

TRABAJO FIN DE GRADO



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

GRADO EN MEDICINA

Facultad de Ciencias de la Salud

**“Influencia de la COVID-19 en la obesidad
y en la cirugía bariátrica”.**

Autora: Elia Carolina Ramírez Pino

Directora: Dra. Cristina García Zamora

Murcia, 23 mayo de 2022

TRABAJO FIN DE GRADO



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

GRADO EN MEDICINA

Facultad de Ciencias de la Salud

**“Influencia de la COVID-19 en la obesidad
y en la cirugía bariátrica”.**

Autora: Elia Carolina Ramírez Pino

Directora: Dra. Cristina García Zamora

Murcia, 23 mayo de 2022

TRABAJO FIN DE GRADO



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
SAN ANTONIO

DEFENSA TRABAJO FIN DE GRADO

DATOS DEL ALUMNO	
Apellidos: Ramírez Pino	Nombre: Elia Carolina
DNI: 48692914-M	Grado: Medicina
Facultad de ciencias de la salud	
Título del trabajo: Influencia de la COVID-19 en la obesidad y en la cirugía bariátrica	

La Dra. Cristina García Zamora, tutora del trabajo reseñado arriba, acredita su idoneidad y otorgo el V.º B.º a su contenido para ir a Tribunal de Trabajo fin de Grado.

En Murcia, a 20 de Mayo de 2022

Fdo.: Cristina García Zamora

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a la Dra. Cristina García Zamora su disponibilidad para guiarme y acompañarme en la realización de esta revisión. Desde el primer momento ha estado dispuesta a dedicarme su tiempo y su conocimiento con cariño y paciencia. Se lo agradezco de corazón.

A mi tía Gilda, por sus consejos y cercanía que me hacen poder contar con ella siempre, pese a los más de dos mil kilómetros que nos separan.

A mi pareja Antón, por su presencia inestimable.

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional.

Gracias.

ÍNDICE

RESUMEN	12
ABSTRACT	14
ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	16
1. INTRODUCCIÓN	17
1.1 PANDEMIA POR CORONAVIRUS 2019	17
1.2 OBESIDAD TRATADA COMO ENFERMEDAD.....	18
1.3 SITUACIÓN ACTUAL DE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA	20
2 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	23
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL:.....	23
2.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS:.....	23
3 MATERIAL Y MÉTODOS	25
3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	25
3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN	25
3.3 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	25
3.4 SELECCIÓN DE ESTUDIOS.....	26
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
4.1 MORBIMORTALIDAD POR COVID-19 EN PACIENTES CON OBESIDAD	27
4.2 IMPACTO DE LA OBESIDAD EN LA FISIOLÓGÍA RESPIRATORIA	28
4.3 ALTERACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE EN PACIENTES CON OBESIDAD	29
4.4 RESISTENCIA A LA INSULINA	30
4.5 COAGULOPATÍA Y TROMBOSIS EN LA OBESIDAD	31
4.6 LAS DOS PANDEMIAS, COVID-19 Y OBESIDAD.....	32
4.7 IMPACTO DE LA SUSPENSIÓN DE CIRUGÍA BARIÁTRICA Y METABÓLICA EN LOS SERVICIOS DE CBM COMO CONSECUENCIA DE LA PANDEMIA.....	33
5 CONCLUSIONES:	37
6 PROPUESTA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	39
7 FIGURAS Y TABLAS	41
8 BIBLIOGRAFÍA	45

RESUMEN

Introducción: Durante los últimos años, la obesidad con sus comorbilidades se ha convertido en un problema de salud pública debido a su creciente prevalencia, al impacto significativo en la salud y al elevado gasto sociosanitario que supone. La cirugía bariátrica metabólica se ha establecido como el único tratamiento eficaz para los pacientes con obesidad mórbida y con la llegada de la COVID-19 los programas de cirugía bariátrica metabólica fueron suspendidos por no calificarse como indispensables para la supervivencia de estos pacientes.

Objetivos: Definir en base a la literatura científica revisada los efectos en los pacientes obesos de la COVID-19. Describir la relación entre obesidad y severidad de enfermedad por coronavirus. Revisar y analizar las consecuencias de la pandemia en los programas de cirugía bariátrica.

Material y métodos: Se ha realizado una revisión bibliográfica de toda la literatura publicada a nivel nacional e internacional sobre obesidad, cirugía bariátrica y COVID-19. Se han utilizado las bases de datos y motores de búsqueda Medline (PubMed), Scielo, Biblioteca Cochrane Plus, PEDro, Google Académico, Medscape y ScienceDirect y se han seleccionado un total de 33 artículos relevantes para esta revisión, además de la consulta de libros relacionados.

Resultados y discusión: Tras el análisis bibliográfico, los datos obtenidos han reflejado que la obesidad es una compleja enfermedad crónica que representa un importante problema de salud pública, ya que aumenta el riesgo de padecer otras enfermedades y dificulta el tratamiento de éstas. Se hace especial mención a que, en la actualidad, la obesidad ha adquirido características de pandemia y ha surgido como un importante factor de riesgo de severidad en la infección por COVID-19. Se muestra que las medidas tomadas para contener la diseminación del SARS-COV-2 han exacerbado la epidemia de obesidad en la población adulta e infantil debido a la inactividad física, al estrés y a los cambios en los hábitos alimenticios, así como se muestran otros daños

colaterales de la pandemia como la disminución y cancelación de tratamientos para la obesidad, tanto quirúrgicos como clínicos, a pesar de que la obesidad potencia la severidad de la infección por coronavirus.

Conclusiones: La fisiopatología de la obesidad representa el sustrato idóneo para la infección por coronavirus. El riesgo de COVID-19 severa se incrementa de manera proporcional al valor del IMC, el riesgo de mortalidad se duplica en pacientes con un IMC mayor de 35 Kg/m² y hay que tener en cuenta la etnia de los pacientes obesos. La pandemia ocasionó una suspensión de los servicios de CBM que ha tenido efectos negativos en la salud de los pacientes que requieren este tipo de intervención.

Palabras clave: Obesidad; COVID-19; Comorbilidades de obesidad; Fisiopatología de la obesidad; Servicios bariátricos; Cirugía metabólica bariátrica.

ABSTRACT

Introduction: In recent years, obesity with its comorbidities has become a public health problem due to its growing prevalence, the significant impact on health and the high sociohealth expenditure it entails. Bariatric and metabolic surgery (MBC) has been established as the only effective treatment for morbidly obese (MO) patients and with the arrival of COVID-19, CBM programs were suspended for not qualifying as essential for the survival of these patients.

Objectives: Based on the reviewed scientific literature, define the effects of COVID-19 on obese patients. Describe the relationship between obesity and severity of coronavirus disease. Review and analyze the consequences of the pandemic on bariatric surgery programs.

Material and methods: A bibliographic review of all the literature published both in Spain and internationally, on bariatric surgery and COVID-19, has been carried out. The databases and search engines Medline (PubMed), Scielo, Cochrane Plus Library, PEDro, Google Scholar, Medscape and ScienceDirect have been used and a total of 33 relevant articles have been selected for this review in addition to the consultation of related books.

Results and discussion: After the bibliographic analysis, the data obtained have shown that obesity is a complex chronic disease that represents an important public health problem, since it increases the risk of suffering from other diseases and makes their treatment difficult. Special mention is made of the fact that, at present, obesity has acquired the characteristics of a pandemic and has emerged as an important risk factor for severity in COVID-19 infection. It is shown that the measures taken to contain the spread of SARS-COV-2 have exacerbated the obesity epidemic in the adult and child population due to physical inactivity, stress and changes in eating habits, as well as other collateral damage of the pandemic such as the reduction and cancellation of treatments for obesity, both surgical and clinical, despite the fact that obesity enhances the severity of the COVID-19 infection.

Conclusions: The pathophysiology of obesity represents the ideal substrate for coronavirus infection. The risk of severe COVID-19 increases proportionally to the value of the BMI, the risk of mortality doubles in patients with a BMI greater than 35 kg/m² and the ethnicity of obese patients must be taken into account. The pandemic caused a suspension of CBM services that has had negative effects on the health of patients who require this type of intervention.

Keywords: Obesity; COVID-19; Obesity comorbidities; Pathophysiology of obesity; bariatric services; Bariatric metabolic surgery.

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

BPG: Derivación gastroyeyunal en Y de Roux o bypass gástrico.

CAM: Complejo de Ataque de Membrana.

CBM: Cirugía bariátrica y metabólica.

COVID-19: Enfermedad del coronavirus de 2019.

DM2: Diabetes mellitus tipo 2.

ECV: Enfermedades cardiovasculares.

GV: Gastrectomía vertical.

HTA: Hipertensión arterial.

IFSO: Federación Internacional de Cirugía de la Obesidad y desórdenes Metabólicos.

IMC: Índice de masa corporal.

OM: Obesidad mórbida.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

SARS-COV-2: Síndrome respiratorio agudo y grave por coronavirus 2.

SECO: Sociedad Española de Cirugía de la Obesidad.

TAV: Tejido adiposo visceral.

UCI: Unidad de cuidados intensivos.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Pandemia por coronavirus 2019

En diciembre de 2019, en la provincia de Hubei, China, fueron documentados una serie de casos de pacientes hospitalizados con una enfermedad nueva. Ésta se caracterizaba por neumonía con infiltrados alveolo-intersticiales bilaterales de predominio periférico e insuficiencia respiratoria, causada por un nuevo coronavirus (SARS-CoV-2). El 11 de febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud denominó este agente etiológico como COVID-19.¹ Más tarde y a pesar de todos los medios que se interpusieron para evitar su propagación, la enfermedad continuó avanzando hasta afectar los países de Asia, Medio Oriente y Europa.²

El primer caso registrado en España con la enfermedad fue descrito el 31 de enero de 2020, era leve e importado de un paciente alemán ingresado en La Gomera. El 24 de febrero aparecieron los primeros casos en la península, con la consecuente expansión comunitaria del virus, afectando en primera instancia principalmente a Madrid, País Vasco y Cataluña.³

El 11 de marzo de 2020 la COVID-19 fue declarada pandemia en una rueda de prensa mundial por el director general de la OMS, convirtiéndose en la peor pandemia vivida en generaciones.²

El 14 de marzo de 2020, en España, se decreta el estado de alarma y confinamiento de la población.²

La situación extrema de emergencia sanitaria provocada por la COVID-19 repercute en la gestión de las prestaciones del sistema sanitario español a tres niveles; atención primaria, atención especializada y atención hospitalaria. Son muchos los factores que se ven afectados; los recursos humanos, los sistemas de trabajo, el sistema de cuidados, el grado de complementariedad entre atención primaria y especializada, los servicios hospitalarios tecnológicos de apoyo, al igual que el resto de los servicios.⁴

La mayoría de los programas quirúrgicos electivos fueron temporalmente cancelados o reducidos sustancialmente por el impacto de la pandemia en los servicios de salud. Solo los procedimientos quirúrgicos considerados indispensables para la supervivencia del paciente siguieron funcionando.³

La cirugía bariátrica y metabólica (CBM) se ha establecido como el único tratamiento eficaz para los pacientes con obesidad mórbida (OM), proporcionando una pérdida de peso sustancial y a largo plazo, remisión de las comorbilidades relacionadas con la obesidad, una mejor calidad de vida y una expectativa de vida más prolongada.⁵

Con la llegada de la COVID-19 los programas de CBM también fueron suspendidos por no ser calificados como indispensables para la supervivencia de estos pacientes.⁶

1.2 Obesidad tratada como enfermedad

Según la Organización Mundial de la Salud, la obesidad se define como: “Acumulación anormal o excesiva de grasa que puede llegar a ser perjudicial para la salud”.⁷

La obesidad implica una interacción compleja de factores biológicos y psicosociales. Se asocia además a varias comorbilidades como enfermedades cardiovasculares (ECV), hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus tipo 2 (DM2), síndrome metabólico, esteatosis hepática y varios tipos de cáncer (entre los que podemos destacar cáncer de mama, tiroides, páncreas, hígado, riñón, ovario, vesícula, colon y recto, mieloma múltiple y meningiomas). Según estudios recientes, la obesidad es un factor importante de riesgo de COVID-19 grave.⁸

El índice de masa corporal (IMC) se utiliza para valorar en qué estado se encuentra una persona a nivel nutricional y es la herramienta de referencia para establecer el diagnóstico presuntivo de obesidad en un paciente voluminoso.⁷

La OMS estableció unos puntos de corte en los cuales indican que un IMC entre 18.5-24.9kg/m² se considera como un índice normal, mientras que un IMC de 25-29.9kg/m² es un indicador de sobrepeso. Si el IMC \geq 30kg/m², se clasifica como obesidad (*Tabla 1*).⁷

La prevalencia mundial de la obesidad se multiplicó por dos entre los años 1980 y 2008 y hasta 2013 la proporción mundial de personas con sobrepeso aumentó en ambos sexos, con una tendencia al aumento continuo de la tasa de prevalencia tanto de la obesidad como del sobrepeso. Debido a su creciente prevalencia, al impacto significativo en la salud y al elevado gasto sociosanitario

que supone, la obesidad con sus comorbilidades se ha convertido en un problema de salud pública.⁷

Se ha demostrado que, para empezar, una pérdida entre 5% y 10% del peso total, es suficiente para mejorar los factores de riesgo de salud. Para lograr con éxito un mantenimiento de la pérdida ponderal a lo largo del tiempo, la OMS y la Unión Europea, así como la Academia de Nutrición y Dietética de Estados Unidos, recomiendan cambios en el estilo de vida, que incluyan ejercicio físico de manera habitual y una dieta con reducción del consumo excesivo de energía, que además mejore la calidad de los alimentos que se ingieren.⁷

Los cambios en el estilo de vida son un pilar fundamental en el tratamiento de la obesidad. Sin embargo, el tratamiento de la obesidad es muy complejo y requiere en numerosas ocasiones un manejo multidisciplinar con diferentes opciones terapéuticas. En casos seleccionados se puede optar por la CBM, sin embargo, ésta solo se recomienda cuando el IMC es ≥ 40 kg/m² o ≥ 35 mg/m² habiendo comorbilidades relacionadas con el peso.⁸

La CBM ha sido el procedimiento utilizado con más frecuencia y mejores tasas de éxito como tratamiento de la OM para conseguir una pérdida de peso corporal a medio-largo plazo, así como para mejorar las enfermedades concomitantes de los pacientes obesos.⁷

Las técnicas quirúrgicas más utilizadas para la cirugía bariátrica son la banda gástrica (BG), la gastrectomía vertical (GV) y la derivación gastroyeyunal en Y de Roux o bypass gástrico (BPG).^{5,8}

La BG, consiste en la colocación de una banda inflable que abarca la totalidad del fundus gástrico mediante una técnica laroscópica, con la finalidad de crear un pequeño reservorio para los alimentos que se llena fácilmente y produce sensación de saciedad (*Figura 1*). La banda en cuestión puede ser reajutable y el procedimiento es reversible, se considera de bajo riesgo y la estancia hospitalaria es corta. Con esta técnica se obtiene una pérdida de peso de leve a moderada en relación con otras técnicas bariátricas como la GV y el BPG, y se puede utilizar como terapia puente a éstas.^{5,8}

La GV es un procedimiento quirúrgico laparoscópico irreversible, que consiste en la remoción quirúrgica de la curvatura mayor del estómago, aproximadamente el 80%, convirtiendo el estómago en una manga vertical de capacidad reducida (*Figura 1*). Ni el píloro ni los intestinos están incluidos en el

procedimiento y se logra hasta un 70% de la pérdida de peso deseada. La estancia hospitalaria suele ser corta.⁸

El BPG consiste en la preparación de un reservorio gástrico de unos 15-30 mililitros de capacidad, vertical a expensas de la curvatura menor (*Figura 1*). El asa alimentaria asciende antecólica y antegástrica, seccionando longitudinalmente el epiplón mayor para disminuir la tensión. Tras identificar el ángulo de Treitz, se realiza la sección del asa a 100 cm del ángulo de Treitz y será entonces medida para la realización del pie de asa mediante una enteroanastomosis latero-lateral mecánica, cerrando la enterostomía resultante. Por último se procede a la anastomosis gastroyeyunal y se comprueba para terminar el correcto estado del reservorio y de la anastomosis.⁵

El BPG es una técnica reversible, tiene una morbimortalidad baja con pérdidas ponderales del 60-70% del sobrepeso a largo plazo. No obstante, no deja de ser un procedimiento quirúrgico complejo, al que hay que añadir las dificultades inherentes al paciente obeso mórbido de un elevado riesgo quirúrgico y anestésico.⁵

1.3 Situación actual de la cirugía bariátrica

Para aquellos pacientes con OM y otras comorbilidades, la CBM es el único procedimiento que garantiza una pérdida de peso constante y sostenida que se traduce en una mejoría sustancial de salud y de calidad de vida.³

En 2020 la Federación Internacional de Cirugía de la Obesidad y desórdenes Metabólicos (IFSO) recomendó la suspensión de todos los procedimientos electivos bariátricos quirúrgicos y endoscópicos así como las consultas hospitalarias de esta patología, mientras permaneciéramos en estado de pandemia.⁹

Sin embargo, la obesidad y la edad representan dos grandes factores de riesgo en pacientes con COVID-19, siendo estos pacientes más vulnerables para requerir hospitalización, respiración asistida, ingreso en unidades de cuidados intensivos y a muerte por la enfermedad. Este riesgo aumenta de manera exponencial con el aumento del IMC.^{6,10}

La obesidad es un factor de riesgo que puede ser modificado a través de cirugía bariátrica. El número de procedimientos bariátricos realizados antes de la pandemia se consideraban insuficientes debido al aumento de prevalencia de obesidad en la población general con listas de espera que crecen rápidamente. La llegada de la pandemia ha afectado negativamente a los servicios de salud y a sus programas de CBM.¹¹⁻¹³

Este estudio pretende profundizar en la repercusión de la pandemia de COVID-19 en los pacientes obesos y en los servicios de CBM.

2 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Uno de los principales retos actuales es conseguir un tratamiento óptimo de la obesidad, aunque hay que hacerlo sopesando las dificultades a las que se enfrenta la sociedad y el personal sanitario en cuanto a la COVID-19. En este sentido, la CBM pretende ayudar a este tipo de pacientes que, además poseen mayor morbimortalidad en caso de contraer la enfermedad del coronavirus. Es por ello que surge la motivación de esta revisión.

Tras revisar la literatura científica publicada, son numerosos los estudios sobre cirugía bariátrica y COVID-19. Basándonos en este contexto, nuestros objetivos se detallan a continuación:

2.1 Objetivo principal:

- Definir en base a la literatura científica revisada los efectos en los pacientes obesos de la COVID-19.

2.2 Objetivos secundarios:

- Describir la relación entre obesidad y severidad de enfermedad por coronavirus.
- Revisar y analizar las consecuencias de la pandemia en los programas de cirugía bariátrica.

3 MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Diseño del estudio

Se ha realizado una revisión bibliográfica de toda la literatura publicada tanto en España como en contexto internacional, sobre cirugía bariátrica y COVID-19.

3.2 Fuentes de información

Este estudio se ha llevado a cabo mediante una revisión bibliográfica narrativa utilizando las bases de datos y motores de búsqueda Medline (PubMed), Scielo, Biblioteca Cochrane Plus, PEDro, Google Académico, Medscape y ScienceDirect.

3.3 Estrategia de búsqueda

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica de artículos relacionados con COVID-19, obesidad y cirugía bariátrica publicados hasta febrero del 2022.

Para la selección de los artículos relevantes se aplicaron los términos “Bariatric metabolic surgery, obesity and COVID-19, obesity co-morbidities, obesity fisiopathology, y bariatric services en los operadores de búsqueda. También se aplicaron los filtros de: Full text, Meta-Analysis, Review, Systematic Review, English, Spanish y se seleccionaron un total de 33 artículos relevantes para esta revisión.

El proceso de selección de los artículos se describe en el flujograma (*Figura 2*). Del total de artículos seleccionados, 5 correspondieron a revisiones de la literatura, 24 correspondieron a trabajos de investigación cualitativos observacionales, 3 a estudios cuantitativos experimentales y 1 a un estudio basado en un modelo predictivo cuantitativo. Hemos excluido un total de 147 artículos relacionados.

Criterios de inclusión:

- Artículos que hayan sido sometidos a revisión a pares.
- Artículos publicados en inglés o español.
- Artículos completos con fecha de publicación entre febrero de 2020 y febrero 2022.
- Revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios prospectivos, retrospectivos y guías de sociedades científicas.

Criterios de exclusión han sido:

- Artículos sin revisión a pares.
- Artículos de opinión o los publicados en idiomas diferentes al inglés o el español.
- Contenido duplicado.
- Artículos en los que solo estaba disponible el resumen.

3.4 Selección de estudios

Tras haberse realizado la búsqueda exhaustiva, la selección se ha hecho en un primer momento mediante la lectura de los artículos, excluyendo los artículos que no han cumplido los criterios de inclusión.

Mediante un análisis minucioso de la literatura publicada se han recopilado los datos relevantes para la revisión narrativa de este trabajo.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La obesidad es una compleja enfermedad crónica que representa un importante problema de salud pública, ya que aumenta el riesgo de padecer otras enfermedades y dificulta el tratamiento de éstas.¹

En la actualidad, la obesidad ha adquirido características de pandemia y ha surgido como un importante factor de riesgo de severidad en la infección por COVID-19. Es de destacar que la pandemia de COVID-19 aparece en un momento en que la ratio de prevalencia de obesidad a nivel mundial es del 39%.²

Durante los primeros dos años de la pandemia de COVID-19, la relación entre la obesidad y la severidad de la enfermedad ha sido ampliamente demostrada en numerosos estudios, emergiendo como uno de los principales factores de riesgo de severidad y mortalidad de la COVID-19.¹⁴

4.1 Morbimortalidad por COVID-19 en pacientes con obesidad

Según queda reflejado en los estudios de Vieira de Siqueira et al.¹⁵, Dalamaga et al.¹⁶ y Sjögren et al.¹⁷, la obesidad es un factor de riesgo independiente en pacientes con COVID-19, asociando una alta incidencia de hipoxia, mayor necesidad de respiración asistida y estancias en UCI más prolongadas. El riesgo de COVID-19 severa se incrementa de manera proporcional al valor del IMC y el riesgo de mortalidad se duplica en pacientes con un IMC mayor de 35 Kg/m².⁷

Según indican Kumar et al.¹⁸, la etnia de los pacientes obesos también es conveniente tenerla en cuenta ya que en la población negra o asiática el riesgo de COVID-19 severa aparece cuando el IMC es mayor a 25Kg/m².

Actualmente existe consenso en que el tejido adiposo ejerce un papel preponderante en la susceptibilidad y severidad de la infección por coronavirus.¹⁹ En una revisión realizada por Manolis et al.¹⁹ que comprendió varios estudios con un total superior a 40000 pacientes, esto quedó ampliamente demostrado.

Además, el volumen de tejido adiposo visceral (TAV) es el parámetro más específico para predecir la gravedad de la enfermedad por COVID-19, tal y como demuestran en su estudio Azzolino et al.²⁰

Según el estudio de los brasileños de Vieira de Siquiera et al.¹⁵, los valores de TAV son importantes también en las personas mayores, ya que con la edad se pierde masa muscular y se sustituye por grasa, por lo que podríamos tener personas mayores de 60 años con unos valores elevados de TAV que corran los mismos riesgos que la población obesa, aun estando su IMC dentro de los límites normales.

4.2 Impacto de la obesidad en la fisiología respiratoria

Las personas con obesidad tienen tendencia a presentar disfunción respiratoria, con respiraciones poco profundas y frecuencia respiratoria aumentada. La obesidad causa aumento de la resistencia respiratoria, alteraciones en el intercambio gaseoso y reducción de los volúmenes inspiratorios y espiratorios. Estas alteraciones facilitan las infecciones del tracto respiratorio, la inflamación del epitelio bronquial y la aparición de ortopnea, así como también disminuyen la respuesta a las citoquinas alterando la respuesta inmune.¹⁵

La acumulación de tejido adiposo en la pared torácica disminuye la distensibilidad respiratoria (compliance), alterando aún más la capacidad y volúmenes respiratorios, traduciéndose todo esto en una disminución de la saturación de oxígeno.¹⁵

Según el estudio de Manolis et al.¹⁹, la inflamación sistémica que afecta a las personas obesas exacerba el daño pulmonar por coronavirus.

Los cambios inducidos por la obesidad en el tejido pulmonar comprometen la función respiratoria y disminuyen la efectividad de la respiración asistida en los pacientes con COVID-19, incrementando el riesgo de mortalidad.¹⁹

En un estudio realizado por la universidad de Tokio, Toshiaki Iba et al.²¹, nos describen como el blanco principal del SARS-CoV-2 son las células epiteliales de las vías respiratorias superiores, los linfocitos y el endotelio vascular, lo cual explica por qué los síntomas en los casos de COVID-19 severa reflejan un síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) y coagulopatías. La histopatología pulmonar de las primeras autopsias de estos pacientes muestra

un severo edema alveolar e intersticial, masiva infiltración de neutrófilos y aumento de la permeabilidad vascular con extravasación plaquetaria y agregados de fibrina (*Figura 3*). En los casos más severos aparece una sepsis bacteriana asociada que incrementa el daño vascular.²¹

El estudio de Rubio Herrera et al.²² confirma lo anterior mostrando como la fisiopatología de la obesidad hace que los obesos sean más vulnerables a sufrir una forma severa de COVID-19, y a su vez compromete de manera sustancial el cuidado de estos pacientes ya que en los pacientes obesos el manejo hemodinámico es más complicado, siendo también más difíciles de ventilar, movilizar y rehabilitar.

4.3 Alteración de la respuesta inmune en pacientes con obesidad

Según el estudio de Santos et al.¹⁸, las alteraciones inmunológicas características de la COVID-19 incluyen el incremento de la producción de citoquinas con la disminución de la respuesta al interferón, causadas por una linfodepresión de células T. La respuesta del interferón es esencial para combatir y eliminar el virus. De forma paralela ocurre una hiperactivación de la inmunidad humoral. También afirman que, en las personas obesas, esta respuesta temprana antiviral del interferón se encuentra afectada, lo cual las hace más susceptibles a una infección severa por coronavirus.¹⁸

La leptina y la adiponectina son las adipoquinas más importantes del tejido adiposo, con propiedades proinflamatorias y antiinflamatorias respectivamente. En las personas obesas, la leptina se encuentra elevada y los niveles de la adiponectina son más bajos que en la población con normopeso.¹³

Por ello, la pérdida del equilibrio entre los factores pro y antiinflamatorios en las personas obesas representa un riesgo elevado de respuesta inmune anormal en la enfermedad pulmonar aguda. Además, como indica Sammer et al.²³, el tejido adiposo es considerado un reservorio del virus SARS-CoV-2 que facilita su diseminación.

En el estudio de Sameer et al.²³, vemos también que el tejido adiposo se comporta como un órgano endocrino capaz de producir múltiples adipoquinas,

quemoquinas y citoquinas capaces de impactar de forma severa tanto en el metabolismo como en la respuesta inmune.

En las personas con un peso normal, podemos encontrar en el tejido adiposo una población de tres tipos de células con propiedades antiinflamatorias; linfocitos T (Th2 y T.reg) y macrófagos M-2. En las personas obesas la cantidad de estas células está sustancialmente disminuida y en su lugar aparecen células proinflamatorias; linfocitos T CD8+ y macrófagos M-1. Azzolino et al²⁰, concluyen según lo anterior que la severidad de la COVID-19 en los obesos se atribuye en gran parte a la pérdida del balance entre estas sustancias.

Amín et al.¹³, recalcan que otra de las características de la obesidad es la acumulación de grasa en otros órganos. Los órganos linfáticos, tanto primarios como secundarios, no se escapan de esa infiltración, alterando la distribución y la actividad de los linfocitos, afectando de manera negativa a la respuesta inmune.

El estudio de Mohammad Semmer et al.²³ apoya lo anterior y concluye que el valor del índice de masa corporal es inversamente proporcional a la efectividad de la respuesta inmune en los pacientes obesos.

4.4 Resistencia a la insulina

En el estudio de Mohhamed sammer et al.²³, se demuestra como la insulina tiene un efecto importante en la regulación, metabolismo y función de los linfocitos T, ejerciendo el papel de estimulación sobre el sistema inmune. La resistencia a la insulina que exhiben los pacientes obesos es considerada en este estudio como un factor adyuvante en la severidad y mortalidad por COVID-19.

Santos et al.¹⁸ están de acuerdo con esa teoría y destacan que la infección por COVID-19 en pacientes obesos dispara la activación de quinasas que aumentan aún más la resistencia a la insulina de estos pacientes potenciando la severidad de la de la enfermedad.

De igual manera, exponen que la inflamación inducida por la resistencia a la insulina es un factor agravante de la tormenta de citoquinas que se observa en los pacientes obesos con COVID-19 severa.¹⁸

4.5 Coagulopatía y trombosis en la obesidad

Según el estudio de Vasheghani et al.²⁴, la COVID-19 está asociada a coagulopatía, coagulación intravascular y micro trombosis.

En el estudio de Afzali et al.²⁵, explican acerca de este proceso de trombo inflamación que se activan de manera sinérgica las cascadas de inflamación, de coagulación y de activación del complemento.

Como indica Vilahur et al.²⁶ en su estudio, en los pacientes obesos estos efectos se potencian debido a la disfunción endotelial y al estado basal proinflamatorio de bajo grado que se presenta en la obesidad y que en condiciones de estrés activan el endotelio vascular con pérdida de su estado antitrombótico.

Exponen que el incremento de adipoquinas que exhiben los obesos favorece la activación plaquetaria y la activación de la cascada de coagulación, con expresión de factor tisular, factor von Willebrand y fibrinógeno, añadiendo que en las personas obesas las plaquetas se activan con mayor facilidad que en las personas con normopeso.²⁶

Los autores que participaron en los estudios de Afzali et al.²⁵ y Java et al.²⁸, coinciden en que los pacientes con COVID-19 severa presentan idénticos daños trombo inflamatorios que los encontrados en la enfermedad trombótica mediada por Complemento, lo que se traduce en micro trombosis generalizada, coagulación intravascular diseminada y depósitos de los factores del Complemento C4, C3 y CAM C5b-9 de forma más evidente en los pulmones y riñones.

Pasquarelli et al.²⁷ incluyen en su estudio al respecto de lo anterior que las cascadas del Complemento y de coagulación están íntimamente interconectadas y conducen a la destrucción del endotelio vascular y formación de coágulos, ocurriendo con mayor facilidad en personas obesas.

En el estudio de Afzali et al.²⁵, además se presentan resultados del examen histológico post mortem de pulmón, riñón y corazón de pacientes víctimas de COVID-19 severa, que demuestran una microangiopatía trombótica con fuertes depósitos de fibrina y del CAM C5b-9e en el endotelio de estos órganos.

4.6 Las dos pandemias, COVID-19 y Obesidad

Stefan et al.²⁹, determinaron en su estudio que a la hora de investigar los efectos a largo plazo de la pandemia de COVID-19 en la población obesa en general, era importante diferenciar los efectos de la pandemia en los pacientes obesos afectados por la enfermedad del coronavirus, de los efectos de la pandemia en los pacientes obesos no afectados por la COVID-19, en lo referente a cambios de comportamiento y estilo de vida.^{5,29}

En un estudio realizado con 123 pacientes obesos no contagiados de coronavirus, Stefan et al.²⁹ vieron que más de la mitad presentaron dificultades para conseguir sus objetivos de pérdida de peso. Estos pacientes notificaron que redujeron drásticamente su actividad física diaria al mismo tiempo que aumentaron su ingesta, atribuyendo esos cambios al estrés que les representaba el confinamiento y el miedo al contagio.

En base a lo anterior, diferentes autores como los que forman parte del estudio de Almandoz et al.³⁰, afirman que las dos pandemias (obesidad y COVID-19) se han interconectado.

Las medidas tomadas para contener la diseminación del SARS-COV-2 han exacerbado la epidemia de obesidad en la población adulta e infantil debido a la inactividad física, el estrés y los cambios en los hábitos alimenticios.³⁰

Los griegos e ingleses del estudio de Manolis et al.¹⁹, añaden que otro daño colateral que la pandemia ha provocado a los pacientes obesos ha sido la disminución y cancelación de tratamientos para la obesidad, tanto quirúrgicos como clínicos, a pesar de que la obesidad potencia la severidad de la infección por coronavirus.

Con respecto a lo anterior, se lleva a cabo un estudio por Nather et al.³¹ en el que se realiza una encuesta a médicos de 10 países de la Unión Europea, entre ellos España, para valorar los daños colaterales de la pandemia en los pacientes obesos.

Los resultados de esta encuesta evidencian un consenso acerca de que la suspensión de las consultas de obesidad sin duda agrava la salud de los pacientes obesos que se contagian de coronavirus. En datos reales extraídos de dicha encuesta, un total de 95 de 102 médicos reportaron un impacto importante de COVID-19 en sus consultas médicas.³¹

También se pidió a los médicos que proporcionaran el porcentaje de citas de obesidad canceladas por el hospital o por parte del paciente debido a la pandemia, evidenciando que la gran mayoría se produjeron por parte del hospital (57-71%), frente a las realizadas por parte del paciente (15-23%).³¹

Por países, el porcentaje más alto de cancelaciones de servicios se registró en Francia (97 %–100 %) y España (96 %–98 %).^{21,32}

4.7 Impacto de la suspensión de cirugía bariátrica y metabólica en los servicios de CBM como consecuencia de la pandemia

Como describen Babur Ahmed et al.¹¹ y Rubino et al.³³ en sus estudios, los objetivos primordiales de la CBM son mejorar la calidad de vida y reducir la mortalidad prematura de pacientes con obesidad severa.

La CBM se considera el único procedimiento capaz de garantizar una pérdida de peso constante y sostenida donde otros procedimientos no quirúrgicos y programas gubernamentales han fallado.⁵

La suspensión de estos servicios a causa de la pandemia por coronavirus ha tenido efectos negativos, tanto físicos como psicológicos, en la salud de los pacientes que requerían dicha intervención.⁶

Entre dichos efectos negativos, Rubino et al.³³ destacan la progresión de enfermedades preexistentes, en particular de la diabetes tipo 2, ya que si se retrasa mucho la CBM los resultados serían subóptimos, como vendría sucediendo tras las medidas adoptadas en la pandemia.

Rubino et al.³³ comentan también en su estudio, el problema que supone el retraso de otros procedimientos que no pueden realizarse hasta que el paciente no alcance un peso determinado (como por ejemplo una intervención para colocación de prótesis de rodilla), así como un mayor deterioro de la movilidad de estos pacientes, con las consecuencias negativas que esto conlleva.

Se observó en el estudio de Babur et al.¹¹ que los pacientes en lista de espera para CBM con múltiples comorbilidades, no conseguían adherirse a los planes de pérdida de peso motivados por la ansiedad de la situación de

pandemia y en la mayoría de los casos experimentaron un aumento de peso superior a 5kgs en el periodo mencionado.

Según el equipo de Rubino et al.³³, con el reinicio de la CBM es imprescindible priorizar la intervención de estos pacientes de acuerdo con sus necesidades clínicas, para mantener un acceso equitativo y minimizar los efectos del retraso en el abordaje. Los criterios tradicionales centrados en el peso para la selección de pacientes en cirugía bariátrica, que todavía se usan comúnmente en la actualidad, no reflejan la gravedad de la enfermedad, y, por lo tanto, no se pueden utilizar para priorizar el tratamiento en función de las necesidades clínicas reales.

En un modelo predictivo de comparación llevado a cabo en Reino Unido por los autores Galvain et al.¹², referente a la rentabilidad de la CBM en la pandemia de COVID-19, evaluaron los posibles beneficios clínicos y también los económicos de la CBM en comparación con las opciones de tratamiento no quirúrgico, teniendo en cuenta el mayor impacto de la COVID-19 en pacientes obesos. En 1000 pacientes con COVID-19, el modelo predijo que la CBM evitaría 117 muertes, 124 ingresos hospitalarios y 161 ingresos en UCI debido a COVID-19 en comparación con si recibieran terapia convencional. Estos datos reflejaban que por cada 9 pacientes se podía evitar una muerte si se abordaban con CBM. En base a lo anterior, concluyeron Galvain et al.¹² que reduciendo la obesidad con CBM se reduce la morbimortalidad por COVID-19 y otras comorbilidades y se disminuye el costo a largo plazo en el cuidado de estos pacientes.

Conforme ha ido evolucionando el control de la pandemia por coronavirus, los servicios de CBM de todo el mundo han ido acordando sus propias recomendaciones para el reinicio de dichas cirugías.³⁴

En España, la Sociedad Española de Cirugía de la Obesidad (SECO), junto a otras cinco sociedades, publica sus recomendaciones, coincidiendo la mayoría de ellas en poner como prioridad el reconocer los nuevos obstáculos traídos por la pandemia para poder vencerlos y reiniciar las actividades bariátricas.³⁵

Estas actividades deben garantizar la seguridad tanto del paciente como del personal sanitario, minimizando las posibilidades de contraer la COVID-19, organizando los cribados frente a la enfermedad en ambos colectivos y estableciendo una zona quirúrgica libre de coronavirus.³⁵

Del mismo modo debe establecerse un orden de prioridad en la selección de los pacientes en función de sus necesidades. Es importante implementar una lista de espera estructurada de acuerdo con las necesidades y riesgos de cada paciente.^{22,33}

La IFSO publicó en 2021 la primera recomendación de consenso entre 44 expertos en CBM de 23 países, incluida España. Los más importantes puntos de consenso en lo referente a la selección de los pacientes y las condiciones operacionales se resumen más adelante (*Tabla 2*).³⁶

Encontramos también que la CBM no es reconocida en muchos casos como servicio esencial por parte de cirujanos no bariátricos lo cual dificulta la gestión de la situación. En una encuesta realizada en Reino Unido referente al reinicio de las cirugías bariátricas, se incluyeron cirujanos bariátricos y cirujanos de otras especialidades siendo para éstos últimos de baja prioridad su reinicio, considerando que se debería esperar hasta que los hospitales retomen su actividad normal dejando a un lado la pandemia. Sin embargo, para los cirujanos bariátricos se trata de procedimientos de mediana y alta prioridad que deben reiniciarse cuanto antes, poniendo de manifiesto los riesgos de los pacientes bariátricos de desarrollar comorbilidades que pongan en peligro sus vidas.³⁷

Por último, mencionamos que la suspensión de los procedimientos electivos en general ha supuesto la interrupción de una parte importante del entrenamiento de los residentes quirúrgicos cuyo impacto negativo en su formación deberá poder compensarse.³⁸

A corto plazo es necesario elaborar planes específicos para recuperar el tiempo perdido y bajar al mínimo posible las listas de espera.³⁸

5 CONCLUSIONES:

En base a la literatura científica revisada podemos concluir que:

1. La fisiopatología de la obesidad representa el sustrato idóneo para la infección por coronavirus, facilitando la entrada viral, su replicación y el ataque masivo a diferentes órganos, con la consecuente alta incidencia de ingresos en UCI y alta mortalidad de los pacientes obesos que contraen la COVID-19.

2. Los pacientes obesos presentan un incremento proporcional a su IMC del riesgo de padecer COVID-19 severa, y además el riesgo de mortalidad por coronavirus se duplica en pacientes con un IMC mayor de 35 Kg/m². La etnia de los pacientes obesos también es conveniente tenerla en cuenta ya que, en la población negra o asiática, el riesgo de enfermedad severa por coronavirus aparece cuando el IMC es mayor a 25Kg/m². El volumen de tejido adiposo visceral (TAV) es el parámetro más específico para predecir la gravedad de la enfermedad.

3. La pandemia ocasionó una suspensión de los servicios de CBM que ha tenido efectos negativos, tanto físicos como psicológicos, en la salud de los pacientes que requieren este tipo de intervención. Con la evolución en el control de la pandemia, los servicios de CBM están de acuerdo en reiniciar las actividades quirúrgicas bariátricas estableciéndose un orden de prioridad en la selección de los pacientes, en función de sus necesidades y comorbilidades ya que, la CBM mejora sustancialmente la calidad de vida y la sobrevida de los pacientes obesos.

6 PROPUESTA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Hipótesis o pregunta de investigación: Debido a que la obesidad es una pandemia que se mantiene en aumento y que cada vez son más los pacientes candidatos a CBM, hemos considerado interesante la realización de un estudio prospectivo observacional de pacientes con sobrepeso y factores de riesgo de obesidad que tras un abordaje temprano y multidisciplinar terminan siendo igualmente candidatos a CBM.

Objetivos: Realizar un estudio observacional prospectivo con seguimiento de pacientes con sobrepeso y factores de riesgo de obesidad que terminan siendo candidatos a CBM después de un abordaje temprano y multidisciplinar con intenciones preventivas. El fin de este estudio es crear con los resultados obtenidos una estrategia estandarizada para la prevención de esta cirugía mediante un abordaje multidisciplinar temprano de dichos pacientes.

Metodología y plan de trabajo: Para llevar a cabo los objetivos propuestos planteamos los siguientes procesos a implementar en nuestro hospital de trabajo:

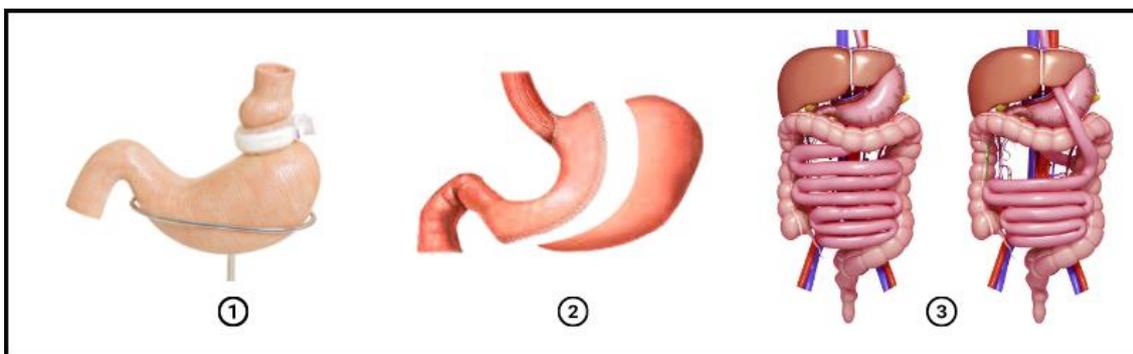
1. Necesitaremos una muestra de mínimo 50 pacientes para poder llevar a cabo un estudio con suficiente aleatorización y potencia.
2. Los pacientes tras su selección, serán evaluados según las características propuestas y dispuestos para un abordaje multidisciplinar que incluya, endocrinólogos, cirujanos, digestivos, nutricionistas, psicólogos y enfermeros.
3. Tras el tiempo óptimo de observación, proponemos 5 años, compararemos cuántos de nuestros pacientes se consiguen controlar con las medidas preventivas y cuántos se mantienen ganando peso encaminados a ser candidatos a CBM pese a los esfuerzos del equipo multidisciplinar.

Aspectos éticos de la investigación: Este proyecto conlleva la realización de pruebas no invasivas que no precisan de petición de consentimiento informado.

7 FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Esquematización de procedimientos bariátricos:

1. Banda gástrica; 2. Gastrectomía vertical; 3. Bypass gástrico.



Fuente: La imagen anterior fue obtenida y adaptada a partir de <https://bancosdeimagenes.com/agencias/>.
Todo su contenido es libre de derechos, bajo licencia libre de regalías.

Figura 2. Proceso de selección de la literatura para la elaboración de este trabajo.

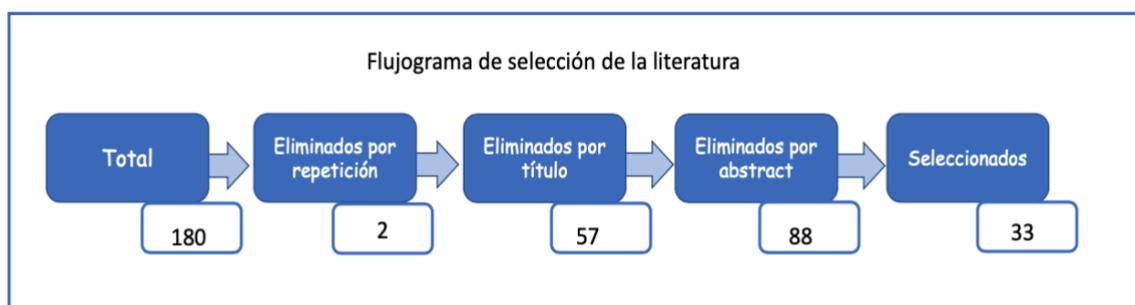
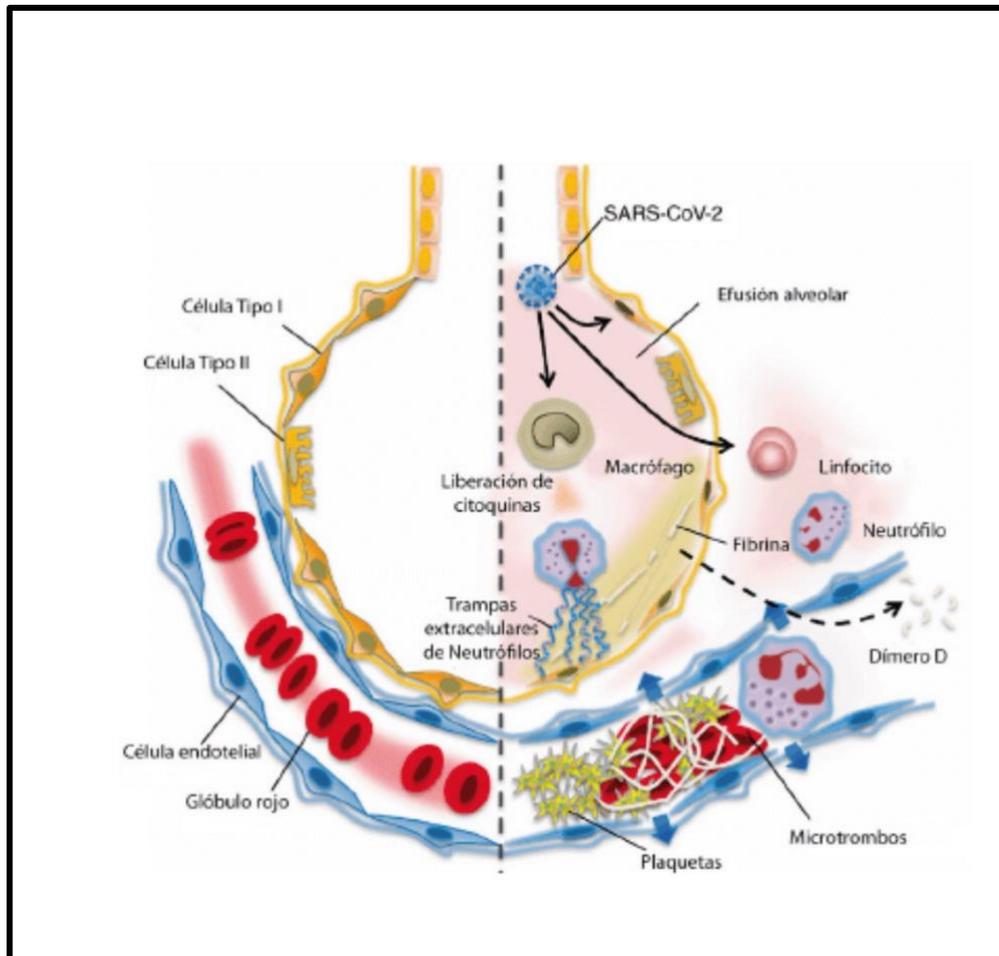


Figura 3. Representación de los cambios alveolares en la COVID-19. La mitad izquierda representa un alveolo normal. La mitad derecha muestra los cambios alveolares inducidos por el virus.



Fuente: La imagen anterior fue obtenida y adaptada a partir de <https://bancosdeimagenes.com/agencias/>. Todo su contenido es libre de derechos, bajo licencia libre de regalías.

Tabla 1. Clasificación del índice de masa corporal (IMC).

Clasificación	IMC(kg/m²)
Insuficiencia ponderal	<18.5
Intervalo normal	18.5-24.9
Sobrepeso	25.0-29.9
Obesidad	≥30.0
Obesidad clase I	30.0 – 34.9
Obesidad clase II	35.0 – 39.9
Obesidad clase III	≥40.0

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 2. Recomendación de consenso de 44 expertos en CBM de 23 países (incluida España) para el reinicio de la CBM post pandemia.

Los criterios de inclusión de pacientes al programa de CBM deben ser los mismos pre-pandemia.	88.6 % estuvo de acuerdo (n ^o =39)
La selección del procedimiento para cada paciente NO debe estar influenciada por la pandemia	86.4% estuvo de acuerdo (n ^o =38)
Las comorbilidades de los pacientes deben ser optimizadas antes de la operación.	100% estuvo de acuerdo (n ^o =44)
Las revisiones quirúrgicas por complicaciones no deben retrasarse.	93.2% estuvo de acuerdo (n ^o =41)
Pacientes con reservas cardiopulmonares bajas, deberán evitarse en los primeros 3 meses del reinicio.	72.7% estuvo de acuerdo (n ^o =32)

Pacientes con más de 2 comorbilidades deberán evitarse en los primeros 3 meses del reinicio.	86.4% estuvo de acuerdo (n ^o =38)
La rutina preoperatoria endoscópica será la misma pre-pandemia.	77.3% estuvo de acuerdo (n ^o =33)
CBM será practicada laparoscópica o robótica.	86.4% estuvo de acuerdo (n ^o =38)
Cirujanos deberán dedicar más tiempo al paciente para planear la operación.	90.9% estuvo de acuerdo (n ^o =40)
El número de personas en el área quirúrgica será el mínimo necesario.	95.5% estuvo de acuerdo (n ^o =42)
El equipo quirúrgico deberá usar equipo de máxima protección cuando se trate de un paciente COVID+.	100% estuvo de acuerdo (n ^o =44)
Solamente especialistas en CBM deberán ejecutar la operación durante los primeros 3 meses del reinicio.	90.9% estuvo de acuerdo (n ^o =40)
Los cirujanos deberán evitar pérdidas de gas, especialmente al final de la operación.	93.2% estuvo de acuerdo (n ^o =42)
En cirujano deberá un sistema cerrado para liberar el pneumoperitoneo.	81.8% estuvo de acuerdo (n ^o =36)

Fuente: Estudio de Sjaak Pouwels et al ³⁶.

8 BIBLIOGRAFÍA

1. Yan T, Xiao R, Wang N, Shang R, Lin G. Obesity and severe coronavirus disease 2019: Molecular mechanisms, paths forward, and therapeutic opportunities. Vol. 11, Theranostics. Ivyspring International Publisher; 2021. p. 8234–53.
2. Ferrer R. COVID-19 Pandemic: the greatest challenge in the history of critical care. *Medicina Intensiva*. 2020 Aug 1;44(6):323–4.
3. Ryan PMD, Caplice NM. Is Adipose Tissue a Reservoir for Viral Spread, Immune Activation, and Cytokine Amplification in Coronavirus Disease 2019? Vol. 28, Obesity. Blackwell Publishing Inc.; 2020. p. 1191–4.
4. De L, Escobar P, García-Centeno MC. Impacto de la COVID-19 sobre las listas de espera quirúrgicas[Internet]. Vol. 95, Rev Esp Salud Pública. 2021. Available from: www.msbs.es/resp
5. Salminen P, Prager G, Schauer PR. Is COVID-19 the Newest Comorbidity of Obesity Mitigated by Bariatric Surgery? *JAMA Surgery* [Internet]. 2021 Dec 29; Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/fullarticle/2787618>
6. Jenkins M, Maranga G, Wood GC, Petrilli CM, Fielding G, Ren-Fielding C. Prior bariatric surgery in COVID-19–positive patients may be protective. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2021 Nov 1;17(11):1840–5.
7. Frigolet ME, Dong-Hoon K, Canizales-Quinteros S, Gutiérrez-Aguilar R. Obesity, adipose tissue, and bariatric surgery. Vol. 77, Boletín Médico del Hospital Infantil de México. Publicaciones Permanyer; 2020. p. 3–14.
8. Aaseth J, Ellefsen S, Alehagen U, Sundfør TM, Alexander J. Diets and drugs for weight loss and health in obesity – An update. Vol. 140, Biomedicine and Pharmacotherapy. Elsevier Masson s.r.l.; 2021.
9. Andreu A, Flores L, Molero J, Mestre C, Obach A, Torres F, et al. Patients Undergoing Bariatric Surgery: a Special Risk Group for Lifestyle, Emotional and Behavioral Adaptations During the COVID-19 Lockdown. Lessons from the First Wave. *Obesity Surgery*. 2021;
10. Stier C, Lopez-Nava G, Neto MG, Thompson CC, Campos J, Khoursheed M, et al. IFSO Endoscopy Committee Position Statement on the Practice of Bariatric Endoscopy During the COVID-19 Pandemic. *Obesity Surgery*. 2020 Nov 1;30(11):4179–86.

11. Ahmed B, Altarawni M, Ellison J, Alkhaffaf BH. Serious Impacts of Postponing Bariatric Surgery as a Result of the COVID-19 Pandemic: The Patient Perspective. *Journal of Patient Experience*. 2021;8.
12. Galvain T, Patel S, Kabiri M, Tien S, Casali G, Pournaras DJ. Cost-effectiveness of bariatric and metabolic surgery, and implications of COVID-19 in the United Kingdom. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2021 Nov 1;17(11):1897–904.
13. Aminian A, Tu C, Milinovich A, Wolski KE, Kattan MW, Nissen SE. Association of Weight Loss Achieved Through Metabolic Surgery With Risk and Severity of COVID-19 Infection. *JAMA Surgery* [Internet]. 2021 Dec 29; Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/fullarticle/2787613>
14. Organización Mundial de la Salud. *Obesidad y sobrepeso*. 2021.
15. de Siqueira JVV, Almeida LG, Zica BO, Brum IB, Barceló A, de Siqueira Galil AG. Impact of obesity on hospitalizations and mortality, due to COVID-19: A systematic review. Vol. 14, *Obesity Research and Clinical Practice*. Elsevier Ltd; 2020. p. 398–403.
16. Dalamaga M, Christodoulatos GS, Karampela I, Vallianou N, Apovian CM. Understanding the Co-Epidemic of Obesity and COVID-19: Current Evidence, Comparison with Previous Epidemics, Mechanisms, and Preventive and Therapeutic Perspectives. Vol. 10, *Current Obesity Reports*. Springer; 2021. p. 214–43.
17. Sjögren L, Stenberg E, Thuccani M, Martikainen J, Rylander C, Wallenius V, et al. Impact of obesity on intensive care outcomes in patients with COVID-19 in Sweden—A cohort study. *PLoS ONE*. 2021 Oct 1;16(10 October).
18. K Y SK, R Bhat PK, Sorake CJ. Double trouble: a pandemic of obesity and COVID-19. Vol. 6, *The Lancet Gastroenterology and Hepatology*. Elsevier Ltd; 2021. p. 608.
19. Manolis AS, Manolis AA, Manolis TA, Apostolaki NE, Melita H. COVID-19 infection and body weight: A deleterious liaison in a J-curve relationship. Vol. 15, *Obesity Research and Clinical Practice*. Elsevier Ltd; 2021. p. 523–35.

20. Azzolino D, Cesari M. Obesity and COVID-19. *Frontiers in Endocrinology*. 2020 Sep 30;11.
21. Iba T, Levy JH, Levi M, Thachil J. Coagulopathy in COVID-19. Vol. 18, *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. Blackwell Publishing Ltd; 2020. p. 2103–9.
22. Santos RS, Jose J, Martin A, Breton I, Amador L, Ruiz De Gordejuela G, et al. Recomendaciones para el reinicio de la Cirugía Bariátrica tras el pico de la pandemia SARS-COV-2 COORDINADORA: COLABORADORES.
23. Mohammad S, Aziz R, al Mahri S, Malik SS, Haji E, Khan AH, et al. Obesity and COVID-19: what makes obese host so vulnerable? Vol. 18, *Immunity and Ageing*. BioMed Central Ltd; 2021.
24. Vasheghani M, Hessami Z, Rekabi M, Abedini A, Qanavati A. Evaluating Possible Mechanisms Linking Obesity to COVID-19: a Narrative Review. Vol. 32, *Obesity Surgery*. Springer; 2022. p. 1689–700.
25. Afzali B, Noris M, Lambrecht BN, Kemper C. The state of complement in COVID-19. *Nature Reviews Immunology*. 2022 Feb 1;22(2):77–84.
26. Vilahur G, Ben-Aicha S, Badimon L. New insights into the role of adipose tissue in thrombosis. Vol. 113, *Cardiovascular Research*. Oxford University Press; 2017. p. 1046–54.
27. Pasquarelli-do-Nascimento G, Braz-de-Melo HA, Faria SS, Santos I de O, Kobinger GP, Magalhães KG. Hypercoagulopathy and Adipose Tissue Exacerbated Inflammation May Explain Higher Mortality in COVID-19 Patients With Obesity. Vol. 11, *Frontiers in Endocrinology*. Frontiers Media S.A.; 2020.
28. Java A, Apicelli AJ, Kathryn Liszewski M, Coler-Reilly A, Atkinson JP, Kim AHJ, et al. The complement system in COVID-19: Friend and foe? *JCI Insight*. 2020 Aug 6;5(15).
29. Stefan N, Birkenfeld AL, Schulze MB. Global pandemics interconnected — obesity, impaired metabolic health and COVID-19. Vol. 17, *Nature Reviews Endocrinology*. Nature Research; 2021. p. 135–49.
30. Almandoz JP, Xie L, Schellinger JN, Mathew MS, Gazda C, Ofori A, et al. Impact of COVID -19 stay-at-home orders on weight - related behaviours among patients with obesity . *Clinical Obesity*. 2020 Oct;10(5).

31. Nather K, Bolger F, DiModica L, Fletcher-Louis M, Salvador J, Pattou F, et al. The impact of COVID -19 on obesity services across Europe: A physician survey . *Clinical Obesity*. 2021 Oct;11(5).
32. Maurya R, Sebastian P, Namdeo M, Devender M, Gertler A. COVID-19 Severity in Obesity: Leptin and Inflammatory Cytokine Interplay in the Link Between High Morbidity and Mortality. Vol. 12, *Frontiers in Immunology*. Frontiers Media S.A.; 2021.
33. Rubino F, Cohen R v., Mingrone G, le Roux CW, Mechanick JI, Arterburn DE, et al. Bariatric and metabolic surgery during and after the COVID-19 pandemic: DSS recommendations for management of surgical candidates and postoperative patients and prioritisation of access to surgery. Vol. 8, *The Lancet Diabetes and Endocrinology*. Lancet Publishing Group; 2020. p. 640–8.
34. Dudek A, Wysocki M, Walędziak M, Szeliga J, Proczko-Stepaniak M, Pędziwiatr M, et al. When to resume bariatric surgery after COVID-19 pandemic?: results of patients' and surgeons' survey. *BMC Surgery*. 2021 Dec 1;21(1).
35. Crovari F, Inzunza M, Irrarrázaval MJ, Romero C, Achurra P, Quezada N, et al. Safety of Bariatric Surgery During the Opening Phase After the First Wave of the COVID-19 Pandemic: Experience at an Academic Center. *Obesity Surgery*. 2021 Dec 1;31(12):5376–82.
36. Pouwels S, Omar I, Aggarwal S, Aminian A, Angrisani L, María Balibrea J, et al. The First Modified Delphi Consensus Statement for Resuming Bariatric and Metabolic Surgery in the COVID-19 Times. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04883-9>
37. Ghanem A, Emile S, Cousins J, Kerrigan D, Ahmed AR. Bariatric surgery during COVID-19 in the UK: a British Obesity and Metabolic Surgery Society (BOMSS) survey. *Surgical Endoscopy*. 2022 Jan 1;36(1):533–43.
38. Al-Jabir A, Kerwan A, Nicola M, Alsafi Z, Khan M, Sohrabi C, et al. Impact of the Coronavirus (COVID-19) pandemic on surgical practice - Part 2 (surgical prioritisation). Vol. 79, *International Journal of Surgery*. Elsevier Ltd; 2020. p. 233–48.

