



**VNIVERSIDAD
D SALAMANCA**

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

Trabajo de investigación

**INFLUENCIA DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL
EN LA OCURRENCIA DE COMPLICACIONES
POSTOPERATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS
A RESECCIONES PULMONARES ANATÓMICAS
MÍNIMAMENTE INVASIVAS TRATADOS CON UN
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA INTESIVA
POSTOPERATORIA**

Estudiante: Lucía Villarón González

Tutora: Dra. María Teresa Gómez Hernández

Salamanca, Junio de 2020

Agradecimientos:

A mi tutora, la Dra. María Teresa Gómez Hernández. Por su profesionalidad y dedicación. Gracias Teresa, por haberme brindado tu ayuda cuando la he necesitado y por esos mensajes de apoyo que tanto me han ayudado para sacar adelante este trabajo.

A mi familia, por estar siempre a mi lado y por animarme a reanudar mis estudios, estoy segura de que sin su ayuda nunca lo hubiese conseguido.

ÍNDICE

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Índice de masa corporal (IMC)	2
1.2 Prevalencia del sobrepeso y la obesidad	2
1.3 Efectos de la obesidad y el sobrepeso en la salud	2
1.4 Cirugía de resección pulmonar	3
1.5 Abordajes mínimamente invasivos en cirugía torácica	3
1.6 Complicaciones postoperatorias en cirugía torácica	4
1.7 Fisioterapia postoperatoria en cirugía torácica	6
1.8 Influencia del IMC en la morbilidad tras resección pulmonar	6
2. HIPÓTESIS DE TRABAJO	9
3. OBJETIVOS	10
3.1 Objetivo principal	10
3.2 Objetivos específicos	10
4. METODOLOGÍA	11
4.1 Diseño del estudio	11
4.2 Población de estudio	11
4.3 Variables analizadas	13
4.4 Análisis estadístico	13
4.5 Consideraciones éticas	14
5. RESULTADOS	15
5.1 Población estudiada	15
5.2 Análisis descriptivo de la serie global y de ambos grupos	15
5.3 Análisis de las complicaciones en la totalidad de la serie	15
5.4 Emparejamiento por “propensity score”	15
5.5 Análisis de las complicaciones en los grupos emparejados y cálculo del riesgo relativo	15
6. DISCUSIÓN	16
6.1 Justificación del trabajo	16
6.2 Interpretación de los resultados	16
6.3 Relevancia de la fisioterapia respiratoria en el postoperatorio de cirugía torácica	19
6.4 Implicaciones en la práctica clínica	21
6.5 Limitaciones	21

7. CONCLUSIONES	23
8. BIBLIOGRAFÍA	24
9. TABLAS	30

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la influencia del índice de masa corporal en la ocurrencia de complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes sometidos a resecciones pulmonares anatómicas a través de abordajes mínimamente invasivos y tratados con un programa de fisioterapia intensiva postoperatoria.

Métodos: Estudio de cohortes histórico en el que se incluyeron todos los pacientes sometidos a resección pulmonar anatómica a través de un abordaje mínimamente invasivo tratados con un programa de fisioterapia intensiva postoperatoria entre el 1 de enero de 2014 y 31 de diciembre de 2019 en el Complejo Asistencial Universitario de Salamanca. Se consideraron “expuestos” los pacientes con un IMC ≥ 25 kg/m² y “no expuestos” los que presentaban un IMC < 25 kg/m². Ambos grupos fueron emparejados de acuerdo con las variables directamente relacionadas con el riesgo de morbilidad postoperatoria. Como variables de resultado se estudiaron la ocurrencia de complicaciones globales postoperatorias y la ocurrencia de complicaciones pulmonares postoperatorias. Se calculó la incidencia de estos efectos adversos para la serie global y para la población emparejada y se determinó el riesgo relativo (RR) y su intervalo de confianza al 95% (IC95%) mediante tablas 2x2.

Resultados: El estudio incluyó 722 pacientes: 277 con IMC < 25 kg/m² y 445 con IMC ≥ 25 kg/m². La incidencia de complicaciones globales en el grupo con IMC ≥ 25 kg/m² fue del 26.5% y en el grupo de IMC < 25 kg/m² del 23.5% (RR:1.8, IC95%: 0.89-1.31). En cuanto a la incidencia de complicaciones respiratorias en el grupo de IMC ≥ 25 kg/m² fue del 4.6%, mientras que en el grupo de IMC < 25 kg/m² del 2.5% (RR:1.5, IC95%: 0.78-2.51).

Conclusiones: El sobrepeso/obesidad no se asocian con un incremento estadísticamente significativo del riesgo de complicaciones postoperatorias globales y respiratorias comparado con el bajo peso/normopeso en pacientes sometidos a resección pulmonar anatómica por vía mínimamente invasiva y tratados con un programa de fisioterapia intensiva postoperatoria.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Índice de masa corporal (IMC)

En 1835, Lambert Adolphe Quetelet ideó un método para la estimación de la relación estatura-ponderal del individuo conocido como índice de masa corporal (IMC), cuyo cálculo es el cociente entre el peso en kilogramos y la talla en metros al cuadrado. El IMC está, por tanto, altamente correlacionado con la grasa corporal y se utiliza actualmente para definir la condición de bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad en la práctica clínica¹.

De acuerdo con la clasificación internacional propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS)², un IMC entre 18.5 y 24.9 kg/m² es saludable en adultos, un IMC entre 25.0 y 29.9 kg/m² indica sobrepeso, mientras que un IMC igual o superior a 30.0 kg/m² es indicativo de obesidad. A su vez, la obesidad se subdivide en obesidad tipo I con un IMC entre 30.0 y 34.9 kg/m², obesidad tipo II con un IMC entre 35.5 y 39.9 kg/m² y obesidad tipo III o extrema con un IMC ≥ 40.0 kg/m².

1.2 Prevalencia del sobrepeso y la obesidad

Según la OMS, en la actualidad, 300 millones de personas pueden ser consideradas obesas a nivel mundial y, debido a la tendencia ascendente de su prevalencia, esta cifra podría duplicarse en el año 2025 si no se toman medidas². Por ello, la OMS considera la obesidad como una epidemia mundial que, debido a los cambios en el estilo de vida de la población en general, no solo afecta a las sociedades acomodadas, sino también a los países en desarrollo. Las cifras de sobrepeso y obesidad en España en el año 2016 muestran que el 67.2% de la población tenía exceso de peso, mientras que un 27.1% de la población podía considerarse obesa².

1.3 Efectos de la obesidad y el sobrepeso en la salud

La obesidad entendida como la acumulación anormal o excesiva de grasa puede afectar a la salud¹ y es actualmente la enfermedad metabólica más común en el mundo^{1,2}.

El impacto de la obesidad en el deterioro de la salud reside en el hecho de que, además de ser una enfermedad en sí misma, es un factor de riesgo importante para muchas otras enfermedades no transmisibles, principalmente de tipo metabólico y

cardiovascular, entre las que destacan diabetes mellitus tipo 2, dislipemia, hipertensión arterial y enfermedad coronaria. Aparte de estos trastornos metabólicos y cardiovasculares, es muy habitual que las personas obesas padezcan trastornos respiratorios como la apnea obstructiva del sueño y el síndrome de hipoventilación de la obesidad, así como otras enfermedades articulares.

Por otro lado, la obesidad y el sobrepeso se han correlacionado con un aumento de la frecuencia de ciertos tipos de cáncer. Además, varios estudios han demostrado que tiene un impacto en los resultados postoperatorios y en el pronóstico a largo plazo de pacientes oncológicos³.

1.4 Cirugía de resección pulmonar

La resección pulmonar anatómica más linfadenectomía es el tratamiento de elección en pacientes con cáncer de pulmón no microcítico (CPNM) en estadios iniciales⁴. Recientemente, los programas de cribado de cáncer de pulmón han incrementado el número de pacientes diagnosticados en estadios iniciales.

Por otro lado, existe evidencia creciente que apoya el papel de la resección de metástasis pulmonares de origen extrapulmonar en ciertos tipos de cáncer por aportar un beneficio en la supervivencia de pacientes con enfermedad metastásica pulmonar aislada y reseccable^{5,6}.

Estas dos circunstancias han hecho que el número de pacientes sometidos a cirugía de resección pulmonar haya aumentado en los últimos años.

1.5 Abordajes mínimamente invasivos en cirugía torácica

La cirugía video-toracoscópica (VATS) ha tenido un claro impacto en la morbilidad y mortalidad postoperatorias. Sin embargo, la cirugía mínimamente invasiva en resecciones pulmonares anatómicas se realiza de manera desigual en los diferentes Servicios de Cirugía Torácica de Europa. Sólo los centros más experimentados llevan a cabo la mayoría de las resecciones por VATS. De acuerdo con los últimos datos extraídos de la base de datos de la European Society of Thoracic Surgeons (ESTS), menos del 45% de los procedimientos totales se llevan a cabo a través de este abordaje⁷, debido, entre otras causas, a su mayor complejidad técnica y a la necesidad de superar una curva de aprendizaje.

De acuerdo con los resultados extraídos de la base de datos de la ESTS, la lobectomía realizada por vía VATS se asocia con una menor incidencia de complicaciones y mortalidad postoperatorias comparada con la toracotomía abierta. La prevalencia de complicaciones cardiopulmonares postoperatorias fue significativamente menor en los pacientes intervenidos por vía VATS y la mortalidad fue casi la mitad de lo observado en casos de toracotomía abierta⁸. Además, el efecto beneficioso del abordaje VATS fue particularmente evidente en pacientes de alto riesgo. Concretamente, se demostró que la lobectomía vía VATS era un elemento protector en pacientes de edad avanzada en comparación con la toracotomía⁸.

Por otro lado, un ensayo clínico aleatorizado demostró que el abordaje VATS es menos traumático que la toracotomía, esto se traduce en menos dolor postoperatorio, menos sangrado perioperatorio, estancias hospitalarias más cortas y un retorno más temprano a las actividades normales; en definitiva, una mejora de la calidad de vida durante el primer año después de la cirugía, lo que sugiere que el abordaje VATS debería ser el enfoque quirúrgico de preferencia para las resecciones pulmonares⁹.

1.6 Complicaciones postoperatorias en cirugía torácica

A pesar de los avances alcanzados en los últimos años en cuanto a selección de pacientes, técnica quirúrgica y cuidado perioperatorio los pacientes sometidos a cirugías pulmonares mayores aún presentan cierto riesgo de sufrir complicaciones postoperatorias como la isquemia miocárdica, el tromboembolismo y la neumonía¹⁰.

Según los datos más recientes extraídos de la base de datos europea, la incidencia de complicaciones cardiorrespiratorias tras cirugías pulmonares mayores está por encima del 15% y la mortalidad a los 30 días está alrededor del 2%⁷.

La incidencia global de complicaciones pulmonares postoperatorias tras cirugía torácica varía ampliamente en la literatura, desde el 7% al 49%^{11,12}. Estas discrepancias podrían atribuirse a la variabilidad en cuanto al tipo de complicaciones estudiadas y las definiciones aplicadas, el tipo de cirugía y el manejo perioperatorio de los pacientes. Las complicaciones pulmonares más frecuentes son las atelectasias que requieren fibrobroncoscopia, la neumonía y la fuga aérea prolongada. La atelectasia pulmonar suele aparecer en los primeros días después de la intervención y en el 85% de ocasiones es ipsilateral. Su incidencia se cifra en el 2-10%¹² y los factores de riesgo

predisponentes son el mal control analgésico, el déficit neuromuscular y la resecciones de pared torácica. Detectadas precozmente pueden resolverse mediante fisioterapia intensiva. Sin embargo, en algunos casos pueden desencadenar neumonías e insuficiencia respiratoria grave. La neumonía postoperatoria es una complicación que puede comprometer la vida del paciente tras ser sometido a resección pulmonar y alcanza una prevalencia del 25%^{11,12}. Por otro lado, la incidencia de fuga aérea prolongada durante más de 5 días tras lobectomía es del 9.1% según los últimos datos publicados por la ESTS⁷ y aunque conlleva bajos índices de mortalidad asocia un aumento de la estancia hospitalaria. Otra complicación menos frecuentes es la fístula broncopleurales tras neumonectomía, cuya incidencia es del 2.2%⁷. Se trata de una de las complicaciones más difíciles de manejar y se asocia con índices altos de mortalidad. La insuficiencia respiratoria aguda con necesidad de ventilación mecánica es otra de las complicaciones más comunes tras cirugías de resección pulmonar. Su incidencia oscila entre el 6% y el 17%^{11,12}. Esta complicación se asocia a altos índices de mortalidad. De hecho, el pronóstico de estos pacientes está más relacionado con la severidad de la complicación subyacente que ha conducido a la necesidad de ventilación mecánica, más que con la propia ventilación mecánica. El distrés respiratorio y el daño pulmonar agudo son fases finales de procesos que originan un edema pulmonar no cardiogénico. Su mortalidad es muy elevada, cifrándose entre el 50-70%¹² y es la causa más frecuente de muerte en las resecciones pulmonares.

Varios estudios clínicos han identificado numerosos factores de riesgo relacionados con el paciente o el procedimiento para la ocurrencia de complicaciones pulmonares posoperatorias tras cirugía de resección pulmonar. La mayoría de los estudios han identificado los siguientes: edad, función pulmonar preoperatoria, IMC y hábito tabáquico.

La incidencia de morbilidad cardíaca mayor tras cirugía de resección pulmonar está alrededor del 3.3%¹³. Aunque dependiendo de las series puede oscilar entre el 2.4 y el 3.9%. Las complicaciones consideradas son la parada cardíaca, bloqueo cardíaco completo, infarto agudo de miocardio, edema pulmonar y muerte de origen cardíaco durante la hospitalización. Sin embargo, son las arritmias y la cardiopatía isquémica las que se dan con mayor frecuencia. Las arritmias son la complicación más frecuente y ocurren hasta en el 20-25%¹³ de las resecciones pulmonares, especialmente en neumonectomías, en pacientes ancianos y con antecedentes cardiológicos. Se ha

especulado mucho sobre las causas que provocan las arritmias postoperatorias. Se consideran importantes los siguientes factores: el aumento del tono vagal, la hipoxemia, la hipotensión intraoperatoria y la administración de gran cantidad de volumen líquidos en el período perioperatorio. Las arritmias se asocian a una significativa mortalidad, aunque en la mayoría de los casos pueden ser controladas con tratamiento médico y revierten sin secuelas. Respecto a la cardiopatía isquémica postoperatoria, la mejor táctica para prevenirla es un correcto estudio preoperatorio.

Las complicaciones de tipo tromboembólico (trombosis venosa profunda y tromboembolismo pulmonar) son poco frecuentes actualmente debido a la aplicación de los protocolos de profilaxis de la enfermedad tromboembólica venosa. En un estudio llevado a cabo por nuestro equipo y basado en pacientes sometidos a cirugía torácica programada¹⁴ se encontró una prevalencia de eventos tromboembólicos del 0.18% y del 1.31% en paciente neumonectomizados.

1.7 Fisioterapia postoperatoria en cirugía torácica

La fisioterapia respiratoria se considera una herramienta esencial en la atención postoperatoria en la cirugía de resección pulmonar que ayuda a prevenir complicaciones postoperatorias, especialmente las de origen pulmonar^{15,16}. El programa de fisioterapia torácica tiene por objetivo conseguir una deambulación temprana y una respiración profunda mediante el empleo de un espirómetro incentivador. Este trabajo era llevado a cabo normalmente por el personal de enfermería. Sin embargo, con los protocolos actuales en la mayoría de los centros hospitalarios, un fisioterapeuta especializado en fisioterapia respiratoria es el responsable del tratamiento.

1.8 Influencia del IMC en la morbilidad tras resección pulmonar

Considerando que la resección pulmonar anatómica más linfadenectomía es el tratamiento de elección en pacientes con CPNM en estadio inicial y que tanto la obesidad como el cáncer de pulmón son epidemias con una alta incidencia en la población actual, es habitual encontrar pacientes con sobrepeso u obesidad candidatos a resecciones pulmonares curativas.

Varios estudios han tratado de analizar el impacto del IMC en la morbilidad postoperatoria tras la resección pulmonar¹⁷⁻²⁷.

Así, Petrella et al.¹⁷ analizaron la influencia de un IMC > 25 kg/m² en la ocurrencia de complicaciones postoperatorias tras neumonectomía por cáncer de pulmón. Los autores concluyeron que los pacientes con sobrepeso y obesidad presentaban un riesgo de complicaciones respiratorias postoperatorias cinco veces mayor que los pacientes con IMC < 25kg/m². Sin embargo, no observaron diferencias estadísticamente significativas con respecto a la ocurrencia de complicaciones cardíacas postoperatorias ni de mortalidad a los 30 días. Un estudio similar llevado a cabo por Launer et al.¹⁸ encontró que los pacientes obesos tenían un riesgo mayor de complicaciones pulmonares posoperatorias después de la lobectomía por cáncer de pulmón, pero no de otras complicaciones, ni mortalidad ni estancia hospitalaria prolongada. Sin embargo, Dhakal et al.¹⁹ analizaron la incidencia de complicaciones postoperatorias, mortalidad a 30 días en pacientes con sobrepeso y obesidad y concluyeron que ésta no difería con respecto a los pacientes con peso normal. Estos resultados fueron similares a los descritos por Mungo et al.²⁰. Por otro lado, Tulinsky et al.²¹ encontraron que la obesidad no solo se asociaba a un incremento de la incidencia y severidad de las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias tras lobectomía pulmonar, sino que los pacientes obesos presentaban mejores resultados, lo que se conoce con el término de “paradoja de la obesidad”. De forma similar, Attaran et al.²² demostraron que un IMC alto (IMC ≥ 30 kg/m²) en pacientes con cáncer de pulmón sometidos a resección pulmonar tenía efectos protectores a largo plazo en términos de supervivencia. En la misma línea, Matsunaga et al.²³ describieron el IMC bajo (< 18.5 kg/m²) como un factor de riesgo independiente para mortalidad; la incidencia de complicaciones cerebrovasculares y pulmonares tendía a ser más alta en pacientes con IMC bajo comparado con pacientes obesos. Igualmente, Nakagawa et al.²⁴ concluyeron que un IMC bajo y una pérdida de peso significativa (3.7% o más) antes de la cirugía tenía un efecto negativo en los resultados quirúrgicos de pacientes con CPNM afectando significativamente a la supervivencia a largo plazo. De forma similar, Ferguson et al.²⁵ encontraron que los pacientes con bajo peso tenían un riesgo significativamente mayor de complicaciones pulmonares y de mortalidad a 30 días tras resección pulmonar mayor; además, sostienen que el sobrepeso y la obesidad leve no incrementaban el riesgo de complicaciones, sin embargo, no obtuvieron resultados estadísticamente

significativos que demostraran que la obesidad desempeña un efecto protector frente a las complicaciones postquirúrgicas tras resección pulmonar. Por otro lado, Thomas et al.²⁶ evaluaron la influencia del estado nutricional en los resultados postoperatorios de los pacientes sometidos a lobectomía por cáncer de pulmón. Sus resultados apuntan que la obesidad no asociaba una mayor incidencia de morbilidad o mortalidad postoperatoria tras lobectomía y sugieren que la obesidad podría ejercer un efecto protector sobre la mortalidad temprana y la morbilidad general en comparación con los resultados de los pacientes con un IMC normal. En cuanto a los pacientes con bajo peso, observaron un aumento significativo de las complicaciones quirúrgicas. En la misma línea, Williams et al.²⁷ analizaron la relación de los IMC extremos (bajo peso y obesidad mórbida) con los resultados postquirúrgicos de la resección pulmonar por CPNM. Sus resultados mostraban que los pacientes con IMC extremos presentaban un incremento del riesgo de complicaciones postquirúrgicas y señalan que el sobrepeso y la obesidad moderada parecen mostrar un papel protector.

En conclusión, no existe consenso claro sobre la influencia del IMC en los resultados postoperatorios tras la cirugía de resección pulmonar. Por otro lado, los estudios comentados anteriormente analizaron pacientes sometidos a resecciones pulmonares intervenidos principalmente por toracotomía abierta, por lo que no existen datos sobre la influencia del sobrepeso/obesidad en los resultados postoperatorios de pacientes sometidos a resecciones pulmonares anatómicas por vía mínimamente invasiva. Además, ninguno de los estudios anteriormente descritos describe con detalle el protocolo de fisioterapia postoperatoria utilizado en estos pacientes. Por todo ello consideramos relevante llevar a cabo este estudio que pretende esclarecer la influencia del IMC en los resultados postoperatorios de pacientes sometidos a resección pulmonar anatómica por vía mínimamente invasiva y tratados con un programa de fisioterapia postoperatoria intensiva.

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Los pacientes sometidos a resección pulmonar anatómica a través de abordajes mínimamente invasivos y tratados con un programa de fisioterapia intensiva postoperatoria con un IMC ≥ 25 kg/m² tienen más riesgo de complicaciones postoperatorias que aquellos con IMC < 25 kg/m².

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo principal

Evaluar en una serie de pacientes sometidos a resección pulmonar anatómica a través de abordajes mínimamente invasivos y tratados con un programa de fisioterapia intensiva postoperatoria si el sobrepeso/obesidad ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) se asocia con un incremento del riesgo de complicaciones postoperatorias comparado con el bajo peso/normopeso ($IMC < 25 \text{ kg/m}^2$).

3.2 Objetivos específicos

1. Calcular la incidencia de pacientes con $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ sometidos a resección pulmonar anatómica a través de un abordaje mínimamente invasivo en nuestra institución.
2. Calcular la incidencia de pacientes con $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$ sometidos a resección pulmonar anatómica a través de un abordaje mínimamente invasivo en nuestra institución.
3. Calcular la incidencia de complicaciones globales en pacientes con $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ sometidos a resección pulmonar anatómica a través de un abordaje mínimamente invasivo en nuestra institución.
4. Calcular la incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes con $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ sometidos a resección pulmonar anatómica a través de un abordaje mínimamente invasivo en nuestra institución.
5. Calcular la incidencia de complicaciones globales en pacientes con $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$ sometidos a resección pulmonar anatómica a través de un abordaje mínimamente invasivo en nuestra institución.
6. Calcular la incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes con $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$ sometidos a resección pulmonar anatómica a través de un abordaje mínimamente invasivo en nuestra institución.

4. METODOLOGÍA

4.1 Diseño del estudio

Se trata de un estudio observacional retrospectivo de tipo cohortes emparejado mediante un método de *propensity score*.

4.2 Población de estudio

Se incluyeron en el estudio todos los pacientes consecutivos sometidos a resección pulmonar anatómica (segmentectomía, lobectomía, bilobectomía o neumonectomía) a través de un abordaje mínimamente invasivo (VATS o cirugía robótica) por cualquier causa entre el 1 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2019 en el Complejo Asistencial Universitario de Salamanca.

La población de estudio se dividió en dos cohortes de pacientes según su IMC. Las dos cohortes fueron emparejadas de acuerdo con las variables directamente relacionadas con el riesgo de morbilidad postoperatoria. Aquellos pacientes con $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ fueron incluidos en el grupo de expuestos, mientras que los no expuestos fueron los pacientes con $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$.

Fueron excluidos del análisis aquellos pacientes sometidos a resecciones no anatómicas y a procedimientos urgentes.

Los datos de los pacientes fueron recogidos de forma prospectiva en una base de datos institucional.

Evaluación preoperatoria

Todos los pacientes fueron evaluados mediante una completa exploración física y un estudio preoperatorio rutinario que incluía analítica completa con hemograma y bioquímica, electrocardiograma y radiografía de tórax. Se realizaron pruebas diagnósticas preoperatorias adicionales tales como TAC tóraco-abdominal y broncoscopia cuando los hallazgos clínicos, analíticos y radiográficos sugerían que era necesario.

Durante todo el período de tiempo que abarca el estudio se mantuvieron criterios uniformes de operabilidad siguiendo lo establecido por las guías de práctica clínica de

la European Respiratory Society y la European Society of Thoracic Surgeons (ERS/ESTS)²⁸ y de la American College of Chest Physicians (ACCP)²⁹.

Manejo perioperatorio

El manejo perioperatorio de los pacientes fue uniforme en todos los casos a lo largo del período de estudio. Todos los casos fueron anestesiados y operados bajo la supervisión del mismo equipo de anestesistas cardiotorácicos y cirujanos torácicos, respectivamente.

El régimen preoperatorio de antibióticos consistió en una única dosis de Cefazolina 2g o Vancomicina 1 g en caso de alergia que era repetida a las 6 horas si la cirugía aún estaba en curso.

Los pacientes fueron extubados en el quirófano y permanecieron en la Unidad de Reanimación durante 6 horas, antes de ser trasladados a la planta de hospitalización.

La analgesia postoperatoria se mantuvo mediante una perfusión continua de ropivacaína y fentanilo a través de un catéter paravertebral colocado por el cirujano con control visual directo al inicio de la intervención quirúrgica y que se mantuvo durante las primeras 72 horas tras la cirugía asociado a paracetamol oral y fármacos antiinflamatorios no esteroideos que se mantuvieron tras el alta del paciente.

Programa de fisioterapia intensiva postoperatoria

Todos los pacientes fueron sometidos a planes de cuidado estandarizados durante el postoperatorio e incluidos en el programa de fisioterapia intensiva¹⁵ instaurado en 2002 en el Departamento de Cirugía Torácica del Complejo Asistencial Universitario de Salamanca.

Un fisioterapeuta especializado en fisioterapia respiratoria era el responsable del tratamiento. La fisioterapia se iniciaba el día antes de la cirugía y continuaba hasta el alta hospitalaria del paciente. Básicamente, los pacientes recibían instrucciones durante el ejercicio supervisado con objeto de conseguir una tos productiva y de llevar a cabo maniobras inspiratorias efectivas. Además, se les instruía en la realización de ejercicios de miembros superiores para favorecer la movilidad del hombro ipsilateral a la cirugía. Finalmente, los pacientes realizaban ejercicio aeróbico supervisado en bicicleta ergométrica diariamente y no supervisado caminando a intervalos regulares.

4.3 Variables analizadas

Variables dependientes

Los resultados seleccionados como variables dependientes fueron la ocurrencia de complicaciones postoperatorias globales y la ocurrencia de complicaciones pulmonares posoperatorias. La morbilidad postoperatoria se definió como aquel evento ocurrido durante el ingreso o en los 30 días tras la intervención e incluía: insuficiencia respiratoria (necesidad de ventilación mecánica durante más de 24 horas o necesidad de reintubación en cualquier momento), síndrome de distrés respiratorio agudo, arritmia auricular, arritmia ventricular, atelectasia que requirió broncoscopia, neumonía, tromboembolismo pulmonar, infarto agudo de miocardio, insuficiencia renal y accidente cerebrovascular (ACV), fuga aérea prolongada (definida como la persistencia de fuga aérea a través del drenaje pleural durante más de 5 días de la intervención quirúrgica), hemotórax, neumotórax con o sin fuga aérea que requiriese drenaje, fístula bronquial, dehiscencia de herida, hematoma de herida, empiema, quilotórax, parálisis recurrente y parálisis frénica. De estas, se consideraron complicaciones respiratorias: insuficiencia respiratoria (necesidad de ventilación mecánica durante más de 24 horas o necesidad de reintubación en cualquier momento), síndrome de distrés respiratorio agudo, atelectasia que requirió broncoscopia y neumonía.

Estas complicaciones fueron definidas de antemano de acuerdo con el documento conjunto de definición de variables publicado por las Sociedad Norteamericana (STS) y Europea (ESTS) de Cirujanos Torácicos³⁰.

Variable independiente

Como variable independiente incluida en el análisis se consideró el IMC que definió las dos cohortes de pacientes. Los pacientes con $IMC < 25\text{kg/m}^2$ se consideraron no expuestos, mientras que los pacientes con $IMC \geq 25\text{kg/m}^2$ fueron considerados expuestos.

4.4 Análisis estadístico

Análisis descriptivo de la serie

Se llevó a cabo un estudio descriptivo de las variables continuas y categoricas en la serie global y en ambas cohortes de pacientes.

Emparejamiento por puntuación de propensión

Para controlar la influencia de las variables relacionadas con la ocurrencia de morbilidad postoperatoria en ambos grupos, se emparejaron los pacientes de acuerdo con las siguientes variables incluidas: sexo, edad, volumen espiratorio forzado en el primer segundo predicho postoperatorio (VEF1ppo%), capacidad de difusión de monóxido de carbono predicha postoperatoria (DLCOppo%), comorbilidad cardiaca, tipo de resección y diagnóstico de CPNM.

Como técnica de emparejamiento se utilizó el método de coincidencia de puntuación de propensión sin remplazo. Las características preoperatorias de los pacientes agrupados de acuerdo con su IMC se compararon mediante las pruebas estadísticas habituales. Las variables cuantitativas fueron comparadas mediante la prueba t de Student y las cualitativas mediante el test de Chi-cuadrado.

Estimación y comparación de los índices de complicaciones globales y de las complicaciones respiratorias

Se calculó la incidencia de complicaciones globales y complicaciones respiratorias para la serie global y para la población emparejada. Finalmente, ambos grupos fueron ordenados en tablas 2x2 y se determinó el riesgo relativo (RR) y su intervalo de confianza al 95% (IC95%).

El análisis estadístico se ha llevado a cabo con el paquete estadístico informático IBM statistics SPSS 26 (IBM Corp, Chicago, Illinois, 2019).

4.5 Consideraciones éticas

Los datos de los pacientes han sido manejados de forma anónima de forma que no fuera posible identificar a los sujetos del estudio y evitar así problemas de confidencialidad.

5. RESULTADOS

5.1 Población estudiada

El estudio incluyó 722 pacientes: 277 con $IMC < 25\text{kg/m}^2$ y 445 con $IMC \geq 25\text{kg/m}^2$.

5.2 Análisis descriptivo de la serie global y de ambos grupos

Las características demográficas y clínicas de la serie global y de ambos grupos pueden verse en la tabla 1.

5.3 Análisis de las complicaciones en la totalidad de la serie

La incidencia de complicaciones globales de la serie fue 25.5% (184/722), mientras que la incidencia de complicaciones respiratorias fue 4.7% (34/722).

5.4 Emparejamiento por “propensity score”

El emparejamiento según puntuación de propensión identificó 515 pacientes que se diferenciaban por el IMC: 238 pacientes con un $IMC \geq 25\text{ kg/m}^2$ y 277 pacientes con un $IMC < 25\text{ kg/m}^2$.

Las características de la población después del emparejamiento pueden verse en la tabla 2.

5.5 Análisis de las complicaciones en los grupos emparejados y cálculo del riesgo relativo

La incidencia de complicaciones globales y complicaciones respiratorias en el grupo $IMC \geq 25\text{ kg/m}^2$ fue de 26.5% (63/238) y de 4.6% (11/238), respectivamente. Mientras que la incidencia de complicaciones globales y complicaciones respiratorias en el grupo $IMC < 25\text{ kg/m}^2$ fue de 23.5% (65/277) y de 2.5% (7/277), respectivamente.

Los resultados de la población emparejada pueden verse en la tabla 3.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la incidencia de complicaciones globales y respiratorias entre expuestos y no expuestos.

6. DISCUSIÓN

6.1 Justificación del trabajo

A pesar de las numerosas investigaciones llevadas a cabo acerca de la influencia del sobrepeso/obesidad en los resultados postoperatorios tras la cirugía de resección pulmonar, no existe un consenso claro al respecto ya que los distintos estudios realizados arrojan resultados contradictorios.

Por otra parte, no existe evidencia en la literatura sobre la influencia del sobrepeso/obesidad en los resultados postoperatorios de pacientes sometidos a resecciones pulmonares anatómicas por vía mínimamente invasiva, que es la vía de abordaje estándar y recomendada en la actualidad. Los estudios previos analizaron, en su mayoría, pacientes sometidos a resecciones pulmonares intervenidos principalmente por toracotomía abierta, abordaje que se asocia con una mayor incidencia de complicaciones postoperatorias.

Finalmente, estudios recientes han demostrado el efecto beneficioso de la fisioterapia intensiva postoperatoria en la prevención de complicaciones postoperatorias tras resección pulmonar, motivo por el cual la fisioterapia respiratoria se ha convertido en la mayoría de los centros en un elemento clave en el manejo perioperatorio de los pacientes sometidos a resección pulmonar.

Considerando estas tres premisas, planteamos como objetivo evaluar en una serie de pacientes sometidos a resección pulmonar anatómica a través de abordajes mínimamente invasivos y tratados con un programa de fisioterapia intensiva postoperatoria si el sobrepeso/obesidad ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) se asocia con un incremento del riesgo de complicaciones postoperatorias comparado con el bajo peso/normopeso ($IMC < 25 \text{ kg/m}^2$).

6.2 Interpretación de los resultados

Nuestros resultados demuestran que el sobrepeso/obesidad no se asocia con un incremento estadísticamente significativo del riesgo de complicaciones postoperatorias comparado con el bajo peso/normopeso.

Estos resultados son concordantes con los descritos en estudios previos. Así Dhakal et al.¹⁹ que analizaron de forma retrospectiva los resultados de 320 pacientes sometidos a resección pulmonar por cáncer de pulmón, encontraron que la morbilidad global durante el periodo postoperatorio en el grupo con $IMC < 25 \text{ Kg/m}^2$ fue del 23.14% frente al 23.61% observada en el grupo de $IMC \geq 25 \text{ Kg/m}^2$ ($p = 0.54$). Tampoco encontraron diferencias significativas en la ocurrencia de complicaciones postoperatorias específicas entre las que se incluían: fibrilación auricular, fallo respiratorio, embolismo pulmonar, insuficiencia cardiaca, síndrome de distrés respiratorio del adulto, insuficiencia renal y mortalidad a 30 días. Estas complicaciones ocurrieron en un 8.75% de los pacientes con peso normal frente a un 14.6% de los pacientes con peso alto ($p = 0.54$).

En la misma línea, Mungo et al.²⁰ realizaron un estudio retrospectivo en una cohorte de 6567 pacientes diagnosticados de cáncer que se sometieron a resección pulmonar. El objetivo del estudio era evaluar el efecto de la obesidad en los resultados postoperatorios. Realizaron la estratificación de la población de estudio en 6 grupos según la clasificación del IMC de la OMS y evaluaron la mortalidad a los 30 días, la estancia hospitalaria, las complicaciones postquirúrgicas y el tiempo quirúrgico. Los resultados del estudio mostraron que no existía un aumento de la mortalidad a los 30 días, de la morbilidad general ni de la morbilidad grave en los pacientes obesos en comparación con los pacientes con peso normal. Por lo que los autores concluyeron que la obesidad no se asociaba con una mayor mortalidad y morbilidad después de la resección pulmonar.

Por otra parte, Li et al.³¹ realizaron una revisión sistemática con metaanálisis con el objetivo de evaluar el papel pronóstico del IMC y determinar si la paradoja de la obesidad estaba presente en los pacientes sometidos a cirugía de resección pulmonar por cáncer de pulmón. Los autores incluyeron 25 estudios observacionales con un total 78143 pacientes. En contraposición con nuestros resultados, los datos agrupados mostraron que la morbilidad general y la mortalidad hospitalaria disminuyeron significativamente en los pacientes obesos (OR: 0.84; IC95%: 0.73–0.98; $p = 0.025$) y (OR: 0.78; IC95%: 0.63–0.98; $p = 0.031$), respectivamente. Además, la obesidad podía considerarse un factor pronóstico favorable a largo plazo de los pacientes con cáncer de pulmón (HR: 0.69; IC95%: 0.56–0.86; $p = 0.001$).

Atendiendo a los resultados obtenidos, los autores concluyeron que la obesidad tiene efectos positivos en los resultados de morbilidad general y supervivencia a largo plazo de los pacientes sometidos a intervención quirúrgica por cáncer de pulmón. De modo que la "paradoja de la obesidad" podría considerarse en la cirugía de cáncer de pulmón. Sin embargo, esta revisión engloba los resultados de varios estudios en los que la mayoría de los pacientes se abordaron a través de toracotomía y no fueron manejados de forma uniforme en el postoperatorio con un programa de fisioterapia intensiva, por lo que consideramos que nuestros hallazgos pueden ser relevantes y aportar datos de interés a la literatura existente.

Por otro lado, a pesar de que las diferencias no resultaron significativas, en nuestro estudio objetivamos una mayor incidencia de complicaciones respiratorias en pacientes con $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ (4.6%) comparado con pacientes con un $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$ (2.5%). Este hallazgo podría ser el resultado de las dificultades intraoperatorias, las complicaciones hemorrágicas y del deterioro de la función pulmonar que presentan estos pacientes antes de la cirugía. Algunos factores derivados de la obesidad como la mecánica anormal del sistema respiratorio, la disminución de la respuesta central a la hipercapnia e hipoxemia, la alteración de la respiración durante el sueño y algunas anomalías neurohormonales podrían ser los mecanismos que expliquen el deterioro de la función pulmonar en los pacientes con sobrepeso y obesos¹⁷. Por otra parte, los pacientes con $IMC \geq 25 \text{ Kg/m}^2$ presentan una mayor carga mecánica en las vías respiratorias debido a la pérdida de distensibilidad pulmonar y a la debilidad de la musculatura respiratoria, que conducen a un mayor trabajo ventilatorio y una alteración del intercambio pulmonar de gases^{17,21}. Debido a que los pacientes obesos son más vulnerables a padecer alteraciones del intercambio pulmonar de gases, es más probable que estos pacientes presenten alteraciones de la mecánica respiratoria durante la anestesia general, ya que en la mayoría de los casos muestran una disminución de la capacidad residual funcional y un aumento de la presión intraabdominal²¹.

Igualmente, la obesidad puede asociarse a comorbilidades quirúrgicas que no se manifiestan en la población no obesa, como los síndromes hipoventilatorios, las arritmias cardíacas o el aumento de otras complicaciones metabólicas como las deficiencias en la eficacia de la síntesis de proteínas, estado proinflamatorio y el incremento del catabolismo muscular en respuesta al trauma que pueden estar relacionados con el retraso en la curación de las heridas¹⁸.

6.3 Relevancia de la fisioterapia respiratoria en el postoperatorio de cirugía torácica

Todos los pacientes incluidos en nuestro estudio (independientemente del IMC del sujeto) fueron incluidos en el programa de fisioterapia intensiva postoperatoria descrito anteriormente y que ha demostrado su utilidad en la reducción de complicaciones pulmonares posoperatorias.

En el año 2006, Varela et al.¹⁵ analizaron los resultados de 639 pacientes (119 tratados con fisioterapia intensiva postoperatorias y 520 controles históricos) con el objetivo de evaluar la influencia de un programa de fisioterapia torácica intensiva en la morbilidad respiratoria postquirúrgica y en los costes hospitalarios derivados de la lobectomía pulmonar. Antes de la implementación del programa de fisioterapia torácica, los pacientes del grupo de control realizaban una deambulación temprana y trabajo de respiración profunda mediante espirometría incentivada. En cuanto al programa de fisioterapia torácica llevado a cabo por el grupo de casos, ésta se iniciaba el día anterior a la cirugía y continuaba hasta el alta. El programa consistía fundamentalmente en enseñar a los pacientes a realizar ejercicio aeróbico en cinta de correr o en bicicleta ergométrica bajo supervisión por un fisioterapeuta respiratorio experimentado, con el objetivo de conseguir una tos efectiva y realizar maniobras inspiratorias profundas. Otra parte del programa se encargaba del trabajo fisioterápico de brazos y hombros para prevenir el deterioro de la motilidad de las extremidades superiores como consecuencia de la intervención.

Los resultados analizados fueron: la aparición de complicaciones pulmonares posoperatorias (neumonía nosocomial o atelectasia), mortalidad a los 30 días y la duración de la estancia hospitalaria. Los autores encontraron que la prevalencia de atelectasia era significativamente menor en el grupo tratado con el programa de fisioterapia intensiva en comparación con el grupo control (2% frente 7.7%, $p < 0.05$). Igualmente, la mediana de la estancia hospitalaria fue inferior en el grupo tratado con fisioterapia respiratoria (5.73 días versus 8.33 días, $p < 0.001$). Ambas circunstancias supusieron un ahorro económico aproximado de 41.084,69 € por paciente desde que se implementó el programa de fisioterapia.

Más recientemente, Novoa et al.¹⁶ realizaron un estudio en el que planteaban la hipótesis de que la población tratada por fisioterapeutas respiratorios específicamente entrenados tenía una morbilidad pulmonar postoperatoria más baja. El estudio demostró que la implementación de un programa de fisioterapia intensiva perioperatoria en pacientes sometidos a lobectomía pulmonar, junto con la atención de enfermería estándar y la espirometría incentivada reducían el riesgo de complicaciones pulmonares después de la lobectomía. Los resultados mostraron una menor mortalidad en el grupo de fisioterapia frente al grupo control, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas (0.8% frente al 3.5%). En cuanto a la ocurrencia de complicaciones pulmonares posoperatorias observaron que las tasas de morbilidad pulmonar fueron del 15.5% antes del programa de fisioterapia intensiva y del 4.7% en los pacientes incluidos en el programa de fisioterapia ($p = 0,000$) lo que supone una diferencia significativa entre ambos grupos. En consideración a los datos obtenidos en el estudio, los autores concluyeron que la implementación de un programa perioperatorio de fisioterapia torácica intensiva reducía la morbilidad pulmonar general de los pacientes después de la lobectomía por cáncer de pulmón.

En contraposición a lo descrito previamente, Reeve et al.³² realizaron un ensayo prospectivo simple ciego con el objetivo de analizar si la fisioterapia respiratoria dirigida disminuía la incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias y la estancia hospitalaria en los pacientes sometidos a resección pulmonar mediante toracotomía abierta. El estudio incluyó 76 pacientes que fueron divididos en dos grupos, un grupo control ($n = 34$) que recibió atención médica y de enfermería estándar, y un grupo de tratamiento ($n = 42$) que recibió intervención de fisioterapia respiratoria diaria hasta el alta. Los resultados mostraron que el 4.8% de los pacientes del grupo de tratamiento desarrollaron complicaciones pulmonares posoperatorias en comparación con el grupo control en el que las complicaciones pulmonares aparecieron en el 2.9% de los pacientes. Los resultados no revelaron una diferencia significativa en la disminución de la ocurrencia de complicaciones pulmonares tras la intervención quirúrgica en el grupo de tratamiento con respecto al grupo control ($p = 1.00$). En lo referente a la estancia hospitalaria, la mediana de la estancia hospitalaria tanto para el grupo de tratamiento como para el grupo control fue de 6.0 días ($p = 0.87$), los resultados no mostraron diferencias significativas en la estancia hospitalaria entre ambos grupos. Según los autores, un programa rutinario de fisioterapia

respiratoria dirigido tras la resección pulmonar a través toracotomía abierta no aportó beneficios significativos en comparación con una atención médica y de enfermería estandarizada.

Consideramos que los resultados de este estudio deben extrapolarse con precaución debido principalmente al escaso número de pacientes incluidos en el análisis y la vía de abordaje utilizada para llevar a cabo la resección pulmonar.

6.4 Implicaciones en la práctica clínica

Consideramos que es de vital importancia conocer la relación entre el IMC y el riesgo perioperatorio para llevar a cabo una correcta estratificación del riesgo en pacientes candidatos a resección pulmonar mayor. El estudio de los factores de riesgo como el IMC puede contribuir al desarrollo de modelos que ayuden a predecir las complicaciones en este grupo de pacientes. Aunque nuestro estudio demuestra que un $IMC \geq 25 \text{ Kg/m}^2$ no se asocia a un incremento del riesgo de complicaciones globales ni respiratorias, la incidencia de complicaciones respiratorias fue mayor en el grupo de expuestos ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$), este hallazgo puede ser de gran utilidad para adoptar estrategias preventivas y de vigilancia de los pacientes con sobrepeso y obesos de cara a desarrollar una menor morbilidad después de la resección pulmonar.

Las principales estrategias descritas para minimizar el riesgo de morbilidad postoperatoria incluyen el uso de técnicas quirúrgicas más seguras como el abordaje vía VATS, la optimización de la función pulmonar con rehabilitación preoperatoria que mejore la capacidad de ejercicio y en consecuencia la operabilidad y un programa de rehabilitación posoperatoria para reducir el riesgo quirúrgico. Dos de las tres estrategias descritas (abordajes mínimamente invasivos y fisioterapia intensiva postoperatoria) se aplicaron de forma homogénea a la población de nuestro estudio, por lo que sería interesante hacer hincapié en la rehabilitación preoperatoria.

6.5 Limitaciones

La principal limitación de nuestro estudio es que desconocemos el grado de cumplimiento del programa de fisioterapia intensiva postoperatoria por parte de los pacientes incluidos en el análisis. Aunque gran parte del ejercicio era supervisado, de manera que su cumplimiento estaba asegurado, no podemos garantizar que el trabajo

con el espirómetro incentivador y el ejercicio físico no supervisado se realizara de manera uniforme por parte de todos los pacientes incluidos en el estudio.

Por otro lado, aunque el IMC es un indicador predictivo eficaz, es probable que el uso del IMC sea reemplazado por técnicas más precisas en un futuro, como la evaluación de la masa corporal magra, la cantidad y distribución de la masa grasa y la trayectoria de cambio de peso del paciente.

Además, este estudio puede tener sesgos inherentes a cualquier análisis retrospectivo. Aunque las complicaciones estaban bien definidas y las variables estandarizadas, no podemos descartar que pueda haber algún error de introducción de los datos, clasificación errónea o notificación insuficiente.

7. CONCLUSIONES

El sobrepeso/obesidad no se asocia con un incremento estadísticamente significativo del riesgo de complicaciones postoperatorias globales y respiratorias comparado con el bajo peso/normopeso en pacientes sometidos a resección pulmonar anatómica por vía mínimamente invasiva y tratados con un programa de fisioterapia intensiva postoperatoria.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Formiguera X, Cantón A. Obesity: epidemiology and clinical aspects. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* diciembre de 2004;18(6):1125-46.
2. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado 25 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
3. Salaün H, Thariat J, Vignot M, Merrouche Y, Vignot S. [Obesity and cancer]. *Bull Cancer (Paris).* enero de 2017;104(1):30-41.
4. nscl.pdf [Internet]. [citado 14 de mayo de 2020]. Disponible en: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/nscl.pdf
5. Sponholz S, Schirren M, Baldes N, Oguzhan S, Schirren J. Repeat resection for recurrent pulmonary metastasis of colorectal cancer. *Langenbecks Arch Surg.* febrero de 2017;402(1):77-85.
6. Chudgar NP, Brennan MF, Tan KS, Munhoz RR, D'Angelo SP, Bains MS, et al. Is Repeat Pulmonary Metastasectomy Indicated for Soft Tissue Sarcoma? *Ann Thorac Surg.* diciembre de 2017;104(6):1837-45.
7. ESTS - European Society of Thoracic Surgeons - Database Reports [Internet]. [citado 11 de abril de 2020]. Disponible en: http://www.ests.org/private/database_reports.aspx
8. Falcoz P-E, Puyraveau M, Thomas P-A, Decaluwe H, Hürtgen M, Petersen RH, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery versus open lobectomy for primary non-small-cell lung cancer: a propensity-matched analysis of outcome from the

- European Society of Thoracic Surgeon database. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. febrero de 2016;49(2):602-9.
9. Bendixen M, Jørgensen OD, Kronborg C, Andersen C, Licht PB. Postoperative pain and quality of life after lobectomy via video-assisted thoracoscopic surgery or anterolateral thoracotomy for early stage lung cancer: a randomised controlled trial. *Lancet Oncol*. junio de 2016;17(6):836-44.
 10. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am J Surg*. junio de 2002;183(6):630-41.
 11. Agostini P, Cieslik H, Rathinam S, Bishay E, Kalkat MS, Rajesh PB, et al. Postoperative pulmonary complications following thoracic surgery: are there any modifiable risk factors? *Thorax*. septiembre de 2010;65(9):815-8.
 12. Stéphan F, Boucheseiche S, Hollande J, Flahault A, Cheffi A, Bazelly B, et al. Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors. *Chest*. noviembre de 2000;118(5):1263-70.
 13. Brunelli A, Varela G, Salati M, Jimenez MF, Pompili C, Novoa N, et al. Recalibration of the revised cardiac risk index in lung resection candidates. *Ann Thorac Surg*. julio de 2010;90(1):199-203.
 14. Gómez-Hernández MT, Rodríguez-Pérez M, Novoa-Valentín N, Jiménez-López M, Aranda-Alcaide JL, Varela-Simó G. Prevalence of venous thromboembolism in elective thoracic surgery. *Arch Bronconeumol*. julio de 2013;49(7):297-302.
 15. Varela G, Ballesteros E, Jiménez MF, Novoa N, Aranda JL. Cost-effectiveness analysis of prophylactic respiratory physiotherapy in pulmonary lobectomy. *Eur J*

- Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg. febrero de 2006;29(2):216-20.
16. Novoa N, Ballesteros E, Jiménez MF, Aranda JL, Varela G. Chest physiotherapy revisited: evaluation of its influence on the pulmonary morbidity after pulmonary resection. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* julio de 2011;40(1):130-4.
 17. Petrella F, Radice D, Borri A, Galetta D, Gasparri R, Solli P, et al. The impact of preoperative body mass index on respiratory complications after pneumonectomy for non-small-cell lung cancer. Results from a series of 154 consecutive standard pneumonectomies. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* mayo de 2011;39(5):738-44.
 18. Launer H, Nguyen DV, Cooke DT. National perioperative outcomes of pulmonary lobectomy for cancer in the obese patient: a propensity score matched analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* mayo de 2013;145(5):1312-8.
 19. Dhakal B, Eastwood D, Sukumaran S, Hassler G, Tisol W, Gasparri M, et al. Morbidities of lung cancer surgery in obese patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* agosto de 2013;146(2):379-84.
 20. Mungo B, Zogg CK, Hooker CM, Yang SC, Battafarano RJ, Brock MV, et al. Does obesity affect the outcomes of pulmonary resections for lung cancer? A National Surgical Quality Improvement Program analysis. *Surgery.* abril de 2015;157(4):792-800.

21. Tulinský L, Mitták M, Tomášková H, Ostruszka P, Penka I, Ihnát P. Obesity paradox in patients undergoing lung lobectomy - myth or reality? *BMC Surg.* 17 de agosto de 2018;18(1):61.
22. Attaran S, McShane J, Whittle I, Poullis M, Shackcloth M. A propensity-matched comparison of survival after lung resection in patients with a high versus low body mass index. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* octubre de 2012;42(4):653-8.
23. Matsunaga T, Suzuki K, Imashimizu K, Banno T, Takamochi K, Oh S. Body Mass Index as a Prognostic Factor in Resected Lung Cancer: Obesity or Underweight, Which Is the Risk Factor? *Thorac Cardiovasc Surg.* octubre de 2015;63(7):551-7.
24. Nakagawa T, Toyazaki T, Chiba N, Ueda Y, Gotoh M. Prognostic value of body mass index and change in body weight in postoperative outcomes of lung cancer surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2016;23(4):560-6.
25. Ferguson MK, Im HK, Watson S, Johnson E, Wigfield CH, Vigneswaran WT. Association of body mass index and outcomes after major lung resection. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* abril de 2014;45(4):e94-99; discussion e99.
26. Thomas PA, Berbis J, Falcoz P-E, Le Pimpec-Barthes F, Bernard A, Jougon J, et al. National perioperative outcomes of pulmonary lobectomy for cancer: the influence of nutritional status. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* abril de 2014;45(4):652-9; discussion 659.

27. Williams T, Gulack BC, Kim S, Fernandez FG, Ferguson MK. Operative Risk for Major Lung Resection Increases at Extremes of Body Mass Index. *Ann Thorac Surg.* enero de 2017;103(1):296-302.
28. Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, Rocco G, Sculier J-P, Varela G, et al. ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy). *Eur Respir J.* julio de 2009;34(1):17-41.
29. Brunelli A, Kim AW, Berger KI, Addrizzo-Harris DJ. Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery: Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest.* mayo de 2013;143(5 Suppl):e166S-e190S.
30. Fernandez FG, Falcoz PE, Kozower BD, Salati M, Wright CD, Brunelli A. The Society of Thoracic Surgeons and the European Society of Thoracic Surgeons general thoracic surgery databases: joint standardization of variable definitions and terminology. *Ann Thorac Surg.* enero de 2015;99(1):368-76.
31. Li S, Wang Z, Huang J, Fan J, Du H, Liu L, et al. Systematic review of prognostic roles of body mass index for patients undergoing lung cancer surgery: does the «obesity paradox» really exist? *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* 1 de mayo de 2017;51(5):817-28.
32. Reeve JC, Nicol K, Stiller K, McPherson KM, Birch P, Gordon IR, et al. Does physiotherapy reduce the incidence of postoperative pulmonary complications following pulmonary resection via open thoracotomy? A preliminary randomised

single-blind clinical trial. Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg. mayo de 2010;37(5):1158-66.

9. TABLAS

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de la serie global y de ambos grupos antes del emparejamiento.

Variable	Serie global N = 722	Expuestos (IMC \geq 25kg/m ²) N = 445	No expuestos (IMC < 25kg/m ²) N = 277	p-valor
Media \pm desviación típica				
Edad (años)	65.93 \pm 9.94	66.8 \pm 9.3	64.55 \pm 10.77	0.003
VEF1%ppo	79.3 \pm 33.04	80.49 \pm 39.17	77.39 \pm 19.45	0.232
DLCO%ppo	69.67 \pm 18.43	70.99 \pm 18.44	67.52 \pm 18.26	0.016
N (%)				
Sexo (hombres)	474 (65.7 %)	306 (68.8%)	168 (60.06%)	0.026
Comorbilidad cardiaca	137 (19%)	96 (21.6%)	41 (14.8%)	0.024
Tipo de resección:				0.021
- Segmentomía reglada	101 (14%)	51 (11.5%)	50 (18.1%)	
- Lobectomía	612 (84.8%)	390 (87.6%)	222 (80.1 %)	
- Bilobectomía	7 (1%)	4 (0.9%)	3 (1.1%)	
- Neumonectomía	2 (0.3%)	0 (0%)	2 (0.7%)	
Diagnóstico de CPNM	534 (74%)	323 (72.6%)	211(76.2%)	0.285
<p>IMC: índice de masa corporal VEF1%ppo: volumen espiratorio forzado en el primer segundo predicho postoperatorio DLCO%ppo: capacidad de difusión de monóxido de carbono predicha postoperatoria CPNM: cáncer de pulmón no microcítico</p>				

Tabla 2. Características de la población después del emparejamiento

Variable	Expuestos (IMC \geq 25kg/m²) N = 238	No expuestos (IMC < 25kg/m²) N = 277	p-valor
Media \pm desviación típica			
Edad (años)	64.37 \pm 9.77	64.55 \pm 10.77	0.848
VEF1%ppo	79.86 \pm 20.05	77.39 \pm 19.45	0.163
DLCO%ppo	68.18 \pm 16.77	67.52 \pm 18.26	0.676
N (%)			
Sexo (hombres)	148 (62.2%)	168 (60.6%)	0.721
Comorbilidad cardiaca	39 (16.4%)	41 (14.8%)	0.621
Tipo de resección			0.133
- Segmentomía reglada	30 (12.6%)	50 (18.1%)	
- Lobectomía	207 (87%)	222 (80.1%)	
- Bilobectomía	1 (0.4%)	3 (1.1%)	
- Neumonectomía	0 (0%)	2 (0.7%)	
Diagnóstico de CPNM	177 (74.4%)	211 (76.2%)	0.636
<p>IMC: índice de masa corporal VEF1%ppo: volumen espiratorio forzado en el primer segundo predicho postoperatorio DLCO%ppo: capacidad de difusión de monóxido de carbono predicha postoperatoria CPNM: cáncer de pulmón no microcítico</p>			

Tabla 3. Incidencia de las complicaciones globales y complicaciones respiratorias en los expuestos y no expuestos emparejados.

Resultado	Riesgo en expuestos (IMC \geq 25kg/m²) (%)	Riesgo en no expuestos (IMC < 25kg/m²) (%)	RR (IC95%)
Complicaciones globales	26.5% (63/238)	23.5% (65/277)	1.08 (0.89-1.31)
Complicaciones respiratorias	4.6% (11/238)	2.5% (7/277)	1.4 (0.78-2.51)

IMC: índice de masa corporal
RR: riesgo relativo
IC95%: intervalo de confianza al 95%