

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**Fisioterapia respiratoria y ejercicio físico en pacientes oncológicos
intervenidos de lobectomía pulmonar en el período
postoperatorio. Revisión bibliográfica**

AUTORA: Tárraga Galdón, Celia

TUTORA: Gamayo Carreño, Gloria

Departamento: Patología y cirugía

Curso académico 2022-2023.

Convocatoria de Junio

ÍNDICE

1.- Introducción	3
2.- Objetivos	6
3.- Material y método	7
4.- Resultados	9
5.- Discusión	13
6.- Conclusiones	17
7.- Anexo de figuras y tablas.....	18
8.- Referencias bibliográficas	35



RESUMEN

Introducción: El cáncer de pulmón es un problema de salud de primera magnitud. A pesar de que la lobectomía resulta ser la opción quirúrgica más utilizada, tras ella se observa una alteración de la función respiratoria caracterizada por un patrón restrictivo originando complicaciones. Numerosos estudios afirman que la fisioterapia respiratoria y el ejercicio físico desempeñan un papel fundamental en el manejo de estas complicaciones.

Objetivos: Conocer la evidencia científica actual sobre un programa de fisioterapia respiratoria y ejercicio físico durante el periodo postoperatorio de los pacientes con cáncer de pulmón sometidos a lobectomía pulmonar.

Material y métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos: Pubmed, Embase, Web of Science y Cochrane. Se incluyeron estudios publicados entre 2008 y 2023 basados en una intervención que abarque desde la fisioterapia respiratoria hasta el ejercicio físico en un periodo postoperatorio, aplicada en pacientes con cáncer de pulmón intervenidos de una lobectomía pulmonar.

Resultados: De un total de 18 estudios, se reportaron beneficios significativos en la capacidad funcional y en las complicaciones postoperatorias. Además, se observa que, en general, las técnicas de fisioterapia respiratoria aportan mejoras significativas en mayor medida.

Conclusiones: Se concluye que, la implementación de un programa de rehabilitación postoperatoria en el que se incluya la fisioterapia respiratoria junto con el ejercicio físico sería beneficioso para pacientes con cáncer de pulmón intervenidos de lobectomía pulmonar.

Palabras clave: Respiratory physiotherapy, Physical exercise, Lung cancer, Postoperative period, y Pulmonary lobectomy.

ABSTRACT

Introduction: Lung cancer is considered a major health problem. Although lobectomy is the most common surgical option, it is followed by an alteration of respiratory function, characterised by a restrictive pattern, which leads to complications. Numerous studies state that respiratory physiotherapy and physical exercise play a fundamental role in the management of these complications.

Objectives: The aim is to examine the current scientific evidence on a program of respiratory physiotherapy and physical exercise during the postoperative period in patients with lung cancer who have undergone lung lobectomy.

Material and methods: A bibliographic search was carried out in the following databases: Pubmed, Embase, Web of Science and Cochrane. Studies published between 2008 and 2023 were included, based on an intervention with respiratory physiotherapy and physical exercise in a postoperative period, in patients with lung cancer who underwent lung lobectomy.

Results: After revising a total of 18 studies, significant benefits in functional capacity and postoperative complications were reported. In addition, respiratory physiotherapy reported greater significant improvements in general.

Conclusions: In conclusion, the application of a postoperative rehabilitation program including respiratory physiotherapy and physical exercise would be beneficial for lung cancer patients who underwent lung lobectomy.

Key words: Respiratory physiotherapy, Physical exercise, Lung cancer, Postoperative period, y Pulmonary lobectomy.

1.- Introducción

El cáncer es una enfermedad de naturaleza compleja en la que una célula normal se transforma en una célula tumoral. Durante este proceso, comienza a dividirse de forma descontrolada, progresiva y acelerada, perdiendo la capacidad de realizar la apoptosis o muerte celular programada y convirtiéndose en una célula cancerígena (1).

El cáncer de pulmón es uno de los más frecuentes y con mayor tasa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial (2). En este caso, la célula tumoral se encuentra en el epitelio que reviste todo el árbol respiratorio, desde la tráquea hasta el bronquio terminal más fino y las células que se encuentran en los alvéolos pulmonares.

El cáncer de pulmón representa un problema de salud de primera magnitud. En España cada año son diagnosticados 31.282 casos (estimación para el año 2023), siendo 22.266 hombres y 9.016 mujeres (1). Es importante destacar que este tipo de cáncer pasó a ser el tercer tumor más incidente en el año 2020, principalmente debido al aumento del consumo de tabaco en mujeres a partir de la década de los años 70 (3). Las tasas de supervivencia del cáncer de pulmón son generalmente bajas en comparación con otros tipos de cáncer de gran incidencia, con una supervivencia del 13% pasados 5 años desde el diagnóstico (4). Se trata de la primera causa de muerte por cáncer, estimándose alrededor de 22.000 fallecimientos al año (3).

El tabaquismo es el primer agente causal relacionado con el cáncer de pulmón. El riesgo de padecerlo es mayor para las personas que fuman en grandes cantidades y de forma prolongada en el tiempo. Además, existen otros factores de riesgo como la exposición al humo del tabaco, a sustancias tóxicas o a diferentes riesgos ambientales, como la radiación. También debemos incluir otros, como la zona de residencia, los antecedentes familiares o la inmunodepresión. Asimismo, la edad avanzada es un factor de riesgo importante, ya que la probabilidad de desarrollar cáncer aumenta con ésta (5).

Desde el punto de vista fisiopatológico existen dos clases de cáncer de pulmón. El cáncer de pulmón de células no pequeñas o macrocítico se trata el tipo más frecuente constituyendo hasta un 85% de los

casos. Podemos distinguir tres tipos en función de su localización y de la clase de células afectadas: adenocarcinoma, carcinoma de células escamosas y carcinoma indiferenciado de células grandes. Por otro lado, el cáncer de pulmón de células pequeñas o microcítico es el menos frecuente, suponiendo un 15 % de los diagnósticos. Se subdivide en dos tipos: carcinoma de células pequeñas y carcinoma combinado de células pequeñas (5).

Los síntomas del cáncer de pulmón pueden resultar inespecíficos o similares a los de otras enfermedades benignas, por lo que puede pasar desapercibido, dificultando su detección temprana. Algunos de los síntomas que pueden experimentar los pacientes que padecen cáncer de pulmón son disnea, fatiga, pérdida de apetito, astenia, tos, hemoptisis, ronquera y dolor torácico (1). Además de estos síntomas, junto con el avance de la enfermedad, los pacientes pueden sufrir reducción de la tolerancia al ejercicio, y de la función pulmonar, debilidad muscular y disminución de la calidad de vida.

Dependiendo de la fase en la que se encuentre, existen distintas opciones de tratamiento. Los tratamientos más comúnmente utilizados son la cirugía, la quimioterapia y la radioterapia. Para la cirugía se debe realizar una toracotomía, es decir, una incisión en el tórax para llegar hasta la zona tumoral (3). En función de la parte afectada se llevan a cabo diferentes técnicas quirúrgicas. La resección en cuña consiste en la eliminación de una pequeña parte del pulmón donde se encuentra localizado el tumor. La segmentectomía se define como la extirpación del tumor junto con una parte de tejido sano pero sin llegar a extirpar un lóbulo completo. La lobectomía consiste en la extirpación de uno o más lóbulos del pulmón. La neumonectomía se trata de la extirpación de un pulmón completo. Se realiza cuando el tumor afecta a más de un lóbulo. También se pueden realizar la extirpación ganglios linfáticos para determinar la presencia de células cancerosas (6).

En los últimos años, la lobectomía ha sido la opción quirúrgica más utilizada (7). Esto se debe a sus beneficios en términos de la preservación de la función pulmonar y a su impacto positivo en la tasa de supervivencia libre de cáncer, que alcanza hasta un 80% de los pacientes intervenidos (8).

A pesar de que la cirugía es el tratamiento de elección para estos pacientes (9), tras ella se observa una alteración de la función respiratoria caracterizada por un patrón restrictivo. Como consecuencia, se

produce una reducción de flujos y volúmenes pulmonares que pueden contribuir a la aparición de complicaciones postoperatorias. (10). Algunas de las más comunes incluyen la aparición de atelectasias, el desarrollo de neumonía e insuficiencia respiratoria (11).

La fisioterapia desempeña un papel fundamental en el manejo de estas complicaciones. Con el fin de alcanzar una óptima recuperación postoperatoria, es fundamental alcanzar la reexpansión pulmonar, conseguir la autonomía del paciente en el drenaje de secreciones, recuperar la capacidad funcional y corregir la biomecánica respiratoria y postural (12).

La rehabilitación pulmonar abarca desde técnicas de fisioterapia respiratoria hasta el ejercicio físico, entre otros campos (13). Numerosos estudios demuestran que el entrenamiento físico postoperatorio mejora la capacidad funcional y la calidad de vida (14), y que la fisioterapia respiratoria favorece la respiración y mejora la función pulmonar mediante la ventilación y limpieza de las secreciones de las vías respiratorias (15).



Justificación del estudio

La fisioterapia es una parte fundamental del tratamiento en el ámbito de la oncología y las enfermedades respiratorias. No obstante, son especialidades poco conocidas en el campo del tratamiento y con una heterogénea evidencia en cuanto al enfoque terapéutico y las técnicas que se pueden utilizar. Su alta incidencia junto con el crecimiento de la fisioterapia en estos ámbitos planteó una nueva perspectiva para su abordaje desde la fisioterapia respiratoria y el ejercicio físico. Esta revisión bibliográfica pretende examinar la evidencia y la efectividad de este abordaje en pacientes que han sido intervenidos de lobectomía pulmonar tras un cáncer de pulmón.

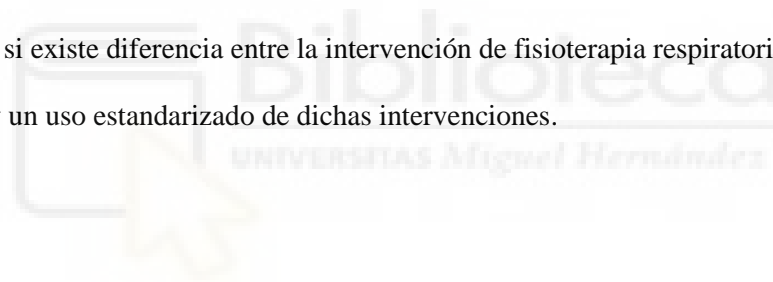
2.- Objetivos

Objetivo principal

Conocer la evidencia científica actual sobre la aplicación de un programa de fisioterapia respiratoria y ejercicio físico en el periodo postoperatorio de los pacientes con cáncer de pulmón sometidos a lobectomía pulmonar.

Objetivos secundarios

- Investigar el efecto de la aplicación de este programa en la función pulmonar, la capacidad funcional y la calidad de vida.
- Averiguar cuáles son las complicaciones postoperatorias con mayor incidencia y el efecto de la aplicación de este programa en ellas.
- Examinar si existe diferencia entre la intervención de fisioterapia respiratoria, ejercicio físico o ambas y un uso estandarizado de dichas intervenciones.



3.- Material y método

La realización de este estudio ha sido aprobada por la Oficina de Investigación Responsable (OIR) de la Universidad Miguel Hernández de Elche, con código TFG.GFI.GGC.CTG.230214.

Búsqueda bibliográfica

La metodología empleada para la realización de esta revisión bibliográfica consistió en una búsqueda exhaustiva en las siguientes bases de datos Pubmed, Embase, Web of Science y Cochrane. Se llevó a cabo mediante el uso de los operadores booleanos “OR” y “AND” combinando las palabras clave y sinónimos “Respiratory physiotherapy”, “Physical therapy”, “Exercise”, “Pulmonary rehabilitation”, “Lung neoplasms”, “Pulmonary neoplasms”, “Cancer of Lung”, “Postoperative”, “Postoperative period”, “Postoperative complications”, “Lobectomy” y “Pulmonary lobectomy”. La búsqueda se realizó en un periodo comprendido entre los meses de enero y febrero de 2023.

En todas las bases de datos se utilizó la misma **cadena de búsqueda**: (Respiratory Physiotherapy OR Physical Therapy OR Exercise OR Pulmonary Rehabilitation) AND (Lung Neoplasms OR Pulmonary Neoplasms OR Cancer of Lung) AND (Postoperative OR Postoperative Period OR Postoperative complications) AND (Lobectomy OR Pulmonary Lobectomy).

Los **filtros** utilizados tras introducir la cadena de búsqueda fueron: Clinical trial, Randomized controlled trial, 2008-2023.

Criterios de selección

Con el fin conseguir homogeneidad posible, se han establecido una serie de criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

- 2008-2023
- Ensayos clínicos y ensayos controlados aleatorizados

- Artículos en inglés y en español
- Pacientes intervenidos de lobectomía tras cáncer de pulmón

Criterios de exclusión

- Artículos que no contengan rehabilitación postoperatoria
- Artículos que no tengan grupo control
- La intervención no contiene técnicas de fisioterapia respiratoria o ejercicio terapéutico
- Pacientes sin cáncer de pulmón

Selección de artículos

En total se encontraron 173 resultados. Se llevó a cabo una selección siguiendo un método específico de acuerdo con los criterios elegidos. En primer lugar se descartaron 78 artículos duplicados, después se realizó una lectura del título y del abstract y se eliminaron otros 52 artículos. Por último, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, eliminando 25 artículos por su incumplimiento, por lo que fueron 18 estudios los que se incluyeron en nuestra revisión.

Podemos verlo más detallado en el diagrama de flujo según PRISMA (Figura 1) y el diagrama de flujo según elaboración propia (Figura 2).

Por otro lado, se ha realizado una tabla resumen con todos los artículos elegidos finalmente junto con un análisis de su información más relevante y sus resultados (Tabla 1).

Además, para la evaluación de la calidad metodológica de los estudios seleccionados, se ha aplicado la escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro; Anexo 1). Esta escala aporta información sobre la validez del estudio, observando los criterios que cumple cada artículo y proporcionando así su puntuación final (Tabla 2).

4.- Resultados

En total, de los 18 estudios, participaron un total de 1937 personas, siendo un 53% hombres, un 44% mujeres y un 3% no estaba especificado.

De todos ellos, 14 son ensayos controlados aleatorizados y 4 son ensayos clínicos.

Además, la edad media aproximada de los pacientes fue 65 años, siendo 65'1 en el grupo control y 64'9 en el grupo experimental.

Análisis de resultados

Los resultados con relación a la **función pulmonar** se recogieron en un total de trece artículos, con un incremento en cuatro estudios (16–19) y con cambios no significativos para nueve (20–28) estudios.

Los parámetros utilizados fueron el volumen espiratorio forzado (FEV₁: *Forced Expiratory Volume in 1 second*), la capacidad vital forzada (FVC: *Forced Vital Capacity*), el porcentaje de la Capacidad Vital Forzada que se espira en el primer segundo (FEV₁/FVC), prueba de difusión de monóxido de carbono (DL_{co}: *Diffusing Capacity of the Lung for CO*), la capacidad inspiratoria (IC: *Inspiratory Capacity*), la capacidad vital inspiratoria (IVC: *Inspiratory Vital Capacity*), la flujo espiratorio máximo (PEF: *Peak Expiratory Flow*). Además, estos parámetros fueron medidos a través de espirometría, mediante las pruebas de función pulmonar (PFT: *Pulmonar Function Test*), y con la ayuda de un pletismógrafo.

Con respecto a la **capacidad funcional**, los resultados se recogieron de doce estudios. Se observó una mejora significativa en seis artículos (17,19,20,27–29), y cambios no significativos en seis artículos (18,23–25,30,31). La capacidad funcional se midió con la prueba de marcha de 6 minutos (6MWT: *6 Minute Walking Test*), con la prueba de caminata de carga progresiva (ISWT: *Incremental Shuttle Walking Test*) y con la prueba cardiopulmonar de ejercicio (CPET: *Cardiopulmonary Exercise Testing*).

Las **complicaciones postoperatorias** aparecen en once artículos, de los cuales para ocho de ellos disminuyeron significativamente (16,18,19,24,26–28,30) y en tres no se observaron cambios

significativos (21,31,32). Las complicaciones más frecuentes fueron Complicaciones Pulmonares Postoperatorias (CPP) como atelectasias y neumonía.

En lo que respecta a la **estancia hospitalaria**, se recogieron los resultados de once estudios, disminuyendo significativamente para cuatro de ellos (18,19,24,30) y con diferencias no significativas para los siete restantes (16,21,25,26,28,31,32). Se midió comparando los días de hospitalización de cada grupo.

La **calidad de vida** se refleja en nueve estudios, en los cuales no se observan cambios significativos (17,20,22,23,28–31,33). Las escalas utilizadas para medirla fueron el cuestionario de calidad de vida de la organización europea para la investigación y tratamiento del cáncer (EORTC-QLQ-LC13: *European Organisation for Research and Treatment of Cancer to asses Quality of Life of Lung Cancer*) (23,29–31), el cuestionario de salud 36 (SF-36: *Short Form 36*) (20,23,31), el cuestionario St. George (SGRQ: *St. George's Respiratory Questionnaire*) (20,22), el cuestionario de salud 12 (SF-12: *Short Form 12*) (28), el Cuestionario de salud EuroQol-5D-5L (EuroQol-5D-5L: *European Quality of Life Five Dimensions Five Levels*) (33), el cuestionario de calidad de vida de la organización mundial de la salud (WHOQOL: *World Health Organization Quality of Life*) (17), escala de evaluación funcional de la terapia del cáncer (FACT: *Functional Assessment of Cancer Therapy*) (23).

La duración del **drenaje torácico** se puede hallar en cinco artículos. Para cuatro de ellos se observó una disminución significativa de su duración (16,18,19,27), mientras que en uno de los estudios no se observó ningún cambio significativo (25). Su duración total fue medida en tiempo, ya sea en horas o en días.

Los resultados con relación a la **disnea** se han obtenido de cinco artículos, reduciéndose la intensidad de ésta en tres artículos (18,19,28) y sin obtenerse diferencias significativas en dos de ellos (25,26). La disnea se midió con la escala de disnea modificada (mMRC: *modified Medical Research Council*) (25), la escala de Borg modificada (MBS: *Modified Borg Scale*) (18,26,28), y el cuestionario CAT (CAT: *COPD Assessment Test*) (19).

El **dolor** fue evaluado en cinco artículos. Se observó un aumento del dolor en uno de los artículos (20), mientras que, en los cuatro restantes se observaron cambios no significativos (16,24,25,28). El dolor fue medido a través de la escala numérica del dolor (NRS: *Numeric Rating Scale*) (24,25,28), el cuestionario del dolor McGill (MPQ: *Mc Gill Pain Questionnaire*) (20), y la Escala Visual Analógica (EVA) (16).

En cuanto a la **Actividad Física**, se han obtenido resultados de cuatro artículos. Se observa una mejora de esta en tres de los estudios (22,25,33) y diferencias no significativas en uno de ellos (31). Este resultado se midió mediante un acelerómetro (22,25), con la Escala de Actividad Física (33) y un Actiwatch (31).

En relación con la **fuerza muscular**, se encuentra en cuatro estudios, con mejoras significativas para dos de ellos (29,30) y sin cambios significativos en el resto (23,31). Se mide de diferentes formas, a través de estimulación magnética (30), con una Repetición Máxima (1RM) (23), a través de la Máxima Contracción Voluntaria (MCV) (31) y la Fuerza Muscular Respiratoria (RMS) con los parámetros de la Presión Inspiratoria Máxima (PIM) y la Presión Espiratoria Máxima (PEM) (29).

Otras variables medidas fueron: el Volumen máximo de Oxígeno ($VO_{2\text{pico}}$), la Saturación arterial de Oxígeno (SaO_2), la frecuencia respiratoria (RR: *Respiratory Rate*), la Presión arterial de Oxígeno (PaO_2) y la Presión parcial de CO_2 ($PaCO_2$).

Las **intervenciones más utilizadas**:

De los 18 artículos obtenidos en nuestra revisión, 8 usan como intervención técnicas de fisioterapia respiratoria (16,18,21,24,26,27,32,33), 5 utilizan el ejercicio físico (17,20,23,30,31) y 5 de los estudios emplean ambas (19,22,25,28,29).

De los estudios que utilizaron ejercicio físico o ambas, diez se centraron en el ejercicio aeróbico (17,19,20,22,23,25,28–31). Seis utilizaron ejercicio de fuerza (19,20,23,28,30,31) y en tres de los artículos también se realizaron ejercicios de movilidad (22,25,30). En cuanto a los que utilizaron técnicas de fisioterapia respiratoria o ambas, cuatro estudios basaron su intervención en ejercicios de los músculos respiratorios como, entrenamiento de los músculos respiratorios (RMT: *Respiratory Muscle*

Training)(19,28), entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT: *Inspiratory Muscle Training*)(33) y entrenamiento de los músculos inspiratorios y espiratorios (IEMT: *Inspiratory Expiratory Muscle Training*)(29) y tres en ejercicios respiratorios simples. Por otro lado, cinco de los estudios realizaron ejercicios utilizando dispositivos como la presión positiva continua de la vía aérea (CPAP: *Continuous Positive Airway Pressure*) (24), la presión espiratoria positiva (PEP: *Positive Expiratory Pressure*) y el acelerador de flujo espiratorio (EFA: *Expiratory Flow Accelerator*) (26), la espirometría de incentivo (IS: *Incentive Spirometry*) (21,32) y la técnica de oscilación de alta frecuencia de la pared torácica (HFCWO: *High-Frequency Chest Wall Oscillation*) (16). Por otro lado, encontramos un estudio que habla del impacto de implementar un programa de educación en pacientes que estén recibiendo rehabilitación postoperatoria (27).

En total, el tiempo medio de las intervenciones fue de 7 semanas durante 30 minutos por sesión, con una media de 17 sesiones.

En referencia al momento de inicio de la intervención postoperatoria, doce de los estudios decidieron comenzar el primer día postoperatorio (17–19,21,22,24–26,29,31–33), dos comenzaron un mes tras la cirugía (20,28), uno tras el alta hospitalario (30); uno de ellos; el segundo día postoperatorio (27); otro de ellos en las siguientes 4 horas tras la cirugía (16); y en otro estudio, una parte de los pacientes comenzaron 14 días tras la operación y la otra parte 14 semanas después (23).

En cuanto a la calidad metodológica de los estudios (Tabla 2) la puntuación media es de 5,8 puntos siendo 6 la puntuación más repetida (17,20–24,27–29,31,32) seguido por el 5 (16,18,26,33), el 7 (25,30) y el 4 (19)

5. - Discusión

La finalidad de este estudio es realizar una revisión de la evidencia científica sobre el abordaje con fisioterapia respiratoria y ejercicio físico durante la fase postoperatoria en pacientes con cáncer de pulmón sometidos a lobectomía pulmonar. Respecto a los resultados de los artículos seleccionados, todo indica que dicho abordaje es una terapia segura y efectiva en ciertos aspectos de la rehabilitación postquirúrgica.

En primer lugar, en líneas generales no se obtienen mejoras significativas de la función pulmonar al aplicar técnicas de fisioterapia respiratoria ni ejercicio físico (20–28). A pesar de esto, la función pulmonar se incrementa de manera significativa en una parte de los estudios seleccionados, la mayoría de ellos centrados en la fisioterapia respiratoria (16–19), como en el estudio realizado por Park, H. et al. 2012 (16), donde podemos comprobar que tras realizar la técnica de oscilación de alta frecuencia de la pared torácica se observa una recuperación de la función pulmonar.

En cuanto a la capacidad funcional, no existen resultados concluyentes que determinen si las intervenciones estudiadas la incrementan, ya que únicamente en la mitad de los artículos que la evalúan encontramos mejoras significativas (17,19,20,27–29). Dichas mejoras se dan con mayor frecuencia cuando se aplican ambas intervenciones (19,28,29). Por ejemplo, en el estudio de Cheng, X. et al. 2022 (19), podemos observar que tras realizar una intervención en la que se combinan el ejercicio aeróbico y ejercicios de fuerza junto con el entrenamiento de los músculos respiratorios, la capacidad funcional mejora significativamente.

Por otro lado, se observa que la frecuencia de aparición de las complicaciones postoperatorias disminuye en la mayoría de los estudios con la implementación de las intervenciones mencionadas anteriormente (16,18,19,24,26–28,30). Más específicamente se benefician de manera significativa de las técnicas de fisioterapia respiratoria, como en el estudio realizado por Paleschi A. et al. 2018 (24), que demostró que una aplicación de CPAP en el periodo postoperatorio, fue eficaz para prevenir las complicaciones postoperatorias. Cabe destacar que las complicaciones pulmonares postoperatorias más frecuentes son la aparición de atelectasias y neumonía, coincidiendo con otros estudios como el realizado por Çınar

HU. et al. 2020 (11), donde las complicaciones con mayor incidencia son las ya mencionadas, además de la presencia de insuficiencia respiratoria.

En lo que respecta a la duración de la estancia hospitalaria, en términos generales no se detectan mejoras significativas en los tiempos de hospitalización al llevar a cabo técnicas respiratorias y/o ejercicio físico (16,21,25,26,28,31,32). Es cierto que, cuando la duración de la estancia disminuye, coincide en mayor medida con la utilización de fisioterapia respiratoria (18,24).

En cuanto a la calidad de vida, no se observan cambios significativos en la totalidad de los estudios. Por tanto, los datos aportados indican que ni el ejercicio físico ni la fisioterapia respiratoria reportan beneficios significativos en la calidad de vida tras la lobectomía pulmonar. Estos indicios no apoyan las conclusiones de otros estudios como el de Ni HJ. et al. 2016 (14), que afirman que el ejercicio físico postoperatorio mejora la calidad de vida de los pacientes tras una resección pulmonar.

Con respecto a la duración del drenaje torácico, se observa una disminución de su duración en la mayoría de los casos (16,18,19,27). De hecho, esta mejora se observa en mayor medida cuando la intervención utilizada es la fisioterapia respiratoria. En relación a la disnea, tanto el ejercicio físico como la fisioterapia respiratoria la disminuyen de manera significativa (18,19,28). Por lo que respecta al dolor, no se beneficia de ninguna de las intervenciones (16,24,25,28). Además, cabe destacar que en el estudio de Stigt, J.A. et al. 2013 (20), no sólo no disminuye el dolor tras la intervención, sino que aumenta su intensidad. En cuanto a la actividad física, en general mejora significativamente, y se favorece tanto del ejercicio físico como de la fisioterapia respiratoria (22,25,33). Relativo a la fuerza muscular no se observan resultados concluyentes ya que no encontramos ninguna diferencia al aplicar una intervención u otra y solo mejora en la mitad de los estudios en lo que se mide (29,30).

Por tanto, de manera general podemos decir que se obtienen mejores resultados de los programas que utilizan la fisioterapia respiratoria y sus técnicas como intervención. Cabe destacar que aunque en algunos casos no se obtengan mejoras significativas, no quiere decir que el ejercicio físico no sea efectivo, ya que numerosos estudios en los que se usan ambas intervenciones sí aportan resultados

favorables. Además, en los artículos con mejoras no significativas se observa un mantenimiento del estado de los pacientes, evitando así un deterioro clínico más acelerado.

Otro aspecto de este estudio es cómo se lleva a cabo la intervención (dosificación, tipo de técnicas y ejercicios y cuándo se lleva a cabo). En líneas generales, se realiza una intervención de aproximadamente 2 meses, con unas 17 sesiones en total y una duración estimada de cada sesión de 30 minutos. Con respecto al inicio de la intervención postoperatoria, la mayor parte comenzaron el primer día tras la operación, mientras que otros comenzaron desde los primeros días hasta incluso un mes después. En relación al ejercicio físico, el tipo de ejercicio más utilizado fue el ejercicio aeróbico junto con el ejercicio de fuerza y los ejercicios de movilidad. En cuanto a la fisioterapia respiratoria, las distintas técnicas que se utilizan las podemos dividir en ejercicios de la musculatura respiratoria como RMT, IMT o IEMT, ejercicios respiratorios simples, ejercicios con dispositivos como CPAP, PEP, EFA y la técnica de oscilación de alta frecuencia de la pared torácica, entre otros. También encontramos la espirometría de incentivo, técnica que no aportó mejoras significativas, por lo que estos resultados van en línea con los de estudios previos como el de Agostini P et al. 2008 (34). Además, el estudio de Li J. et al. 2019 (27), utiliza la educación como técnica para incentivar la adherencia de los pacientes al tratamiento de fisioterapia respiratoria, ya que el desconocimiento de las técnicas empleadas en la intervención afecta de manera negativa al cumplimiento del tratamiento.

Por tanto, podemos decir que el ejercicio físico y la fisioterapia respiratoria engloban una gran cantidad de ejercicios y de técnicas, y no existe una estandarización de las intervenciones examinadas en los estudios escogidos. La importancia de un diseño individual de los programas de fisioterapia para cada paciente se aborda en el estudio de Kendall F. et al. 2017 (9), atendiendo así a sus necesidades y estableciendo los objetivos para maximizar su eficacia.

Este estudio no está exento de limitaciones. En primer lugar, en cuanto a la calidad metodológica, tras analizar los estudios en la Escala PEDro, 13 artículos presentaban una buena calidad metodológica (entre 6-8), y 5 eran de suficiente calidad (entre 4-5). No obstante, se pueden identificar algunas carencias metodológicas en los estudios revisados, como que la asignación no fue oculta en la mayoría de los

estudios, que los sujetos y terapeutas no fueron sometidos al doble ciego, que no todos los evaluadores fueron cegados y que no en todos los estudios se hace mención del análisis por intención de tratar. Además, a esto le podemos sumar que muchos de los sujetos presentaban mayoritariamente EPOC u otras enfermedades pulmonares que pueden sesgar los resultados. Otra limitación fue que, al tratarse de una revisión bibliográfica, este estudio fue realizado por un único investigador, sin respaldo de otro investigador independiente. Es por esto por lo que se necesitan futuras investigaciones que utilicen otras metodologías, como la revisión sistemática o el estudio experimental, con el objetivo de superar estas limitaciones.



6.- Conclusiones

Podemos concluir que, en general, las técnicas de fisioterapia respiratoria aportan mayores beneficios que el ejercicio físico a los pacientes con cáncer de pulmón intervenidos de una lobectomía pulmonar.

Podemos observar que la función pulmonar se ve más beneficiada por la fisioterapia respiratoria, mientras que la capacidad funcional mejora cuando se aplican ambas. Sin embargo, se necesitan más estudios para así obtener unos resultados concluyentes sobre el impacto de estas aplicaciones en la función pulmonar y la capacidad funcional. En lo que se refiere a la calidad de vida, ninguna intervención parece favorecerla, aunque tampoco empeorarla.

Las complicaciones postoperatorias más comunes resultaron ser la atelectasia, la neumonía y la retención de esputo, y la fisioterapia respiratoria resulta ser la intervención más efectiva para su disminución.

En los estudios elegidos no se observa un uso estandarizado de las intervenciones mencionadas anteriormente y se aboga por la individualización y personalización del tratamiento.

Por todo ello, podemos decir que la implementación de un programa de rehabilitación postoperatoria en el que se incluya la fisioterapia respiratoria y el ejercicio físico sería beneficioso para pacientes con cáncer de pulmón intervenidos de lobectomía pulmonar.

7.- Anexo de figuras y tablas

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA de la búsqueda bibliográfica.

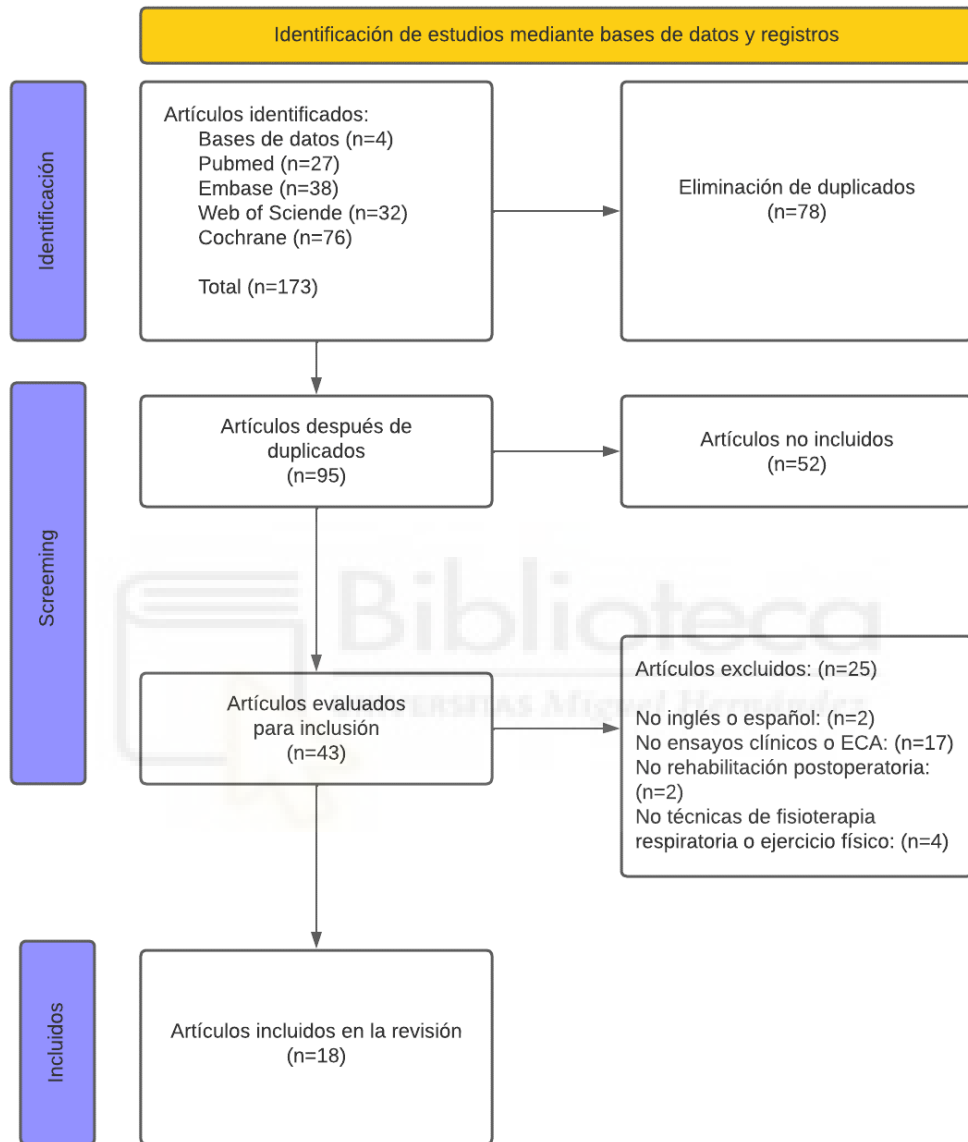
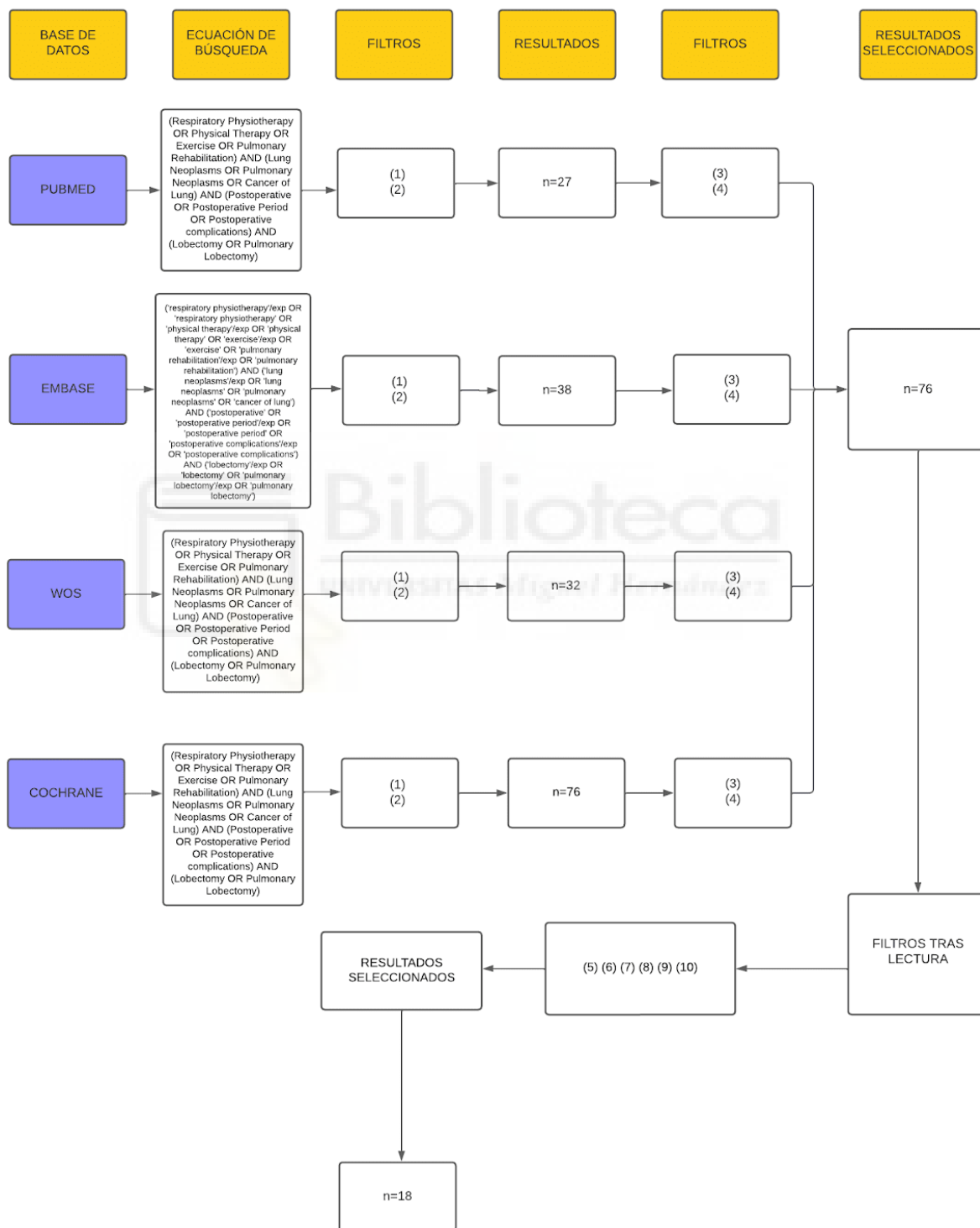


Figura 2. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica. Elaboración propia.



FILTROS

- (1) = Últimos 15 años.
- (2) = Incluye ensayos clínicos y ensayos controlados aleatorizados.
- (3) = Excluye artículos repetidos.
- (4) = Excluye otro tipo de estudios.
- (5) = No incluye técnicas de fisioterapia respiratoria y ejercicio físico.
- (6) = No incluye artículos en inglés o en español.
- (7) = No incluye rehabilitación postoperatoria.
- (8) = No incluye pacientes con cáncer de pulmón.
- (9) = No incluye lobectomía pulmonar como tipo de cirugía.
- (10) = No incluye grupo control.



Tabla 1. Tabla resumen de los artículos seleccionados para la revisión.

TÍTULO	AUTOR Y AÑO	TIPO DE ESTUDIO	TAMAÑO MUESTRAL	OBJETIVOS	INTERVENCIÓN Y TIEMPO	MEDIDAS DE RESULTADO	RESULTADOS
Evaluation of an early exercise intervention after thoracotomy for non-small cell lung cancer (NSCLC), effects on quality of life, muscle strength and exercise tolerance: randomised controlled trial.	Arbane, G. et al. 2011	Ensayo controlado aleatorizado	<u>Total:53</u> <u>GE:27</u> Edad: 65'4 Sexo: no especificado <u>GC:26</u> Edad: 62'6 Sexo: no especificado	Evaluar si una intervención temprana de ejercicio y entrenamiento después de una lobectomía influye sobre la calidad de vida, la fuerza muscular y la tolerancia al ejercicio de estos pacientes.	<u>GC y GE:</u> Fisioterapia de rutina. Movilizaciones MMSS. Limpieza vías respiratorias. Medicación para el dolor. <u>GE:</u> Ejercicio de fuerza y movilidad. Ejercicio aeróbico. 2 veces al día. 5-10 min por ejercicio. 12 semanas tras la operación.	Capacidad funcional: 6MWT Calidad de vida: EORTC-QLQ-LC13 Fuerza cuádriceps: estimulación magnética Complicaciones postoperatorias Estancia hospitalaria: días	<u>GE:</u> 6MWT↔ Calidad de vida↔ Fuerza cuádriceps ↑ Complicaciones postoperatorias ↓ Estancia hospitalaria ↓
Effect of high-frequency chest wall oscillation on pulmonary function after pulmonary lobectomy for non-	Park, H. et al. 2012	Ensayo controlado aleatorizado	<u>Total: 66</u> <u>GE: 33</u> Edad: 62 ± 10.1 Sexo: 18M/15F <u>GC: 33</u> Edad: 57 ± 11.3 Sexo: 19M/14F	Examinar la efectividad de la terapia de oscilación de alta frecuencia de la pared torácica, frente a la	<u>GC:</u> Fisioterapia postoperatoria torácica de percusión. 4 veces al día.	Función pulmonar: FEV1, FVC (espirometría) Oxigenación: PaO2	<u>GE:</u> FEV1↑ FVC↔

small cell lung cancer.				fisioterapia torácica convencional después de la lobectomía pulmonar por cáncer de pulmón.	<u>GE:</u> Tratamiento de oscilación. 3 sesiones cada 8 horas durante 15 minutos a partir de las 4 horas después de la cirugía.	SaO2 Estancia hospitalaria: días Dolor: EVA Complicaciones postoperatorias Drenaje torácico: tiempo	PaO2↑ SaO2↑ Estancia hospitalaria↔ Dolor↔ Complicaciones postoperatorias↓ Drenaje torácico↓
A randomized controlled trial of postthoracotomy pulmonary rehabilitation in patients with resectable lung cancer	Stigt, J.A et al. 2013	Ensayo controlado aleatorizado	<u>Total:</u> 49 <u>GE:</u> 23 Edad: 63'6 Sexo: 21M/2F <u>GC:</u> 26 Edad: 63'2 Sexo: 19M/7F	Evaluar el efecto de un programa de rehabilitación pulmonar tras una toracotomía en la calidad de vida de los pacientes.	<u>GC y GE:</u> Citas ambulatorias 12 meses después. Derivaciones a fisioterapia. Medicación para el dolor. <u>GE:</u> Ejercicio físico. Entrenamiento muscular + ciclismo. 2 veces por semana. 12 semanas.	Función pulmonar: FEV1, IVC (PFT) Capacidad funcional: 6MWT Calidad de vida: SGRQ, SF-36 Dolor: MPQ-DLV	<u>GE:</u> FEV1↔ IVC↔ 6MWT↑ Calidad de vida↔ Dolor↑
Effectiveness of incentive	Agostini, P et al. 2013	Ensayo controlado aleatorizado	<u>Total:</u> 180 <u>GE:</u> 92	Comparar la espirometría de	<u>GC y GE:</u>	Función pulmonar: FEV1	<u>GE:</u>

<p>spirometry in patients following thoracotomy and lung resection including those at high risk for developing pulmonary complications.</p>			<p>Edad: 65 Sexo: 45M/47F <u>GC: 88</u> Edad: 70 Sexo: 41M/47F</p>	<p>incentivo con los ejercicios de respiración profunda en pacientes sometidos a toracotomía y a resección pulmonar. Además de observar los factores de riesgo para el desarrollo de CPP.</p>	<p>Ejercicios respiratorios postoperatorios, limpieza de vías aéreas y movilización temprana.</p> <p><u>GC:</u> Ejercicios de expansión torácica.</p> <p><u>GE:</u> Espirometría de incentivo, utilizando el dispositivo Coach 2.</p>	<p>(espirometría)</p> <p>Complicaciones postoperatorias</p> <p>Estancia hospitalaria: días</p>	<p>FEV1↔</p> <p>Complicaciones postoperatorias↔</p> <p>Estancia hospitalaria↔</p> <p>No hubo diferencias significativas.</p>
<p>Effect of postoperative physical training on activity after curative surgery for non-small cell lung cancer: A multicentre randomised controlled trial</p>	<p>Arbane, G et al. 2014</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p><u>Total: 131</u> <u>GE: 64</u> Edad: 67 Sexo: 29M/35F <u>GC: 67</u> Edad: 68 Sexo: 43M/24F</p>	<p>Evaluar el efecto y beneficio de un programa de ejercicio hospitalario y domiciliario tras una cirugía de cáncer de pulmón.</p>	<p><u>GC y GE:</u> Fisioterapia de rutina, técnicas de limpieza de las vías respiratorias y movilización y actividades de MMSS.</p> <p><u>GE:</u> Programa de ejercicios en el hospital + hogar. Entrenamiento de fuerza + bicicleta (aumento de</p>	<p>Capacidad funcional: ISWT</p> <p>Calidad de vida: SF-36, EORTC QLQ-LC13.</p> <p>Fuerza de cuádriceps: MCV</p> <p>Complicaciones postoperatorias</p>	<p><u>GE:</u></p> <p>ISWT↔</p> <p>Calidad de vida↔</p> <p>Fuerza de cuádriceps↔</p> <p>Complicaciones postoperatorias↔</p>

					intensidad hasta máxima frecuencia cardíaca). Programa de caminatas en el hogar.	Estancia hospitalaria: días Actividad física (AF): Actiwatch	Estancia hospitalaria↔ AF↔
Effects of an early postoperative walking exercise programme on health status in lung cancer patients recovering from lung lobectomy	Chang, NW et al. 2014	Ensayo clínico	<u>Total: 65</u> <u>GE: 32</u> Edad: 62 ± 12'15 Sexo: 18M/14F <u>GC: 33</u> Edad: 58'39 ± 13'39 Sexo: 18M/15F	Examinar los efectos de un programa de ejercicios en un postoperatorio temprano en pacientes con cáncer de pulmón postlobectomía.	<u>GC y GE:</u> Atención habitual Medicación para el dolor. <u>GE:</u> Ejercicio diario de caminata. 12 semanas. Seguimiento con llamadas 12 semanas después del alta.	Función pulmonar: FVC y FEV1 (espirometría) Capacidad funcional: 6MWT Calidad de vida: WHOQOL	<u>GE:</u> FEV1↑ FVC↑ 6MWT↑ Calidad de vida↔
Effect of a postoperative outpatient pulmonary rehabilitation program on physical activity in patients who underwent pulmonary resection for lung cancer	Maeda K, et al. 2015	Ensayo clínico	<u>Total: 19</u> <u>GE: 9</u> Edad: 72'4 Sexo: 8M/1F <u>GC: 10</u> Edad: 75'3 Sexo: 8M/2F	Investigar el efecto de la rehabilitación ambulatoria sobre la actividad física en pacientes con cáncer tras una resección pulmonar.	<u>GC y GE:</u> Medicación habitual. <u>GE:</u> Rehabilitación ambulatoria. Ejercicios respiratorios + entrenamiento de MMII en cinta o	Función pulmonar: FEV1 Calidad de vida: SGRQ Actividad física (AF): Acelerómetro	<u>GE:</u> FEV1↔ Calidad de vida↔ AF↑

					bicicleta ergométrica. 2 veces por semana. 8 semanas. 16 sesiones de 20 min.		
Incentive Spirometry After Lung Resection: A Randomized Controlled Trial.	Malik, PRA et al. 2018	Ensayo controlado aleatorizado	Total: 387 GE:195 Edad: 66.6 ± 12.1 Sexo: 91M/104F GC:192 Edad: 67.5 ± 10.4 Sexo: 102M/90F	Este ensayo fue diseñado para detectar una diferencia de complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP) tras una resección pulmonar.	GE y GC: Fisioterapia de rutina. GE: Espirometría de incentivo con un dispositivo desde el POD 1.	Complicaciones postoperatorias Estancia hospitalaria: (días)	GE y GC: No hubo diferencias significativas en ningún parámetro.
Early Initiated Postoperative Rehabilitation Reduces Fatigue in Patients with Oper-able Lung Cancer: A Randomized Trial	Quist, M et al. 2018	Ensayo controlado aleatorizado	Total: 211 GE (Early group): 110 Edad: 66 Sexo: 46M/64F GC (Late group): 101 Edad: 65 Sexo: 48M/53F	Investigar el efecto de la rehabilitación postoperatoria iniciada temprana o tardía en pacientes operados tras cáncer de pulmón sobre la capacidad de ejercicio, la capacidad funcional, la fuerza muscular y la calidad de vida.	GC: Igual al GE pero el inicio fue a las 14 semanas. GE: Programa de rehabilitación de 12 semanas que contenía 30 sesiones. Ejercicio físico: ejercicios de fuerza y aeróbico en grupo 2 veces por semana.	Función pulmonar: FEV1 (espirometría) Capacidad funcional: 6MWT Calidad de vida: EORTC C30, FACT, SF-36 VO2 peak: ergómetro de ciclo	GE: FEV1↔ 6MWT↔ Calidad de vida↔ VO2 peak↔ 1RM↔

					Inicio a los 14 días.	Fuerza muscular pecho y pierna: 1RM	
Prophylactic continuous positive airway pressure after pulmonary lobectomy: A randomized controlled trial	Palleschi A, et al. 2018	Ensayo controlado aleatorizado	Total: 163 GE: 81 Edad: 67 Sexo: 45M/36F GC: 82 Edad: 66 Sexo: 59M/23F	Analizar si la aplicación profiláctica de la presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) después de una lobectomía pulmonar, consigue reducir las complicaciones postoperatorias en pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas en estadio I.	GC y GE: Movilización temprana, mantenimiento de la posición sentada, deambulacion y tos asistida. GE: CPAP a través de una máscara oronasal a partir del primer día postoperatorio. 2 horas, 3 veces al día durante 3 días.	Función pulmonar: FEV1, FVC (PFT) Capacidad funcional: 6MWT Complicaciones postoperatorias Estancia hospitalaria: días Dolor: NRS	GE: FEV1↔ FVC↔ 6MWT↔ Complicaciones postoperatorias↓ Estancia hospitalaria ↓ Dolor↔
Inspiratory Muscle Training in High-Risk Patients Following Lung Resection May Prevent a Postoperative Decline in Physical Activity Level	Brocki BC, et al. 2018	Ensayo clínico	Total: 68 GE: 34 Edad: 70±8 Sexo: 20M/14F GC: 34 Edad: 70±8 Sexo: 19M/15F	Describir el nivel de actividad física postoperatoria y evaluar los efectos de 2 semanas de entrenamiento de los músculos inspiratorios en pacientes de alto riesgo de complicaciones pulmonares tras la operación.	GE y GC: Fisioterapia estándar. Ejercicios respiratorios con PEP, técnicas de tos y movilización temprana. GE: tratamiento de IMT, utilizando	Calidad de vida: EQ 5D 5L Actividad Física (AF): Escala de Actividad Física (PAS2).	GE: Calidad de vida↔ AF↑

					POWERbreathe K3. 2 semanas		
In-hospital physiotherapy improves physical activity level after lung cancer surgery: a randomized controlled trial	Jonsson, M et al. 2019	Ensayo controlado aleatorizado	Total: 94 GE: 50 Edad: 69 Sexo: 28M/22F GC: 44 Edad: 68 Sexo: 17M/27F	Investigar si la fisioterapia intrahospitalaria, puede mejorar el nivel de actividad física junto con la capacidad física.	GE y GC: Deambulaci3n Manejo del dolor GE: Movilizaci3n, caminata adaptada, ejercicios de hombro (5 repeticiones por ejercicio) y ejercicios respiratorios (3 series de 10 respiraci3n profundas, con o sin PEP) con instrucciones de tos/soplido. 20-30 min por sesi3n.	Funci3n pulmonar: FEV1 Capacidad funcional: 6MWT Disnea: mMRC Estancia hospitalaria: d3as Drenaje tor3cico: tiempo Actividad f3sica (AF): Aceler3metro Dolor: NRS	GE: FEV1↔ 6MWT↔ Disnea↔ Estancia hospitalaria↔ Drenaje tor3cico↔ AF↑ Dolor↔
Combined aerobic exercise and high-intensity respiratory muscle training in patients surgically treated	Messaggi-Sartor, M et al. 2019	Ensayo controlado aleatorizado	Total: 37 GE: 16 Edad: 64'2 Sexo: 8M/8F GC: 21 Edad: 64'8	Evaluar el impacto del ejercicio aer3bico y el entrenamiento de alta intensidad de los m3sculos	GE y GC: Atenci3n postoperatoria habitual. GE:	Fuerza muscular respiratoria: PEM, PIM	GE: PEM↑ PIM↑

for non-small cell lung cancer: a pilot randomized clinical trial			Sexo: 18M/3F	respiratorios después de la cirugía de resección de cáncer de pulmón.	Programa de entrenamiento físico. Ejercicio aeróbico y entrenamiento de alta intensidad de músculos respiratorios (IEMT). 24 sesiones de 1 hora, 3 a la semana 8 semanas.	Capacidad funcional: CPET (VO2 peak) Calidad de vida: EORTC-QLQ-LC13	VO2 peak↑ Calidad de vida↔
Comparison of an expiratory flow accelerator device versus positive expiratory pressure for tracheobronchial airway clearance after lung cancer lobectomy: a preliminary study	Rotolo, N et al. 2019	Ensayo controlado aleatorizado	<u>Total: 50</u> <u>GE (EFA): 26</u> Edad: 67'8 Sexo: 17M/9F <u>GC (PEP): 24</u> Edad: 66'5 Sexo: 16M/8F	Comparar el acelerador de flujo espiratorio (EFA), con la presión espiratoria positiva (PEP), para observar así cual resulta más beneficioso para los pacientes para la limpieza de sus vías respiratorias traqueobronquiales .	<u>GC:</u> PEP <u>GE:</u> EFA Fisioterapia supervisada: movilizaciones tempranas, ayuda para toser y ejercicios de respiración con un espirómetro de incentivo. 3 sesiones de 20 minutos. 7 días después de la cirugía.	Función pulmonar: FEV1, IC (pletismógrafo) SaO2: Pulsioxímetro RR Disnea: Borg Complicaciones postoperatorias Estancia hospitalaria: días	<u>GE:</u> FEV1↔ IC↔ SaO2↔ RR↔ Disnea↔ Complicaciones postoperatorias↓ Estancia hospitalaria↔

Impact of an Animation Education Program on Promoting Compliance With Active Respiratory Rehabilitation in Postsurgical Lung Cancer Patients: A Randomized Clinical Trial	Li, J et al. 2019	Ensayo controlado aleatorizado	<u>Total: 80</u> <u>GE: 40</u> Edad: 50'7 Sexo: 20M/20F <u>GC: 40</u> Edad: 54'7 Sexo: 27M/13F	Explorar la efectividad de un programa educativo de animación para promover los resultados de una rehabilitación respiratoria en pacientes con cáncer de pulmón postquirúrgicos.	<u>GC:</u> Educación tradicional cara a cara. <u>GE:</u> Recibió un programa educación a partir del segundo día postoperatorio.	Función pulmonar: PaO2, PaCO2, FEV1, FVC, FEV1/FVC (PFT) Capacidad funcional: 6MWT Complicaciones postoperatorias Drenaje torácico: tiempo Conocimiento del entrenamiento: Cumplimiento del ejercicio respiratorio:	<u>GE:</u> PaO2 ↔ PaCO2 ↔ FEV1 ↔ FVC ↔ FEV1/FVC ↔ 6MWT ↑ Complicaciones postoperatorias ↓ Drenaje torácico ↓ Conocimiento del entrenamiento ↑ Cumplimiento del ejercicio respiratorio ↑
Effect of physical manipulation pulmonary rehabilitation on lung cancer patients after thoracoscopic lobectomy.	Zhou, T et al. 2021	Ensayo controlado aleatorizado	<u>Total: 86</u> <u>GE:44</u> Edad: 60.3 ± 10.1 Sexo: 26M/18F <u>GC:42</u> Edad: 63.2 ± 9.2 Sexo: 23M/19F	Analizar los efectos tras una rehabilitación pulmonar con manipulación física, comparándola con la rehabilitación convencional.	<u>GE y GC:</u> 28 días de CVPR. Ejercicio aeróbico + ejercicios respiratorios. <u>GE:</u> 14 días de PMPR.	Función pulmonar: FEV1, FVC, PEF (espirometría) Capacidad funcional: 6MWT	<u>GE:</u> FEV1 ↑ FVC ↔ FEV1/FVC ↑ PEF ↑

					<p>Manipulación física:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Movilización músculo intercostal, 2.Movilización costillas, 3.Inducción torácica, 4.Respiración abdominal inducida. 	<p>Disnea: Borg</p> <p>Complicaciones postoperatorias</p> <p>Estancia hospitalaria: (días)</p> <p>Drenaje torácico: tiempo</p>	<p>6MWT↔</p> <p>Disnea↓</p> <p>Complicaciones postoperatorias↓</p> <p>Estancia hospitalaria↓</p> <p>Drenaje torácico↓</p>
<p>Rehabilitation for lung cancer patients undergoing surgery: results of the PUREAIR randomized trial</p>	<p>Tenconi, S et al. 2021</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p><u>Total: 140</u> <u>GE: 70</u> Edad: 66 Sexo: 38M/32F <u>GC: 70</u> Edad: 67'74 Sexo: 48M/22F</p>	<p>Establecer si la rehabilitación pulmonar intensiva preoperatoria y postoperatoria es capaz de mejorar la capacidad de ejercicio en pacientes sometidos a resección pulmonar.</p>	<p><u>GE y GC:</u> Educación terapéutica. Ejercicios respiratorios y botella PEP.</p> <p><u>GE:</u> Rehabilitación pulmonar intensiva 14 sesiones pre. y 39 post. Entrenamiento aeróbico y de resistencia, RMT que incluyó: entrenamiento del patrón respiratorio, PEP y IMT.</p>	<p>Función pulmonar: FEV1, FVC, DL_{CO} (PFT)</p> <p>Capacidad funcional: 6MWT</p> <p>Disnea: Borg</p> <p>Calidad de vida: SF-12</p> <p>Complicaciones postoperatorias</p>	<p><u>GE:</u></p> <p>FEV1↔ FVC↔ DL_{CO} ↔</p> <p>6MWT↑</p> <p>Disnea ↓</p> <p>Calidad de vida↔</p> <p>Complicaciones postoperatorias↓</p>

					Masaje en la cicatriz. 8 semanas.	Estancia hospitalaria: días Dolor: NRS	Estancia hospitalaria↔ Dolor↔
Effects of Lung Rehabilitation Therapy in Improving Respiratory Motor Ability and Alleviating Dyspnea in Patients with Lung Cancer After Lobectomy: A Clinical Study.	Cheng, X et al. 2022	Ensayo clínico	Total: 58 GE:29 Edad: 62.8±5.9 Sexo: 15M/14F GC:29 Edad: 64.4±7.1 Sexo: 13M/16F	Identificar el efecto de la rehabilitación pulmonar en la mejora de la capacidad respiratoria y alivio de la disnea en pacientes tras la lobectomía como consecuencia de un cáncer de pulmón.	GC y GE: Enfermería de rutina GE: Terapia de rehabilitación pulmonar. Ejercicio aeróbico. Ejercicios de fuerza. RMT 3-5 veces por semana. 2-3 meses.	Función pulmonar: FEV1 y FEV1/FVC (PFT) Capacidad funcional: 6MWT Disnea: CAT Complicaciones postoperatorias Estancia hospitalaria: Drenaje torácico: tiempo	GE: FEV1 ↑ FEV1/FVC↑ 6MWT↑ Disnea↓ Complicaciones postoperatorias↓ Estancia hospitalaria↓ Drenaje torácico↓

Leyenda. **GE**: Grupo Experimental; **GC**: Grupo Control; ↑: aumenta; ↓: disminuye; ↔: no hay cambios significativos.

Tabla 2. Tabla con los artículos valorados por la escala PEDro.

Estudio	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Criterio 6	Criterio 7	Criterio 8	Criterio 9	Criterio 10	Criterio 11	Total
Arbane, G. et al. 2011	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7
Park, H. et al. 2012	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	5
Stigt, J.A et al. 2013	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	6
Agostini, P et al. 2013	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6
Arbane, G et al. 2014	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	6
Chang, NW et al. 2014	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Maeda K, et al. 2015	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Malik, PRA et al. 2018	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Quist, M et al. 2018	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	6
Palleschi A, et al. 2018	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6
Brocki BC, et al. 2018	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5
Jonsson, M et al. 2019	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7
Messaggi-Sartor, M et al. 2019	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	6
Rotolo, N et al. 2019	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	5

Li, J et al. 2019	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6
Zhou, T et al. 2021	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5
Tenconi, S et al. 2021	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	6
Cheng, X et al. 2022	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	4

Nota. El criterio 1 no computa para el total de la valoración.



Anexo 1. Escala PEDro

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:

8.- Referencias bibliográficas

1. Cáncer de pulmón - SEOM: Sociedad Española de Oncología Médica [Internet]. [citado 31 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/cancer-de-pulmon>
2. Granger CL. Physiotherapy management of lung cancer. *J Physiother*. 1 de abril de 2016;62(2):60-7.
3. Cáncer de Pulmón: Todo lo que Necesitas Saber | Asociación Española Contra el Cáncer [Internet]. [citado 1 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.contraelcancer.es/es/todo-sobre-cancer/tipos-cancer/cancer-pulmon>
4. Información general - AEACAP - Asociación Afectados Cáncer de Pulmón [Internet]. [citado 1 de junio de 2023]. Disponible en: <https://afectadoscancerdepulmon.com/informacion-general/>
5. Cáncer de pulmón—Versión para pacientes - NCI [Internet]. [citado 1 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/pulmon>
6. Cáncer de pulmón - Diagnóstico y tratamiento - Mayo Clinic [Internet]. [citado 1 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/lung-cancer/diagnosis-treatment/drc-20374627>
7. Royo Crespo I. Evaluación económica de la lobectomía pulmonar por cirugía videotoracoscópica en Aragón. 2016 [citado 1 de junio de 2023]; Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=203135&info=resumen&idioma=SPA>
8. Ginsberg RJ, Rubinstein L V. Randomized trial of lobectomy versus limited resection for T1 N0 non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 1995 [citado 1 de junio de 2023];60(3):615-23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7677489/>
9. Kendall F, Abreu P, Pinho P, Oliveira J, Bastos P. The role of physiotherapy in patients undergoing pulmonary surgery for lung cancer. A literature review. *Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition)*. 1 de noviembre de 2017;23(6):343-51.
10. Palleschi A, Privitera E, Lazzeri M, Mariani S, Rosso L, Tosi D, et al. Prophylactic continuous positive airway pressure after pulmonary lobectomy: a randomized controlled trial. *J Thorac Dis* [Internet]. 1 de mayo de 2018 [citado 1 de junio de 2023];10(5):2829-36. Disponible en: <https://jtd.amegroups.com/article/view/21326/html>
11. Çınar HU, Çelik HK, Çelik B, Doğan C. Is respiratory physiotherapy effective on pulmonary complications after lobectomy for lung cancer? *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* [Internet]. 2020 [citado 1 de junio de 2023];28(4):638. Disponible en: </pmc/articles/PMC7759043/>
12. Rodríguez Larrad A. Evaluación de un programa de fisioterapia respiratoria en pacientes sometidos a resección pulmonar. 10 de julio de 2015 [citado 1 de junio de 2023]; Disponible en: <http://addi.ehu.es/handle/10810/16008>
13. Goñi Morales P. Fisioterapia respiratoria y ejercicio físico en personas con cáncer de pulmón sometidas a cirugía. 2019 [citado 1 de junio de 2023]; Disponible en: <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/handle/2454/35192>

14. Ni HJ, Pudasaini B, Yuan XT, Li HF, Shi L, Yuan P. Exercise Training for Patients Pre- and Postsurgically Treated for Non–Small Cell Lung Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Integr Cancer Ther* [Internet]. 1 de marzo de 2017 [citado 1 de junio de 2023];16(1):63. Disponible en: [/pmc/articles/PMC5736064/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30676173/)
15. Larsen KS, Skoffler B, Gregersen Oestergaard L, Van Tulder M, Petersen AK. The effects of various respiratory physiotherapies after lung resection: a systematic review. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 1 de noviembre de 2020 [citado 1 de junio de 2023];36(11):1201-19. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30676173/>
16. Park H, Park J, Woo SY, Yi YH, Kim K. Effect of high-frequency chest wall oscillation on pulmonary function after pulmonary lobectomy for non-small cell lung cancer. *Crit Care Med* [Internet]. septiembre de 2012 [citado 19 de abril de 2023];40(9):2583-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22732281/>
17. Chang NW, Lin KC, Lee SC, Chan JYH, Lee YH, Wang KY. Effects of an early postoperative walking exercise programme on health status in lung cancer patients recovering from lung lobectomy. *J Clin Nurs* [Internet]. 1 de diciembre de 2014 [citado 21 de mayo de 2023];23(23-24):3391-402. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24646333/>
18. Zhou T, Sun C. Effect of physical manipulation pulmonary rehabilitation on lung cancer patients after thoracoscopic lobectomy. *Thorac Cancer* [Internet]. 1 de febrero de 2021 [citado 19 de abril de 2023];13(3):308-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34882313/>
19. Cheng X. Effects of Lung Rehabilitation Therapy in Improving Respiratory Motor Ability and Alleviating Dyspnea in Patients with Lung Cancer After Lobectomy: A Clinical Study. *Altern Ther Health Med* [Internet]. marzo de 2022 [citado 19 de abril de 2023];28(3):18-23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33128535/>
20. Stigt JA, Uil SM, Van Riesen SJH, Simons FJNA, Denekamp M, Shahin GM, et al. A randomized controlled trial of postthoracotomy pulmonary rehabilitation in patients with resectable lung cancer. *Journal of Thoracic Oncology*. 2013;8(2):214-21.
21. Agostini P, Naidu B, Cieslik H, Steyn R, Rajesh PB, Bishay E, et al. Effectiveness of incentive spirometry in patients Following thoracotomy and lung resection including those at high risk for developing pulmonary complications. *Thorax*. 2013;68(6):580-5.
22. Maeda K, Higashimoto Y, Honda N, Shiraishi M, Hirohata T, Minami K, et al. Effect of a postoperative outpatient pulmonary rehabilitation program on physical activity in patients who underwent pulmonary resection for lung cancer. *Geriatr Gerontol Int*. 1 de mayo de 2015;16(5):550-5.
23. Quist M, Sommer MS, Vibe-Petersen J, Stærkind MB, Langer SW, Larsen KR, et al. Early initiated postoperative rehabilitation reduces fatigue in patients with operable lung cancer: A randomized trial. *Lung Cancer*. 1 de diciembre de 2018;126:125-32.
24. Palleschi A, Privitera E, Lazzeri M, Mariani S, Rosso L, Tosi D, et al. Prophylactic continuous positive airway pressure after pulmonary lobectomy: A randomized controlled trial. *J Thorac Dis*. 1 de mayo de 2018;10(5):2829-36.

25. Jonsson M, Hurtig-Wennlöf A, Ahlsson A, Vidlund M, Cao Y, Westerdahl E. In-hospital physiotherapy improves physical activity level after lung cancer surgery: a randomized controlled trial. *Physiotherapy (United Kingdom)* [Internet]. 1 de diciembre de 2019 [citado 19 de abril de 2023];105(4):434-41. Disponible en: <http://www.physiotherapyjournal.com/article/S0031940618303420/fulltext>
26. Rotolo N, Cattoni M, D'Andria M, Cavanna L, Patrizio G, Imperatori A, et al. Comparison of an expiratory flow accelerator device versus positive expiratory pressure for tracheobronchial airway clearance after lung cancer lobectomy: a preliminary study. *Physiotherapy* [Internet]. 1 de marzo de 2019 [citado 19 de abril de 2023];110:34-41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33563372/>
27. Li J, Davies M, Ye M, Li Y, Huang L, Li L. Impact of an Animation Education Program on Promoting Compliance With Active Respiratory Rehabilitation in Postsurgical Lung Cancer Patients: A Randomized Clinical Trial. *Cancer Nurs* [Internet]. 1 de marzo de 2019 [citado 21 de mayo de 2023];44(2):106-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31714266/>
28. Tenconi S, Mainini C, Rapicetta C, Braglia L, Galeone C, Cavuto S, et al. Rehabilitation for lung cancer patients undergoing surgery: Results of the PUREAIR randomized trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 1 de diciembre de 2021;57(6):1002-11.
29. Messaggi-Sartor M, Marco E, Martínez-Téllez E, Rodríguez-Fuster A, Palomares C, Chiarella S, et al. Combined aerobic exercise and high-intensity respiratory muscle training in patients surgically treated for non-small cell lung cancer: A pilot randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 1 de febrero de 2019;55(1):113-22.
30. Arbane G, Tropman D, Jackson D, Garrod R. Evaluation of an early exercise intervention after thoracotomy for non-small cell lung cancer (NSCLC), effects on quality of life, muscle strength and exercise tolerance: randomised controlled trial. *Lung Cancer* [Internet]. febrero de 2011 [citado 19 de abril de 2023];71(2):229-34. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20541832/>
31. Arbane G, Douiri A, Hart N, Hopkinson NS, Singh S, Speed C, et al. Effect of postoperative physical training on activity after curative surgery for non-small cell lung cancer: A multicentre randomised controlled trial. *Physiotherapy (United Kingdom)*. 2014;100(2):100-7.
32. Malik PRA, Fahim C, Vernon J, Thomas P, Schieman C, Finley CJ, et al. Incentive Spirometry After Lung Resection: A Randomized Controlled Trial. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 1 de agosto de 2018 [citado 19 de abril de 2023];106(2):340-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29702071/>
33. Brocki BC, Andreasen JJ, Westerdahl E. Inspiratory Muscle Training in High-Risk Patients Following Lung Resection May Prevent a Postoperative Decline in Physical Activity Level. *Integr Cancer Ther*. 1 de diciembre de 2018;17(4):1095-102.
34. Agostini P, Singh S. Incentive spirometry following thoracic surgery: what should we be doing? *Physiotherapy*. 1 de junio de 2009;95(2):76-82.