios para poder establecer conclusiones en cuanto a la capacidad de cada una de estas herramientas para predecir complicaciones y mortalidad.

En segundo lugar, aunque los beneficios relacionados con las vías clínicas se han demostrado en diversas patologías y distintos procesos clínicos (141), la falta de estudios científicos que avalen la aplicación de este tipo de protocolos en Anestesiología, imposibilita la comparación de resultados y dificulta su interpretación, lo que retrasa la implementación de este recurso de una forma más global. La ausencia de estudios se refleja también en el análisis de costes, ya que éstos se basan principalmente en la duración de la estancia hospitalaria.

Una tercera limitación que hay que tener en cuenta es que los protocolos de actuación clínica se diseñan utilizando una combinación racional entre la experiencia del

equipo médico y la evidencia científica disponible en el momento de su implantación. El protocolo actual no es excepción, y desde el momento de su desarrollo e inicio de aplicación varios estudios científicos ponen de manifiesto instrumentos más adecuados para la valoración de los pacientes con obesidad mórbida. Por este motivo, y dado que los resultados obtenidos con la aplicación del protocolo son muy satisfactorios, este podría beneficiarse de algunas actualizaciones para adecuarse a la evidencia científica actual.

Tras una revisión exhaustiva de la bibliografía existente y los resultados del estudio, creemos que sería útil sustituir la evaluación de la capacidad funcional por la determinación indirecta de METS por el DASI. Adicionalmente, y aunque ningún análisis de sangre puede medir directamente la capacidad funcional, podría ser útil, en pacientes seleccionados medir péptidos natriuréticos (pro-BNP) en el preoperatorio (118). El cálculo de riesgo cardiaco valorado por la calculadora Gupta se podría sustituir por el cuestionario MBSAQIP® en los pacientes que se someterán a cirugía bariátrica y si decidimos expandir la aplicación del protocolo a pacientes obesos sometidos a otro tipo de intervenciones tendría especial interés la utilización del cuestionario ACS-NSQIP®.

# Conclusiones



1. En el presente trabajo observa una reducción significativa del tiempo de resolución de la consulta de preanestesia, y consecuentemente del tiempo desde la primera consulta hasta la realización de la cirugía.
2. La implantación del protocolo ha proporcionado una evaluación más apropiada de las enfermedades cardiovasculares, de la vía aérea y de la patología respiratoria del paciente obeso, donde destaca el screening de SAOS y una mejor estratificación de los riesgos de morbilidad y mortalidad.
3. La adecuada evaluación que se consigue con la aplicación del protocolo se refleja en un menor número de interconsultas a las especialidades de Cardiología y Neumología y en el aumento porcentual del número de pacientes derivados que requieren algún tipo de intervención.
4. Tras la implantación del protocolo se observó una disminución de las complicaciones postoperatorias tanto en la URPA como en la planta de hospitalización lo que nos permite clasificar su aplicación como segura e incluso benéfica. Se observó también una disminución global del tiempo de estancia hospitalaria.
5. La disminución del número de interconsultas proporcionó una importante reducción de los costes relacionados con la evaluación preoperatoria del paciente, así como de los costes no cuantificados asociados a la reducción de la estancia hospitalaria y de costes indirectos.
6. Aunque serían necesarios más estudios, el protocolo específico puede tratarse de una herramienta útil en la evaluación preoperatoria de pacientes con obesidad mórbida sometidos a cualquier tipo de intervención quirúrgica.

# Bibliografía



1. Schwartz MW, Seeley RJ, Zeltser LM, Drewnowski A, Ravussin E, Redman LM, et al. Obesity Pathogenesis: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocr Rev.* 2017;38(4):267-96.
2. Bray GA, Heisel WE, Afshin A, Jensen MD, Dietz WH, Long M, et al. The Science of Obesity Management: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocr Rev.* 2018;39(2):79-132.
3. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: executive summary. Expert Panel on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight in Adults. *Am J Clin Nutr.* 1998;68(4):899-917.
4. Apovian CM. Obesity: definition, comorbidities, causes, and burden. *Am J Manag Care.* 2016;22(7 Suppl):s176-85.
5. Despres JP. Body fat distribution and risk of cardiovascular disease: an update. *Circulation.* 2012;126(10):1301-13.
6. Frühbeck G, Busetto L, Dicker D, Yumuk V, Goossens GH, Hebebrand J, et al. The ABCD of Obesity: An EASO Position Statement on a Diagnostic Term with Clinical and Scientific Implications. *Obes Facts.* 2019;12(2):131-6.
7. Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, Ard JD, Comuzzie AG, Donato KA, et al. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Circulation.* 2014;129(25 Suppl 2):S102-38.
8. Flegal KM, Kruszon-Moran D, Carroll MD, Fryar CD, Ogden CL. Trends in Obesity Among Adults in the United States, 2005 to 2014. *JAMA.* 2016;315(21):2284-91.
9. Kaidar-Person O, Bar-Sela G, Person B. The two major epidemics of the twenty-first century: obesity and cancer. *Obes Surg.* 2011;21(11):1792-7.
10. Chooi, YC, C D, F M. The epidemiology of obesity. *Metabolism.* 2019.
11. Gilman S. In: Press OU, editor. *Obesity: The Biography* 2010.
12. Thomas DM, Weeder mann M, Fuemmeler BF, Martin CK, Dhurandhar NV, Bredlau C, et al. Dynamic model predicting overweight, obesity, and extreme obesity prevalence trends. *Obesity (Silver Spring).* 2014;22(2):590-7.
13. De Hert S, Staender S, Fritsch G, Hinkelbein J, Afshari A, Bettelli G, et al. Preoperative evaluation of adults undergoing elective noncardiac surgery: Updated guideline from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35(6):407-65.
14. Key W, Swart M. *Guidelines for the Provision of Anaesthesia Services for Preoperative Assessment and Preparation.* Royal College of Anaesthetists. 2019.
15. Heymsfield SB, Wadden TA. Mechanisms, Pathophysiology, and Management of Obesity. *New England Journal of Medicine.* 2017;376(3):254-66.
16. Wang ZV, Scherer PE. Adiponectin, the past two decades. *J Mol Cell Biol.* 2016;8(2):93-100.
17. Vecchié A, Dallegri F, Carbone F, Bonaventura A, Liberale L, Portincasa P, et al. Obesity phenotypes and their paradoxical association with cardiovascular diseases. *Eur J Intern Med.* 2018;48:6-17.
18. Hvidtfeldt UA, Gunter MJ, Lange T, Chlebowski RT, Lane D, Farhat GN, et al. Quantifying mediating effects of endogenous estrogen and insulin in the relation between obesity, alcohol consumption, and breast cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2012;21(7):1203-12.
19. Redinger RN. The pathophysiology of obesity and its clinical manifestations. *Gastroenterol Hepatol (N Y).* 2007;3(11):856-63.

20. Danforth E, Jr. Failure of adipocyte differentiation causes type II diabetes mellitus? *Nat Genet.* 2000;26(1):13.
21. Arner P, Arner E, Hammarstedt A, Smith U. Genetic predisposition for Type 2 diabetes, but not for overweight/obesity, is associated with a restricted adipogenesis. *PLoS One.* 2011;6(4):e18284.
22. Bray GA, Redman LM, de Jonge L, Rood J, Smith SR. Effect of Three Levels of Dietary Protein on Metabolic Phenotype of Healthy Individuals With 8 Weeks of Overfeeding. *J Clin Endocrinol Metab.* 2016;101(7):2836-43.
23. Tchoukalova YD, Votruba SB, Tchkonja T, Giorgadze N, Kirkland JL, Jensen MD. Regional differences in cellular mechanisms of adipose tissue gain with overfeeding. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2010;107(42):18226-31.
24. Griera Borrás JL, Contreras Gilbert J. Are there healthy obese? *Endocrinol Nutr.* 2014;61(1):47-51.
25. Fabbrini E, Yoshino J, Yoshino M, Magkos F, Tiemann Luecking C, Samovski D, et al. Metabolically normal obese people are protected from adverse effects following weight gain. *J Clin Invest.* 2015;125(2):787-95.
26. Global BMIMC, Di Angelantonio E, Bhupathiraju Sh N, Wormser D, Gao P, Kaptoge S, et al. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *Lancet.* 2016;388(10046):776-86.
27. Whitlock G, Lewington S, Sherliker P, Clarke R, Emberson J, Halsey J, et al. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet.* 2009;373(9669):1083-96.
28. Cohen NH, Miller RD. *Miller's Anesthesia.* 8th ed 2015.
29. DeFronzo RA, Ferrannini E, Groop L, Henry RR, Herman WH, Holst JJ, et al. Type 2 diabetes mellitus. *Nat Rev Dis Primers.* 2015;1:15019.
30. Knowler WC, Fowler SE, Hamman RF, Christophi CA, Hoffman HJ, Brenneman AT, et al. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet.* 2009;374(9702):1677-86.
31. Purnell JQ, Selzer F, Wahed AS, Pender J, Pories W, Pomp A, et al. Type 2 Diabetes Remission Rates After Laparoscopic Gastric Bypass and Gastric Banding: Results of the Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery Study. *Diabetes Care.* 2016;39(7):1101-7.
32. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Aminian A, Brethauer SA, et al. Bariatric Surgery versus Intensive Medical Therapy for Diabetes - 5-Year Outcomes. *N Engl J Med.* 2017;376(7):641-51.
33. Liu N, Funk LM. Bariatric Surgery and Diabetes Treatment-Finding the Sweet Spot. *JAMA Surg.* 2020;155(5):e200088.
34. Sudlow AC, Le Roux CW, Pournaras DJ. Long-term outcomes of bariatric surgery in patients with diabetes. *Expert Rev Endocrinol Metab.* 2020:1-6.
35. Vos AG. Obesity and the heart: The impact of obesity beyond the body mass index. *Eur J Prev Cardiol.* 2020:2047487319897170.
36. Wilson PW, D'Agostino RB, Sullivan L, Parise H, Kannel WB. Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: the Framingham experience. *Arch Intern Med.* 2002;162(16):1867-72.
37. Ortega FB, Lavie CJ, Blair SN. Obesity and Cardiovascular Disease. *Circ Res.* 2016;118(11):1752-70.

38. Neter JE, Stam BE, Kok FJ, Grobbee DE, Geleijnse JM. Influence of weight reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension*. 2003;42(5):878-84.
39. Zammit C, Liddicoat H, Moonsie I, Makker H. Obesity and respiratory diseases. *Int J Gen Med*. 2010;3:335-43.
40. McClean KM, Kee F, Young IS, Elborn JS. Obesity and the lung: 1. *Epidemiology. Thorax*. 2008;63(7):649-54.
41. Laghi F, Tobin MJ. Disorders of the respiratory muscles. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;168(1):10-48.
42. Coccagna G, Pollini A, Provini F. Cardiovascular disorders and obstructive sleep apnea syndrome. *Clin Exp Hypertens*. 2006;28(3-4):217-24.
43. Young T, Peppard PE, Taheri S. Excess weight and sleep-disordered breathing. *J Appl Physiol* (1985). 2005;99(4):1592-9.
44. Foster GD, Sanders MH, Millman R, Zammit G, Borradaile KE, Newman AB, et al. Obstructive sleep apnea among obese patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2009;32(6):1017-9.
45. Isono S. Obesity and obstructive sleep apnoea: mechanisms for increased collapsibility of the passive pharyngeal airway. *Respirology*. 2012;17(1):32-42.
46. Teichtahl H. The obesity-hypoventilation syndrome revisited. *Chest*. 120. United States 2001. p. 336-9.
47. Sin DD, Sutherland ER. Obesity and the lung: 4. Obesity and asthma. *Thorax*. 2008;63(11):1018-23.
48. McNicholas WT. Chronic obstructive pulmonary disease and obstructive sleep apnea: overlaps in pathophysiology, systemic inflammation, and cardiovascular disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;180(8):692-700.
49. Weisinger JR, Kempson RL, Eldridge FL, Swenson RS. The nephrotic syndrome: a complication of massive obesity. *Ann Intern Med*. 1974;81(4):440-7.
50. Stengel B, Tarver-Carr ME, Powe NR, Eberhardt MS, Brancati FL. Lifestyle factors, obesity and the risk of chronic kidney disease. *Epidemiology*. 2003;14(4):479-87.
51. Aune D, Navarro Rosenblatt DA, Chan DS, Vingeliene S, Abar L, Vieira AR, et al. Anthropometric factors and endometrial cancer risk: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Ann Oncol*. 2015;26(8):1635-48.
52. Clark JM. The epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease in adults. *J Clin Gastroenterol*. 2006;40 Suppl 1:S5-10.
53. Than NN, Newsome PN. A concise review of non-alcoholic fatty liver disease. *Atherosclerosis*. 2015;239(1):192-202.
54. Li L, Gan Y, Li W, Wu C, Lu Z. Overweight, obesity and the risk of gallbladder and extrahepatic bile duct cancers: A meta-analysis of observational studies. *Obesity (Silver Spring)*. 2016;24(8):1786-802.
55. Alvarnas A, Alvarnas J. Obesity and cancer risk: a public health crisis. *Am J Manag Care*. 2019;25(11 Spec No.):SP332-SP3.
56. Martinez-Useros J, Garcia-Foncillas J. Obesity and colorectal cancer: molecular features of adipose tissue. *J Transl Med*. 2016;14:21.
57. Lehrer SP. Obesity and aggressive prostate cancer. *Cancer*. 2020.
58. Fallone F, Deudon R, Muller C, Vaysse C. [Breast cancer, obesity and adipose tissue: a high-risk combination]. *Med Sci (Paris)*. 2018;34(12):1079-86.

59. Divella R, De Luca R, Abbate I, Naglieri E, Daniele A. Obesity and cancer: the role of adipose tissue and adipo-cytokines-induced chronic inflammation. *J Cancer*. 2016;7(15):2346-59.
60. Calle EE, Rodriguez C, Walker-Thurmond K, Thun MJ. Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S. adults. *N Engl J Med*. 2003;348(17):1625-38.
61. King LK, March L, Anandacoomarasamy A. Obesity & osteoarthritis. *Indian J Med Res*. 2013;138(2):185-93.
62. Messier SP. Obesity and osteoarthritis: disease genesis and nonpharmacologic weight management. *Med Clin North Am*. 2009;93(1):145-59, xi-xii.
63. Coggon D, Reading I, Croft P, McLaren M, Barrett D, Cooper C. Knee osteoarthritis and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001;25(5):622-7.
64. Raynauld JP, Martel-Pelletier J, Berthiaume MJ, Beaudoin G, Choquette D, Haraoui B, et al. Long term evaluation of disease progression through the quantitative magnetic resonance imaging of symptomatic knee osteoarthritis patients: correlation with clinical symptoms and radiographic changes. *Arthritis Res Ther*. 2006;8(1):R21.
65. Anandacoomarasamy A, Leibman S, Smith G, Caterson I, Giuffre B, Fransen M, et al. Weight loss in obese people has structure-modifying effects on medial but not on lateral knee articular cartilage. *Ann Rheum Dis*. 2012;71(1):26-32.
66. Gregg EW, Jakicic JM, Blackburn G, Bloomquist P, Bray GA, Clark JM, et al. Association of the magnitude of weight loss and changes in physical fitness with long-term cardiovascular disease outcomes in overweight or obese people with type 2 diabetes: a post-hoc analysis of the Look AHEAD randomised clinical trial. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016;4(11):913-21.
67. Sjostrom L, Narbro K, Sjostrom CD, Karason K, Larsson B, Wedel H, et al. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med*. 2007;357(8):741-52.
68. Bray GA, Siri-Tarino PW. The Role of Macronutrient Content in the Diet for Weight Management. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2016;45(3):581-604.
69. Thomas DM, Gonzalez MC, Pereira AZ, Redman LM, Heymsfield SB. Time to correctly predict the amount of weight loss with dieting. *J Acad Nutr Diet*. 2014;114(6):857-61.
70. Hall KD, Sacks G, Chandramohan D, Chow CC, Wang YC, Gortmaker SL, et al. Quantification of the effect of energy imbalance on bodyweight. *Lancet*. 2011;378(9793):826-37.
71. Wadden TA, Tronieri JS, Butryn ML. Lifestyle modification approaches for the treatment of obesity in adults. *Am Psychol*. 2020;75(2):235-51.
72. Juanola-Falgarona M, Salas-Salvadó J, Ibarrola-Jurado N, Rabassa-Soler A, Díaz-López A, Guasch-Ferré M, et al. Effect of the glycemic index of the diet on weight loss, modulation of satiety, inflammation, and other metabolic risk factors: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2014;100(1):27-35.
73. Bray GA. From farm to fat cell: why aren't we all fat? *Metabolism*. 2015;64(3):349-53.
74. Fung TT, Pan A, Hou T, Chiuve SE, Tobias DK, Mozaffarian D, et al. Long-Term Change in Diet Quality Is Associated with Body Weight Change in Men and Women. *J Nutr*. 2015;145(8):1850-6.
75. Zhang Y, Proenca R, Maffei M, Barone M, Leopold L, Friedman JM. Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. *Nature*. 1994;372(6505):425-32.

76. Apovian CM, Aronne LJ. The 2013 American Heart Association/American College of Cardiology/The Obesity Society Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults: What Is New About Diet, Drugs, and Surgery for Obesity? *Circulation*. 2015;132(16):1586-91.
77. Marso SP, Daniels GH, Brown-Frandsen K, Kristensen P, Mann JF, Nauck MA, et al. Liraglutide and Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2016;375(4):311-22.
78. Zinman B, Wanner C, Lachin JM, Fitchett D, Bluhmki E, Hantel S, et al. Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2015;373(22):2117-28.
79. Hadeji A, Huberty V, Lemmers A, Arvanitakis M, Maggs D, Costamagna G, et al. Endoscopic Duodenal Mucosal Resurfacing for the Treatment of Type 2 Diabetes. *Dig Dis*. 2018;36(4):322-4.
80. Sieber P, Gass M, Kern B, Peters T, Slawik M, Peterli R. Five-year results of laparoscopic sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis*. 2014;10(2):243-9.
81. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaiconelli A, Nanni G, et al. Bariatric-metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2015;386(9997):964-73.
82. Beamish AJ, Olbers T, Kelly AS, Inge TH. Cardiovascular effects of bariatric surgery. *Nat Rev Cardiol*. 2016;13(12):730-43.
83. Courcoulas AP, Yanovski SZ, Bonds D, Eggerman TL, Horlick M, Staten MA, et al. Long-term outcomes of bariatric surgery: a National Institutes of Health symposium. *JAMA Surg*. 2014;149(12):1323-9.
84. Smith MD, Patterson E, Wahed AS, Belle SH, Bessler M, Courcoulas AP, et al. Relationship between surgeon volume and adverse outcomes after RYGB in Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) study. *Surg Obes Relat Dis*. 2010;6(2):118-25.
85. Bellamy MC, Margaron MP. Designing intelligent anesthesia for a changing patient demographic: a consensus statement to provide guidance for specialist and non-specialist anesthetists written by members of and endorsed by the Society for Obesity and Bariatric Anaesthesia (SOBA). *Perioper Med (Lond)*. 2013;2(1):12.
86. Tsai A, Schumann R. Morbid obesity and perioperative complications. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2016;29(1):103-8.
87. Thomas H, Agrawal S. Systematic review of obesity surgery mortality risk score--preoperative risk stratification in bariatric surgery. *Obes Surg*. 2012;22(7):1135-40.
88. Rasmussen JJ, Fuller WD, Ali MR. Sleep apnea syndrome is significantly underdiagnosed in bariatric surgical patients. *Surg Obes Relat Dis*. 2012;8(5):569-73.
89. Leykin Y, Pellis T, Del Mestro E, Marzano B, Fanti G, Brodsky JB. Anesthetic management of morbidly obese and super-morbidly obese patients undergoing bariatric operations: hospital course and outcomes. *Obes Surg*. 2006;16(12):1563-9.
90. Riad W, Chung F. Preoperative screening for obstructive sleep apnea in morbidly obese patients. *Int Anesthesiol Clin*. 2013;51(3):13-25.
91. Chung F, Elsaid H. Screening for obstructive sleep apnea before surgery: why is it important? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2009;22(3):405-11.
92. Luo JM, Zhang DM, Xiao Y, Huang R, Zhu HJ, Yu JC, et al. [Perioperative Evaluation of Obstructive Sleep Apnea in Bariatric Surgery Population]. *Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao*. 2018;40(5):617-24.

93. Chung F, Abdullah HR, Liao P. STOP-Bang Questionnaire: A Practical Approach to Screen for Obstructive Sleep Apnea. *Chest*. 2016;149(3):631-8.
94. Deflandre E, Degey S. OSA patients: mind them in the preoperative screening! *Minerva Anesthesiol*. 2018;84(7):874-5.
95. Chia P, Seet E, Macachor JD, Iyer US, Wu D. The association of pre-operative STOP-BANG scores with postoperative critical care admission. *Anaesthesia*. 2013;68(9):950-2.
96. Nguyen HT, Magalang U, Abduljalil A, Elias S, Schmalbrock P, Chandrasekaran P, et al. MRI-based methodology to monitor the impact of positional changes on the airway caliber in obstructive sleep apnea patients. *Magn Reson Imaging*. 2019;61:233-8.
97. Cartagena R. Preoperative evaluation of patients with obesity and obstructive sleep apnea. *Anesthesiol Clin North Am*. 2005;23(3):463-78, vi.
98. Faintuch J, Souza SA, Valezi AC, Sant'Anna AF, Gama-Rodrigues JJ. Pulmonary function and aerobic capacity in asymptomatic bariatric candidates with very severe morbid obesity. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo*. 2004;59(4):181-6.
99. Collet F, Mallart A, Bervar JF, Bautin N, Matran R, Pattou F, et al. Physiologic correlates of dyspnea in patients with morbid obesity. *Int J Obes (Lond)*. 2007;31(4):700-6.
100. Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan LV, Griesdale DE, et al. The difficult airway with recommendations for management--part 2--the anticipated difficult airway. *Can J Anaesth*. 2013;60(11):1119-38.
101. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2003;98(5):1269-77.
102. Wang T, Sun S, Huang S. The association of body mass index with difficult tracheal intubation management by direct laryngoscopy: a meta-analysis. *BMC Anesthesiol*. 2018;18(1):79.
103. Riad W, Ansari T, Shetty N. Does neck circumference help to predict difficult intubation in obstetric patients? A prospective observational study. *Saudi J Anaesth*. 2018;12(1):77-81.
104. Riad W, Vaez MN, Raveendran R, Tam AD, Quereshy FA, Chung F, et al. Neck circumference as a predictor of difficult intubation and difficult mask ventilation in morbidly obese patients: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2016;33(4):244-9.
105. Kim WH, Ahn HJ, Lee CJ, Shin BS, Ko JS, Choi SJ, et al. Neck circumference to thyromental distance ratio: a new predictor of difficult intubation in obese patients. *Br J Anaesth*. 2011;106(5):743-8.
106. Busetto L, Calo E, Mazza M, De Stefano F, Costa G, Negrin V, et al. Upper airway size is related to obesity and body fat distribution in women. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2009;266(4):559-63.
107. Saigusa H, Suzuki M, Higurashi N, Kodera K. Three-dimensional morphological analyses of positional dependence in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Anesthesiology*. 2009;110(4):885-90.
108. Schumann R, Shikora SA, Sigl JC, Kelley SD. Association of metabolic syndrome and surgical factors with pulmonary adverse events, and longitudinal mortality in bariatric surgery. *Br J Anaesth*. 2015;114(1):83-90.
109. Janković RJ, Marković DZ, Sokolović DT, Zdravković I, Sorbello M. Clinical indices and biomarkers for perioperative cardiac risk stratification: an update. *Minerva Anesthesiol*. 2017;83(4):392-401.

110. Poirier P, Alpert MA, Fleisher LA, Thompson PD, Sugerman HJ, Burke LE, et al. Cardiovascular evaluation and management of severely obese patients undergoing surgery: a science advisory from the American Heart Association. *Circulation*. 2009;120(1):86-95.
111. Kaw R, Nagarajan V, Jaikumar L, Halkar M, Mohananey D, Hernandez AV, et al. Predictive Value of Stress Testing, Revised Cardiac Risk Index, and Functional Status in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019;33(4):927-32.
112. Gupta PK, Gupta H, Sundaram A, Kaushik M, Fang X, Miller WJ, et al. Development and validation of a risk calculator for prediction of cardiac risk after surgery. *Circulation*. 2011;124(4):381-7.
113. Weinstein AS, Sigurdsson MI, Bader AM. Comparison of Preoperative Assessment of Patient's Metabolic Equivalents (METs) Estimated from History versus Measured by Exercise Cardiac Stress Testing. *Anesthesiol Res Pract*. 2018;2018:5912726.
114. Mayhew D, Mendonca V, Murthy BVS. A review of ASA physical status - historical perspectives and modern developments. *Anaesthesia*. 2019;74(3):373-9.
115. Ponikowski AMdGdTP, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. *Revista Española de Cardiología*. 2016;69(12):1167.e1-.e85.
116. Oga EA, Eseyin OR. The Obesity Paradox and Heart Failure: A Systematic Review of a Decade of Evidence. *J Obes*. 2016;2016:9040248.
117. Ford MK, Beattie WS, Wijeyesundera DN. Systematic review: prediction of perioperative cardiac complications and mortality by the revised cardiac risk index. *Ann Intern Med*. 2010;152(1):26-35.
118. Wijeyesundera DN, Pearse RM, Shulman MA, Abbott TEF, Torres E, Ambosta A, et al. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study. *Lancet*. 2018;391(10140):2631-40.
119. Fierabracci P, Pinchera A, Martinelli S, Scartabelli G, Salvetti G, Giannetti M, et al. Prevalence of endocrine diseases in morbidly obese patients scheduled for bariatric surgery: beyond diabetes. *Obes Surg*. 2011;21(1):54-60.
120. Mbbs F, Md F. Prevalence of obesity and unrecognised glucose intolerance in a UK day-case surgery unit: observational study. *Practical Diabetes International*. 2006;23:408-12.
121. O'Neill F, Carter E, Pink N, Smith I. Routine preoperative tests for elective surgery: summary of updated NICE guidance. *Bmj*. 2016;354:i3292.
122. Joshi GP, Chung F, Vann MA, Ahmad S, Gan TJ, Goulson DT, et al. Society for Ambulatory Anesthesia consensus statement on perioperative blood glucose management in diabetic patients undergoing ambulatory surgery. *Anesth Analg*. 2010;111(6):1378-87.
123. Lee PC, Ganguly S, Dixon JB, Tan HC, Lim CH, Tham KW. Nutritional Deficiencies in Severe Obesity: a Multiethnic Asian Cohort. *Obes Surg*. 2019;29(1):166-71.
124. Schweiger C, Weiss R, Berry E, Keidar A. Nutritional deficiencies in bariatric surgery candidates. *Obes Surg*. 2010;20(2):193-7.
125. Khanbhai M, Dubb S, Patel K, Ahmed A, Richards T. The prevalence of iron deficiency anaemia in patients undergoing bariatric surgery. *Obes Res Clin Pract*. 2015;9(1):45-9.
126. Kinsman L, Rotter T, James E, Snow P, Willis J. What is a clinical pathway? Development of a definition to inform the debate. *BMC Med*. 2010;8:31.
127. Rouse AD, Tripp BL, Shipley S, Pories W, Cunningham P, MacDonald K, Jr. Meeting the challenge of managed care through clinical pathways for bariatric surgery. *Obes Surg*. 1998;8(5):530-4.

128. Schoenbaum SC, Gottlieb LK. Algorithm based improvement of clinical quality. *Bmj*. 1990;301(6765):1374-6.
129. Adli M, Wiethoff K, Baghai TC, Fisher R, Seemüller F, Laakmann G, et al. How Effective Is Algorithm-Guided Treatment for Depressed Inpatients? Results from the Randomized Controlled Multicenter German Algorithm Project 3 Trial. *Int J Neuropsychopharmacol*. 2017;20(9):721-30.
130. Ricken R, Wiethoff K, Reinhold T, Schietsch K, Stamm T, Kiermeir J, et al. Algorithm-guided treatment of depression reduces treatment costs--results from the randomized controlled German Algorithm Project (GAPII). *J Affect Disord*. 2011;134(1-3):249-56.
131. Dennehy EB, Suppes T, Rush AJ, Miller AL, Trivedi MH, Crismon ML, et al. Does provider adherence to a treatment guideline change clinical outcomes for patients with bipolar disorder? Results from the Texas Medication Algorithm Project. *Psychol Med*. 2005;35(12):1695-706.
132. Campillo-Soto A, Martín-Lorenzo JG, Lirón-Ruiz R, Torralba-Martínez JA, Bento-Gerard M, Flores-Pastor B, et al. Evaluation of the clinical pathway for laparoscopic bariatric surgery. *Obes Surg*. 2008;18(4):395-400.
133. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, Anker S, Botker HE, De Hert S, et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur J Anaesthesiol*. 2014;31(10):517-73.
134. OECD. *The Heavy Burden of Obesity* 2019.
135. Singh K, Russell-Mayhew S, von Ranson K, McLaren L. Is there more to the equation? Weight bias and the costs of obesity. *Can J Public Health*. 2019;110(1):17-20.
136. Dobbs R, Sawers C, Thompson F, Manyika J, Woetzel J, Child P, et al. *Overcoming obesity: An initial economic analysis.*: McKinsey & Company; 2014.
137. Goettler A, Grosse A, Sonntag D. Productivity loss due to overweight and obesity: a systematic review of indirect costs. *BMJ Open*. 2017;7(10):e014632.
138. Konnopka A, Bödemann M, König HH. Health burden and costs of obesity and overweight in Germany. *Eur J Health Econ*. 2011;12(4):345-52.
139. Lehnert T, Streltchenia P, Konnopka A, Riedel-Heller SG, König HH. Health burden and costs of obesity and overweight in Germany: an update. *Eur J Health Econ*. 2015;16(9):957-67.
140. Laxy M, Stark R, Peters A, Hauner H, Holle R, Teuner CM. The Non-Linear Relationship between BMI and Health Care Costs and the Resulting Cost Fraction Attributable to Obesity. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(9).
141. Gulliford MC, Charlton J, Prevost T, Booth H, Fildes A, Ashworth M, et al. Costs and Outcomes of Increasing Access to Bariatric Surgery: Cohort Study and Cost-Effectiveness Analysis Using Electronic Health Records. *Value Health*. 2017;20(1):85-92.
142. Khorgami Z, Aminian A, Shoar S, Andalib A, Saber AA, Schauer PR, et al. Cost of bariatric surgery and factors associated with increased cost: an analysis of national inpatient sample. *Surg Obes Relat Dis*. 2017;13(8):1284-9.
143. Buchwald H, Oien DM. *Metabolic/bariatric surgery worldwide 2011*. *Obes Surg*. 2013;23(4):427-36.
144. Zafirova Z, Urman RD. Preoperative Patient Evaluation: Practicing Evidence-Based, Cost-Effective Medicine. *Anesthesiol Clin*. 2018;36(4):xvii-xviii.

145. Müller MK, Dedes KJ, Dindo D, Steiner S, Hahnloser D, Clavien PA. Impact of clinical pathways in surgery. *Langenbecks Arch Surg.* 2009;394(1):31-9.
146. DeMaria EJ, Murr M, Byrne TK, Blackstone R, Grant JP, Budak A, et al. Validation of the obesity surgery mortality risk score in a multicenter study proves it stratifies mortality risk in patients undergoing gastric bypass for morbid obesity. *Ann Surg.* 2007;246(4):578-82; discussion 83-4.
147. Carron M, Zarantonello F, Iepariello G, Ori C. Obesity and perioperative noninvasive ventilation in bariatric surgery. *Minerva Chir.* 2017;72(3):248-64.
148. Pontiroli AE, Ceriani V, Tagliabue E. Compared with Controls, Bariatric Surgery Prevents Long-Term Mortality in Persons with Obesity Only Above Median Age of Cohorts: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Surg.* 2020;30(7):2487-96.
149. Athanasiadis DI, Hernandez E, Monfared S, Kubicki N, Ninad N, Karim A, et al. Bariatric surgery outcomes: is age just a number? *Surg Endosc.* 2020.
150. Fowler AJ, Abbott TEF, Prowle J, Pearse RM. Age of patients undergoing surgery. *Br J Surg.* 2019;106(8):1012-8.
151. Estadística. INd. Determinantes de Salud.
152. Miras AD, Kamocka A, Patel D, Dexter S, Finlay I, Hopkins JC, et al. Obesity surgery makes patients healthier and more functional: real world results from the United Kingdom National Bariatric Surgery Registry. *Surg Obes Relat Dis.* 2018;14(7):1033-40.
153. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, Mazerolles M, Concina D, Fourcade O. The importance of increased neck circumference to intubation difficulties in obese patients. *Anesth Analg.* 2008;106(4):1132-6, table of contents.
154. Khan ZH, Kashfi A, Ebrahimkhani E. A comparison of the upper lip bite test (a simple new technique) with modified Mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: a prospective blinded study. *Anesth Analg.* 2003;96(2):595-9, table of contents.
155. Neligan PJ, Porter S, Max B, Malhotra G, Greenblatt EP, Ochroch EA. Obstructive sleep apnea is not a risk factor for difficult intubation in morbidly obese patients. *Anesth Analg.* 2009;109(4):1182-6.
156. Corrente A, Fiore M, Colandrea S, Aurilio C, Passavanti M, Pota V, et al. A new simple score for prediction of difficult laryngoscopy: the EL.GA+ score. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2020;52(3):206-14.
157. Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, Kuhlmann DC, Mehra R, Ramar K, et al. Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. *J Clin Sleep Med.* 2017;13(3):479-504.
158. de Raaff CA, Coblijn UK, de Vries N, van Wagenveld BA. Is fear for postoperative cardiopulmonary complications after bariatric surgery in patients with obstructive sleep apnea justified? A systematic review. *Am J Surg.* 2016;211(4):793-801.
159. Berends F, Aarts EO. Preoperative Screening and Treatment of OSA Is Like Using a Sledgehammer for Cracking Nuts. *Obes Surg.* 2020;30(3):1140-2.
160. Peri-operative management of obstructive sleep apnea. *Surg Obes Relat Dis.* 2012;8(3):e27-32.
161. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation.* 1999;100(10):1043-9.

162. García-García ML, Martín-Lorenzo JG, Lirón-Ruiz R, Torralba-Martínez JA, García-López JA, Aguayo-Albasini JL. Failure of the Obesity Surgery Mortality Risk Score (OS-MRS) to Predict Postoperative Complications After Bariatric Surgery. A Single-Center Series and Systematic Review. *Obes Surg.* 2017;27(6):1423-9.
163. Brolin RE, Cody RP, Marcella SW. Differences in open versus laparoscopic gastric bypass mortality risk using the Obesity Surgery Mortality Risk Score (OS-MRS). *Surg Obes Relat Dis.* 2015;11(6):1201-6.
164. Tewksbury C, Geng Z, Foster M, Gershuni V, Dumon KR, Rame JE, et al. Validation and improvement of a highly predictive bariatric surgery mortality risk calculator to include sleeve gastrectomy using MBSAQIP 2015-2017 data. *Surg Obes Relat Dis.* 2020.
165. Clapp B, Harper B, Barrientes A, Wicker E, Alvara C, Tyroch A. The MBSAQIP is going viral! 194 hits and still going strong. *Surg Obes Relat Dis.* 2020.
166. Dawson TH, Bhutiani N, Bennis MV, Miller KR, Bozeman MC, Kehdy FJ, et al. Comparing patterns of care and outcomes after operative management of complications after bariatric surgery at MBSAQIP accredited bariatric centers and non-bariatric facilities. *Surg Endosc.* 2020.
167. Chang EH, Sugiyama G, Smith MC, Nealon WH, Gross DJ, Apterbach G, et al. Obesity and surgical complications of pancreaticoduodenectomy: An observation study utilizing ACS NSQIP. *Am J Surg.* 2020;220(1):135-9.
168. Garland M, Hsu FC, Clark C, Chiba A, Howard-McNatt M. The impact of obesity on outcomes for patients undergoing mastectomy using the ACS-NSQIP data set. *Breast Cancer Res Treat.* 2018;168(3):723-6.
169. Steinberg SM, Popa MR, Michalek JA, Bethel MJ, Ellison EC. Comparison of risk adjustment methodologies in surgical quality improvement. *Surgery.* 2008;144(4):662-7; discussion -7.
170. Cohen ME, Ko CY, Bilimoria KY, Zhou L, Huffman K, Wang X, et al. Optimizing ACS NSQIP modeling for evaluation of surgical quality and risk: patient risk adjustment, procedure mix adjustment, shrinkage adjustment, and surgical focus. *J Am Coll Surg.* 2013;217(2):336-46.e1.
171. Wijeyesundera DN, Beattie WS, Hillis GS, Abbott TEF, Shulman MA, Ackland GL, et al. Integration of the Duke Activity Status Index into preoperative risk evaluation: a multicentre prospective cohort study. *Br J Anaesth.* 2020;124(3):261-70.
172. Hlatky MA, Boineau RE, Higginbotham MB, Lee KL, Mark DB, Califf RM, et al. A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity (the Duke Activity Status Index). *Am J Cardiol.* 1989;64(10):651-4.
173. Rodseth RN, Biccari BM, Le Manach Y, Sessler DI, Lurati Buse GA, Thabane L, et al. The prognostic value of pre-operative and post-operative B-type natriuretic peptides in patients undergoing noncardiac surgery: B-type natriuretic peptide and N-terminal fragment of pro-B-type natriuretic peptide: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2014;63(2):170-80.
174. Lapolla A, Scibetta D, Gallina P, Iorizzo G, Dalfrà MG, Visentin S, et al. Innovative clinical pathways for obese pregnant women: design and feasibility of the Padua project (North-Eastern Italy). *J Endocrinol Invest.* 2018;41(6):647-53.
175. Ronellenfitch U, Schwarzbach M, Kring A, Kienle P, Post S, Hasenberg T. The effect of clinical pathways for bariatric surgery on perioperative quality of care. *Obes Surg.* 2012;22(5):732-9.

176. Casella G, Soricelli E, Giannotti D, Bernieri MG, Genco A, Basso N, et al. Learning curve for laparoscopic sleeve gastrectomy: role of training in a high-volume bariatric center. *Surg Endosc.* 2016;30(9):3741-8.
177. Block BM, Liu SS, Rowlingson AJ, Cowan AR, Cowan JA, Jr., Wu CL. Efficacy of postoperative epidural analgesia: a meta-analysis. *Jama.* 2003;290(18):2455-63.
178. Basora M, Colomina MJ, Moral V, Asuero de Lis MS, Boix E, Jover JL, et al. Clinical practice guide for the choice of perioperative volume-restoring fluid in adult patients undergoing non-cardiac surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2016;63(1):29-47.
179. King AB, Spann MD, Jablonski P, Wanderer JP, Sandberg WS, McEvoy MD. An enhanced recovery program for bariatric surgical patients significantly reduces perioperative opioid consumption and postoperative nausea. *Surg Obes Relat Dis.* 2018;14(6):849-56.
180. Aronsohn J, Orner G, Palleschi G, Gerasimov M. Opioid-free total intravenous anesthesia with ketamine as part of an enhanced recovery protocol for bariatric surgery patients with sleep disordered breathing. *J Clin Anesth.* 2019;52:65-6.
181. Major P, Wysocki M, Torbicz G, Gajewska N, Dudek A, Malczak P, et al. Risk Factors for Prolonged Length of Hospital Stay and Readmissions After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy and Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obes Surg.* 2018;28(2):323-32.
182. Gil-Borrelli CC, Agusti S, Pla R, Diaz-Redondo A, Zaballos M. Economic impact of clinical variability in preoperative testing for major outpatient surgery. *Cir Esp.* 2016;94(5):280-6.

# Anexos



## Anexo 1. Cuestionario STOP-Bang

- |   |    |    |
|---|----|----|
| 1- ¿Ronca fuerte (tan fuerte que se escucha a través de puertas cerradas o su pareja le codea por roncar de noche)?                               | Si | No |
| 2- ¿Se siente con frecuencia cansado, fatigado o somnoliento durante el día (por ejemplo, se queda dormido mientras conduce o habla con alguien)? | Si | No |
| 3- ¿Alguien lo observó dejar de respirar o ahogarse/quedarse sin aliento mientras dormía?   | Si | No |
| 4- ¿Tiene o está recibiendo tratamiento para la presión arterial alta?  | Si | No |
| 5- ¿Presenta un Índice de masa corporal de más de 35 kg/m <sup>2</sup> ?  | Si | No |
| 6- ¿Tiene más de 50 años?   | Si | No |
| 7- ¿El tamaño de su cuello es grande? (Medido alrededor de la nuez o manzana de Adán) Si es hombre, ¿el cuello de su camisa mide 43 cm o más?     | Si | No |
| Si es mujer, ¿el cuello de su camisa mide 16in/41 cm o más?   | Si | No |
| 8- ¿Su sexo es masculino?   | Si | No |

### Criterios de calificación:

**Bajo riesgo de SAOS: Sí a 0-2 preguntas**

**Riesgo intermedio de SAOS: Sí a 3-4 preguntas**

**Alto riesgo de SAOS: Sí a 5-8 preguntas o**

- si respondió “sí” a 2 o más de las primeras 4 preguntas y es del sexo masculino.
- si respondió “sí” a 2 o más de las primeras 4 preguntas y su IMC es de más de 35kg/m<sup>2</sup>.
- si respondió “sí” a 2 o más de las primeras 4 preguntas y la circunferencia de su cuello es: (43cm en hombres, 41cm en mujeres)

## Anexo 2: Clasificación ASA

Enlace: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/asa-physical-status-classification-system>.

Clasificación ASA	Definición	Ejemplos
<b>Clase I</b>	Paciente saludable.	Sano, no fumador, consumo mínimo o nulo de alcohol.
<b>Clase II</b>	Paciente con enfermedad sistémica leve, controlada y no incapacitante.	Fumador actual, bebedor social de alcohol, embarazo, obesidad ( $30 < \text{IMC} < 40$ ), DM, HTA bien controlada, enfermedad pulmonar leve.
<b>Clase III</b>	Paciente con enfermedad sistémica grave, pero no incapacitante.	DM o HTA mal controladas, EPOC, obesidad mórbida ( $\text{IMC} \geq 40$ ), hepatitis activa, dependencia o abuso de alcohol, marcapasos implantado, reducción moderada de la fracción de eyección, Enfermedad renal sometida a diálisis programada regularmente, más de 3 meses post infarto de miocardio, accidente isquémico transitorio, enfermedad coronaria o colocación de stent.
<b>Clase IV</b>	Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye además amenaza constante para la	Infarto de miocardio, ictus, enfermedad coronaria o colocación de stent. en los últimos 3 meses, isquemia cardíaca en curso o disfunción grave de la válvula,

	vida, y que no siempre se puede corregir por medio de la cirugía.	reducción severa de la fracción de eyección, sepsis.
<b>Clase V</b>	Se trata del enfermo terminal o moribundo, cuya expectativa de vida no se espera sea mayor de 24 horas, con o sin tratamiento quirúrgico.	rotura de aneurisma abdominal o torácico, traumatismo masivo, hemorragia intracraneal con efecto de masa, intestino isquémico ante patología cardíaca significativa o disfunción de múltiples órganos.

### **Anexo 3: Clasificación funcional según la NHYA**

**Clase I:** No limitación de la actividad física. La actividad ordinaria no ocasiona excesiva fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso.

**Clase II:** Ligera limitación de la actividad física. Confortables en reposo. La actividad ordinaria ocasiona fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso.

**Clase III:** Marcada limitación de la actividad física. Confortables en reposo. Actividad física menor que la ordinaria ocasiona fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso.

**Clase IV:** Incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad física sin discomfort. Los síntomas de insuficiencia cardíaca o de síndrome anginoso pueden estar presentes incluso en reposo. Si se realiza cualquier actividad física, el discomfort aumenta.

#### **Anexo 4: Capacidad funcional evaluada subjetivamente por METS**

Actividades correspondiendo a METS:

**1-4 METS:** Capaz del autocuidado personal;

Trabajo en casa (lavar, sacudir, barrer);

Caminar en piso plano, 500 metros a una velocidad media de 4 km/hora.

**5-9 METS:** Trabajo sedentario pesado

Caminar cuesta arriba, subir 2 pisos de escaleras o más

Deportes moderados (golf, senderismo, natación)

**> 9 METS:** Trabajo físico intenso (trabajar en construcción, leñador)

Deportes intensos (tenis, escalada, bicicleta, correr)

1 MET 3.5 ml = O<sub>2</sub>/kg/min

**Capacidad funcional correspondiente:**

**Pobre: <4 METS**

**Moderada: 4-10 METS**

**Buena: > 9 METS**

## **Anexo 5: Índice de riesgo cardiaco revisado (RCRI)**

<https://www.mdcalc.com/revised-cardiac-risk-index-pre-operative-risk#next-steps>

Asignar 1 punto a cada una de las 6 variables preoperatorias si respuesta afirmativa:

- Cirugía de alto riesgo (intraabdominal, intratorácica, vascular suprainguinal).
- Historia de Cardiopatía isquémica.
- Historia de Insuficiencia Cardíaca Congestiva.
- Historia de enfermedad cerebrovascular.
- Tratamiento con Insulina.
- Creatinina preoperatoria >2mg/dl

Clasificación y Riesgo de muerte, infarto de miocardio o paro cardíaco a 30 días:

- 0 puntos: Riesgo Clase I- 3,9 %.
- 1 punto: Riesgo Clase II- 6,0%.
- 2 punto: Riesgo Clase III- 10,1%.
- 3 punto: Riesgo Clase IV- 15,0%.
- 4 punto: Riesgo Clase V- 15,0%.
- 5 punto: Riesgo Clase VI- 15,0%.
- 6 punto: Riesgo Clase VII- 15,0%.

## Anexo 6: Calculadora Gupta Perioperative Cardiac Risk (Gupta)

[https://qxmd.com/calculate/calculator\\_245/gupta-perioperative-cardiac-risk](https://qxmd.com/calculate/calculator_245/gupta-perioperative-cardiac-risk)

Parametros evaluados:

- Edad
- Creatinina:
  - >1,5mg/dl
  - <1,5mg/dl
  - No conocida
- ASA
- Estado funcional preoperatório
  - Totalmente independiente
  - Parcialmente dependiente
  - Totalmente independiente
- Tipo de cirugia:
  - Anorrectar
  - Aórtica
  - Bariátrica
  - Cerebral
  - Mamaria
  - Cardíaca
  - Endocrina (excepto tiroides / paratiroides)
  - Intestinal anterior /hepatopancreatobiliar
  - Vesícula biliar, apéndice, suprarrenal y bazo
  - Hernia (ventral, inguinal, femoral)
  - Intestinal
  - Cuello (tiroides / paratiroides)
  - Obstétrica / Ginecológica
  - Extremidad ortopédica y no vascular
  - Otras abdominales
  - Vascular periférica
  - Piel
  - Columna vertebral
  - Torácica no esofágico
  - Venosa
  - Urológica

## **Anexo 7: The Obesity Surgery Mortality Risk Score - OS-MRS**

Asignar 1 punto a cada una de las 5 variables preoperatorias si respuesta afirmativa:

- IMC  $\geq$  50 kg / m<sup>2</sup>;
- Género masculino;
- HTA;
- Factores de riesgo conocidos para embolia pulmonar (previo tromboembolismo, filtro preoperatorio de vena cava, hipoventilación, hipertensión pulmonar);
- Edad 45 años;

Puntuación: 0 a 1 se clasifica como grupo de riesgo "A" (más bajo);

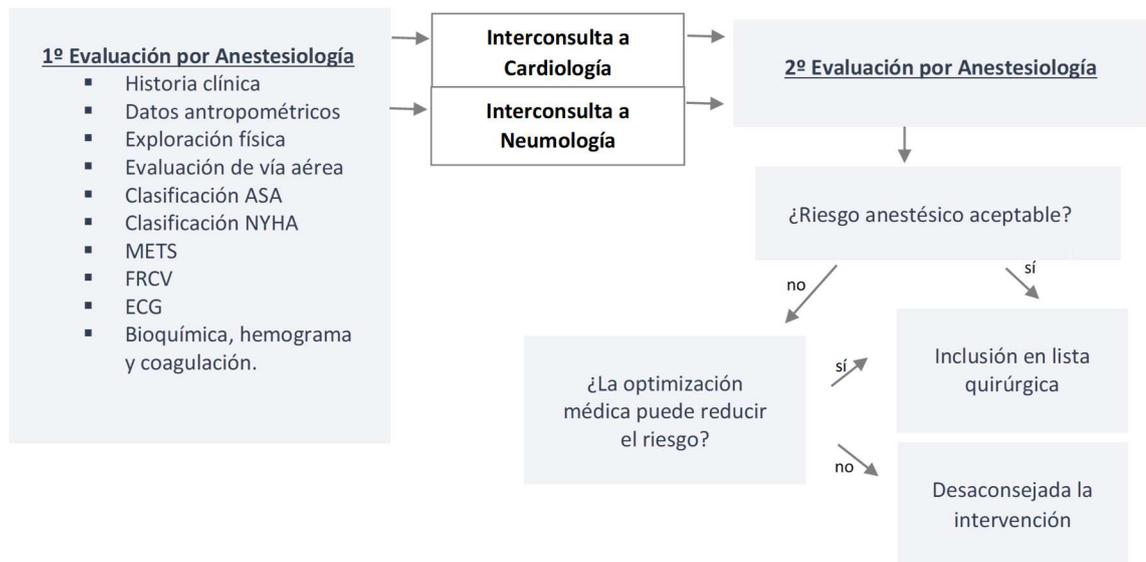
2 a 3 como grupo de riesgo "B" (intermedio);

4 a 5 como "C" (alto) - grupo de riesgo.

### Anexo 8: Algoritmo de evaluación preoperatoria grupo PRE

Algoritmo de evaluación preoperatoria de los pacientes propuestos para cirugía bariátrica previa implementación del protocolo específico - evaluación y referenciación.

Algoritmo de evaluación preoperatoria Grupo Pre



**Anexo 9. Algoritmo de evaluación preoperatoria grupo POST**

Algoritmo de evaluación preoperatoria de los pacientes propuestos para cirugía bariátrica según el protocolo específico - evaluación y referenciación.

