



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICAD E

CIHS

TRABAJO FIN DE GRADO

INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES ONCOLÓGICOS DE PULMÓN

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

CURSO 2022-2023

Grado en Ciencias de la Actividad
Física y del Deporte

Autor: Javier Martínez Sagredo

Tutor: Pablo Abian Vicen

ÍNDICE

1. RESUMEN / ABSTRACT	3
2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO	5
3. MARCO TEÓRICO	7
3.1. EL CÁNCER	7
3.2. EL CÁNCER DE PULMÓN	9
3.2.1. Epidemiología	9
3.2.2. Tipos de cáncer de pulmón	10
3.2.3. Diagnóstico	11
3.2.4. Sintomatología.....	12
3.2.5. Factores de riesgo.....	13
3.2.6. Tratamiento	13
3.3. ACTIVIDAD FÍSICA.....	16
3.3.1. Tipos de ejercicios en la actividad física.....	17
3.4. ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES ONCOLÓGICOS	18
3.4.1. Beneficios	18
3.4.2. Pautas para adaptación de ejercicios a cada paciente	21
4. OBJETIVOS	23
5. MÉTODO	24
6. RESULTADOS / ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA.....	26
6.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	37
7. PROPUESTA PERSONAL.....	40
8. CONCLUSIONES	42
9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	43
10. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	44
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

1. RESUMEN / ABSTRACT

El cáncer es una enfermedad maligna la cual se encuentra entre una de las principales causas de muerte en todo el mundo. Entre los diferentes tipos de cáncer más frecuentes está el de pulmón, el cual tiene el mayor número de mortalidad. A lo largo del tiempo, la práctica de actividad física se ha declarado un factor importante tanto en la prevención como en el tratamiento del cáncer de pulmón. Numerosos estudios científicos han demostrado que la actividad física puede tener numerosos efectos beneficiosos en pacientes oncológicos de pulmón.

Para realizar esta revisión bibliográfica, se ha llevado a cabo una selección de una serie artículos específicos de diferentes bases científicas como PubMed y Dialnet a través de unas palabras clave establecidas. Las palabras clave han sido “lung” and “cancer” and “physical activity”, con las cuales se han obtenido 1951 de los cuales 15 se han escogido para realizar la revisión bibliográfica.

Mediante los resultados obtenidos de los diferentes artículos científicos seleccionados, se ha podido comprobar el importante papel de la práctica regular de actividad física en pacientes con cáncer de pulmón, ya que mejora significativamente tanto como el estado físico como el psicológico de estos, lo cual es un aspecto fundamental en la rehabilitación y posible recuperación de estos pacientes. Dentro de la práctica de actividad física es beneficioso combinar diferentes ejercicios o actividades debido a que cada una puede aportar un beneficio específico diferente.

Como conclusión se ha obtenido que entrenamiento combinado, el aeróbico, el entrenamiento interválico de alta intensidad, la rehabilitación pulmonar sistemática y deportes como el yoga y el Thai Chi, produciendo así una mejora en el estado físico de los pacientes en los diferentes estados del cáncer. En cuanto a los programas de ejercicio en relación o no con la cirugía se han obtenido beneficios en cuanto a la calidad de vida y salud del paciente.

Palabras clave: cáncer de pulmón, pacientes, actividad física, beneficios.

ABSTACT

Cancer is a malignant disease that is among the leading causes of death worldwide. Lung cancer is one of the most common types of cancer and has the highest mortality rate. Over time, physical activity has been identified as an important factor in both the prevention and treatment of lung cancer. Numerous scientific studies have demonstrated that physical activity can have numerous beneficial effects on lung cancer patients.

For this literature review, a selection of specific articles from different scientific databases such as PubMed and Dialnet was carried out using established keywords. The keywords were "lung" and "cancer" and "physical activity", which yielded 1951 results, of which 15 were chosen for the literature review.

Through the results obtained from the different selected scientific articles, it has been possible to confirm the important role of regular physical activity in patients with lung cancer, as it significantly improves both the physical and psychological state of these patients, which is a fundamental aspect in their rehabilitation and possible recovery. It is beneficial to combine different exercises or activities within physical activity as each can provide a specific and different benefit.

As a conclusion, it has been found that combined training, aerobic exercise, high-intensity interval training, systematic pulmonary rehabilitation, and sports such as yoga and Tai Chi produce an improvement in the physical condition of patients in different stages of cancer. Regarding exercise programs in relation to surgery or not, benefits have been obtained in terms of the patient's quality of life and health.

Keywords: lung cancer, patients, physical activity, benefits.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

El cáncer es la enfermedad que más muertes causa en todo el mundo, siendo esto un grave problema y preocupación para toda la sociedad.

Entre los cánceres más frecuentes se encuentra el cáncer de pulmón, el cual es el principal causante de muertes, superando a otros muy frecuentes como el cáncer de mama, colon, próstata, piel, etc.

Para combatir este cáncer existen numerosos tipos de tratamiento como son la cirugía, la quimioterapia y la radioterapia, los cuales provocan unos efectos secundarios. Y es aquí donde la actividad física cobra una gran importancia actuando como si de un tratamiento se tratara sobre la persona, reduciendo estos efectos secundarios, una posible reaparición de la enfermedad y mejorando la calidad de vida.

Y es que la mayoría de las personas no son conscientes de la importancia de realizar actividad física, la cual es conveniente realizar todos los días del año para así tener una vida más saludable y asimismo prevenir y combatir contra numerosas enfermedades, pudiendo llegar a ser un factor esencial que diferencie a una persona de la vida a la muerte.

Los pacientes de cáncer de pulmón que realizan actividad física a diario antes, durante y después de la enfermedad, suelen tener una mayor posibilidad de superar esta misma y también de prevenir otra posible aparición.

La motivación que me ha llevado a realizar esta revisión bibliográfica es el caso de mi tío, quien falleció hace cinco años debido a no poder superar una larga batalla con el cáncer de pulmón. El principal motivo por el que no pudo superar el cáncer fue el tardío diagnóstico de este. Él era una persona muy activa ya que siempre había realizado y seguía realizando deporte a lo largo de toda su vida, siendo este el principal motivo por el cual mi tío consiguió alargar su vida más tiempo del pronóstico esperado, según comentaron los médicos.

Asimismo, siempre he tenido una gran pasión por la actividad física y el entrenamiento, practicando deportes de todo tipo a lo largo de mi vida. Este amor al deporte ha sido inculcado por mi familia ya que siempre ha sido practicante y

seguidora del deporte, por lo que siempre ha estado presente en mi entorno. Y es por esto por lo que me decidí a estudiar esta carrera.

En conclusión, tanto mi amor a la actividad física, como la situación vivida con mi tío, me ha motivado a que mi investigación se vea enfocada en la influencia de la actividad física en los pacientes oncológicos del pulmón, lo cual me parece un tema muy interesante y a tener en cuenta para todo aquel que lo lea.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. EL CÁNCER

En la actualidad, el cáncer es considerado como uno de los problemas de salud más relevantes en la gran parte de los países del mundo, debido a diferentes motivos, como son su alta letalidad y frecuencia, los recursos sanitarios necesarios para su tratamiento, el gran sufrimiento que conlleva y la gran variedad de este que hay. Hoy en día es la causa de aproximadamente el 13% de todas las muertes de la humanidad (Pérez et al., 2017). A lo largo de los últimos años se ha observado un aumento considerable de casos de cáncer en todos los países. Debido a esto, muchos trabajan y le dan una gran importancia, diseñando planes para así controlar el cáncer, los cuales conllevan medidas de investigación, prevención, diagnóstico y tratamiento, consiguiendo así aumentar la esperanza de vida de la población (Muñoz et al., 2017).

El cáncer es una enfermedad genética provocada por una alteración en la expresión de los genes de las células de manera acumulativa y secuencial. Dichas células que han sido transformadas comienzan a crecer sin control y adquieren la capacidad de invadir y metastatizar. El desarrollo que lleva un tumor el cual es maligno necesita interacciones complejas entre los factores endógenos y exógenos y todo esto es producido a través de numerosos estadios. Por lo tanto, el cáncer se debe a acciones de los agentes externos que provocan alteraciones en los genes o fallos en los procesos celulares (Pérez et al., 2017).

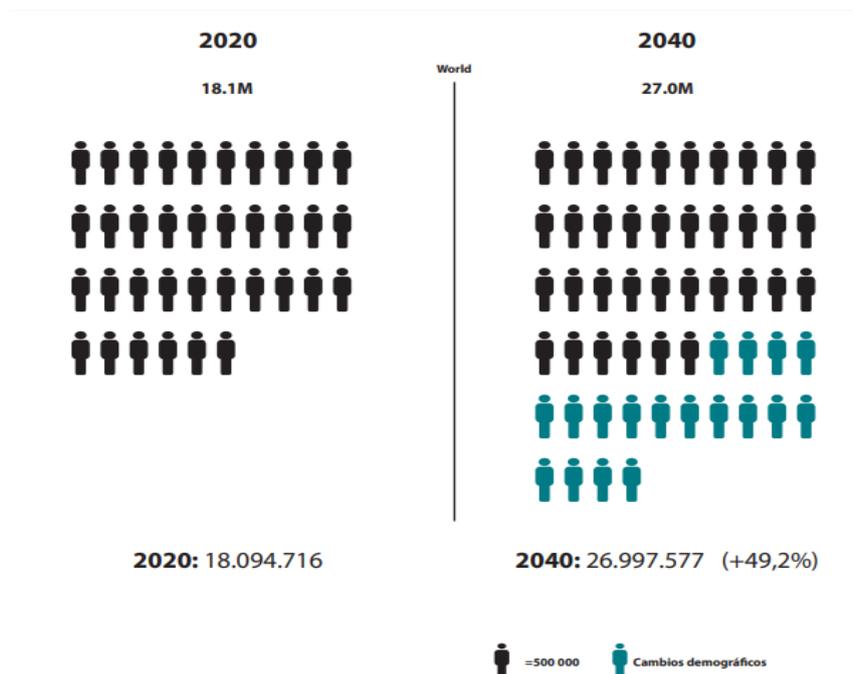
Dicho cambio genético da lugar a la carcinogénesis, el cual es un proceso en el que una célula normal se convierte y transforma en una célula neoplásica. En este proceso, la célula obtiene unas características diferentes, las cuales son: una proliferación autónoma y sostenida, una mayor resistencia a la muerte celular, evasión a la respuesta inmune, un cambio del metabolismo energético tiene inestabilidad en su material genético y genera un ambiente inflamatorio.

La importante mayoría de los factores de riesgo que provocan el desarrollo del cáncer son factores dependientes del estilo de vida de cada persona. Pero hay otro factor el cual es menos frecuente pero es imposible de evitar, el cual es la

etiología genética hereditaria, apareciendo entre el 5% y 10% de los casos de esta enfermedad en el mundo. Todas estas características le proporcionan a esta célula ventaja ante las células normales y con ello ayuda a la iniciación, la promoción y la progresión de esta enfermedad, el cáncer (Ramírez et al., 2017).

En cuanto a los casos de cáncer en todo el mundo, La Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) realizó una estimación de que a lo largo del año 2020 se diagnosticaron alrededor de 18,1 millones de casos y que a lo largo de las próximas décadas aumentarán hasta alrededor de los 27 millones de casos diagnosticados, los cuales vienen representados en la Figura 1.

Figura 1. Estimación de la incidencia de casos de cáncer en la población mundial de los años 2020 y 2040.

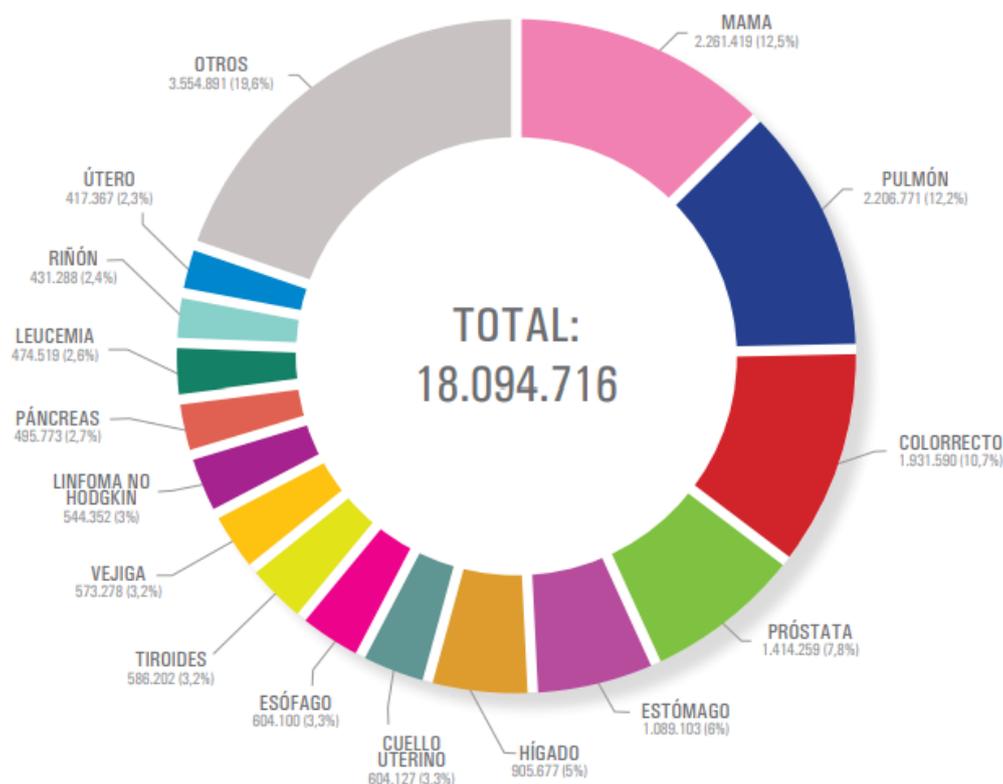


Fuente: Global Cancer Observatory

En cuanto a los casos diagnosticados en 2020, la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) estima que ha habido alrededor de 18 millones de casos, siendo el cáncer de mama (12,5%), el de pulmón (12,2%) y el colorrectal (10,7%) los más frecuentes. Seguido a estos se encuentra el cáncer de próstata,

estómago, hígado, cuello, esófago, tiroides, vejiga, linfoma de hodgkin, páncreas, leucemia, riñón y útero, como muestra la Figura 2.

Figura 2. Tipos de cáncer diagnosticados en todo el mundo a lo largo del año 2020.



Fuente: Global Cancer Observatory.

Debido a estos datos tan impactantes, es fundamental que las personas controlen la exposición ante los agentes cancerígenos en el día a día, y asimismo tener conductas que disminuyan el riesgo de cáncer y la carcinogénesis.

3.2. EL CÁNCER DE PULMÓN

3.2.1. Epidemiología

Según SEOM, en el año 2022 se han registrado en el país 30.948 casos de cáncer de pulmón, siendo este el tercero más frecuente.

En cuanto a los varones, en 2022 se han registrado en España 22.316 casos, superando en gran número a las mujeres, siendo 8.632 casos de cáncer diagnosticados.

Asimismo, SEOM afirma que el aumento de este cáncer en los últimos años, especialmente en las mujeres, es debido a la gran tendencia fumadora de estas a partir de los años 70.

3.2.2. Tipos de cáncer de pulmón

Menéndez et al. (2021) comenta los dos principales tipos y los subtipos de cáncer de pulmón, los cuales son el cáncer de pulmón de células no pequeñas o no microcítico y el cáncer de pulmón de células pequeñas o microcítico.

- Cáncer de pulmón de células no pequeñas: Este tipo de cáncer de pulmón es el más frecuente, presentando aproximadamente el 80% de los casos. Este presenta tres subtipos de cáncer importantes.

- Carcinoma de células grandes: Entre los diferentes tipos de cáncer de pulmón, el carcinoma de células grandes es el menos frecuente, presentando aproximadamente el 10% de los casos. Normalmente aparecen en personas fumadoras y suelen tener una localización periférica. Estos aparecen como grandes masas adyacentes con numerosas áreas de neumonitis la cuales están asociadas.

Si no se presentan síntomas, es muy probable que se produzca una diseminación por metástasis, siendo mínimas sus posibilidades terapéuticas.

- Carcinoma de células escamosas o planas: Este tipo de cáncer presenta del 30 al 40% de los casos.

Su localización se encuentra normalmente en el centro de los pulmones y en ocasiones se necrosa en este. Este se origina en células inmaduras escamosas, las cuales son células planas que recubren la parte interna de las vías respiratorias. En cuanto a su crecimiento, se puede decir que es lento.

La relación con el tabaquismo es mayor que en los otros tipos de cáncer no macrocíclico.

- Adenocarcinoma: Presentan del 25 al 30 % de los casos. Este se origina a partir de las diferentes células que conforman las glándulas bronquiales y tienen una localización periférica en el mayor número de los casos. Su velocidad de crecimiento es intermedia debido a su localización. De todos los tipos de cáncer de pulmón, es el que menos está relacionado con el tabaquismo, aunque aun así es frecuente en estos. Asimismo es más frecuente en mujeres que en hombres.

- Cáncer de pulmón de células pequeñas o microcítico: Este tipo de cáncer de pulmón es el más agresivo de todos. Presenta aproximadamente del 15 al 20% de los casos existentes.

Este cáncer tiene comienzo en las células nerviosas o en las células productoras de las hormonas pulmonares. El nombre de células pequeñas es debido a la forma y tamaño de las células cancerosas.

El tabaquismo es el principal factor de riesgo de este tipo de cáncer.

La diseminación de las células en este cáncer se diseminan rápidamente, siendo el tórax el principal lugar afectado normalmente. Si no hay síntomas o se actúa tarde, se producirá una progresiva metástasis, haciendo muy difícil la supervivencia y recuperación del paciente.

3.2.3. Diagnóstico

En cuanto al diagnóstico, según datos americanos, estiman que el 57% de los casos de cáncer de pulmón se diagnostican cuando ya hay metástasis, y aproximadamente el 22% de los casos son diagnosticados cuando hay una diseminación hacia los ganglios linfáticos regionales (Pérez et al., 2018).

Solamente el 16% de los pacientes han sido diagnosticados cuando el tumor se encontraba en el lugar primario, lo cual indica que es muy poco frecuente. Además, en numerosas ocasiones se descubre de manera no intencionada mientras se realizan estudios para otras posibles enfermedades. Esto último

explica un motivo del porqué de la baja supervivencia de este tipo de cáncer (Pérez et al., 2018).

Ruano et al. (2020) realizaron un estudio con 9876 pacientes entre 2016 y 2019 y obtuvieron el dato de que el estadio más frecuente en el que se encuentra esta enfermedad cuando al paciente se le diagnostica la enfermedad es el IV, el cual era del 46,6% de los casos.

3.2.4. Sintomatología

Los principales síntomas que el cáncer de pulmón manifiesta en las personas que Peralta Núñez (2019) comenta son los siguientes:

- Tos crónica
- Dolor torácico
- Disnea persistente
- Sonidos en el pulmón anormales
- Hemoptisis
- Disminución de la masa corporal de la persona
- Presencia de dolor óseo
- Cefalea
- Dolor precordial

En los pacientes con cáncer de pulmón, el síntoma más frecuente es la tos (33%). A este le sigue el dolor torácico (25%). En esta enfermedad, no hay un síntoma el cual predomine claramente, incluso en los estadios más avanzados (Ruano et al., 2020).

Los síntomas de los pacientes aumenta a medida que avanza la etapa del cáncer. En cambio, menos de la mitad de los pacientes en la etapa IV presentan solamente uno o dos síntomas cuando esta enfermedad se le es diagnosticada. En cuanto a la diferencia entre fumadores y no fumadores, los síntomas no varían ni en el tipo de síntomas ni en el número de estos (Ruano et al., 2020).

Todo esta información argumenta la falta de especificidad en cuanto a los síntomas de esta enfermedad y también que no se puede descartar la

enfermedad por el simple motivo de que los principales síntomas no estén presentes en el paciente.

3.2.5. Factores de riesgo

Villar et al. (2016) comenta los diferentes factores de riesgo más influyentes en esta enfermedad:

- Humo de los cigarros: este elemento es el responsable del desarrollo del cáncer de pulmón en un 90% de los casos.
- Actividad física: las personas con una vida sedentaria, ausente de actividad física tienen mayor posibilidad de desarrollar el cáncer de pulmón.
- Dieta: a través de estudios se ha llegado a la conclusión de una cierta relación entre una incorrecta dieta y el desarrollo de este cáncer. La ingesta de fruta y vegetales ayuda a una mayor prevención de este.
- Radiaciones: una constante radiación ionizante aumenta el riesgo de desarrollar cáncer.
- Contaminación: este factor puede favorecer el desarrollo del cáncer de pulmón. Esto se da principalmente en zonas urbanas.
- Genética: la genética forma un papel importante en algunos casos de cáncer de pulmón.
- Previa enfermedad pulmonar: una persona que padece una enfermedad pulmonar tiene más probabilidad de desarrollar cáncer de pulmón.

3.2.6. Tratamiento

La elección del tratamiento depende de la extensión y etapa del cáncer, del tipo y del tamaño del tumor (Casella et al., 2016). Los principales son:

- Cirugía

La cirugía oncológica es una operación en el cual se extrae la masa o tumor de un paciente, así como algún tejido cercano si es necesario. Este es el tratamiento

más antiguo contra el cáncer y actualmente sigue siendo muy utilizado para tratar esta enfermedad. Este tratamiento está considerado la mejor de las opciones de tratamiento para los pacientes con cáncer de pulmón. En ocasiones está limitada y no se puede realizar debido a la alteración de la función pulmonar del paciente, causado por el hábito de fumar. Los factores más importantes son la edad, la comorbilidad cardiovascular y el estado nutricional (Arguedas et al., 2019).

En el cáncer de pulmón el objetivo de esta es extirpar el tumor y los ganglios linfáticos cercanos que se encuentren en el tórax (Casella et al., 2016).

Debido a esto es de vital importancia examinar detalladamente al paciente antes de realizar el tratamiento y determinar si este le beneficiará, evitando así situaciones adversas postoperatorias que limitarían la funcionalidad respiratoria del paciente, afectándole en su calidad de vida. Esto provoca que la decisión entre realizar la cirugía o no sea complicada en numerosas ocasiones. No considerar candidato al paciente para realizar la cirugía limita en gran medida las posibilidades de su cura (Arguedas et al., 2019).

El tiempo de recuperación después de esta depende de la cantidad que se haya extraído y de la salud del paciente previa a la operación (Casella et al., 2016).

- **Quimioterapia**

La quimioterapia es un tratamiento en el cual se usa medicamento para tratar cualquier tipo de cáncer. Esta se puede usar para curar un cáncer, evitar una propagación e incluso para reducir los síntomas. La función de este tratamiento es destruir las células cancerosas presentes en el cuerpo. La gran parte de los medicamentos se le aplican al paciente por vía intravenosa. Este tratamiento también dañan las células normales del cuerpo, provocando así una disminución de plaquetas, glóbulos rojos y blancos y un alto riesgo de infección, lo cual puede provocar algunos efectos secundarios, como la caída del cabello, náuseas, vómitos, fatiga y llagas (Casella et al., 2016).

Este tratamiento puede ser utilizado tanto como para el tratamiento del cáncer de pulmón micrótico como en el no micrótico. Este puede aumentar el tiempo de

supervivencia en aquellas personas que presentan esta enfermedad en una fase avanzada (Ugarte et al., 2022).

- **Radioterapia**

La radioterapia es el tratamiento por medio de rayos X u otras partículas de una potencia alta para así eliminar las células cancerosas de un cuerpo. Esta se ha convertido en un tratamiento fundamental del cáncer de pulmón así como de la mayoría de tipos de cáncer. Esta se puede utilizar en todas las etapas de esta enfermedad (Vinod et al., 2020).

Este tratamiento tiene la función de disminuir el volumen tumoral del paciente (Arguedas et al., 2019). En los pacientes con cáncer de pulmón localmente avanzado, la radiación puede ser utilizada antes o después de realizar la cirugía, combinando así diferentes tratamientos. Además, este es un tratamiento local, a diferencia de la quimioterapia, por lo que no afecta a todo el cuerpo, sino solamente al lugar donde se encuentra el tumor. Frecuentemente se combina con la quimioterapia, principalmente cuando la cirugía no es una opción. En los cánceres de pulmón avanzados y diseminados por otras partes del cuerpo, el tratar al paciente con radioterapia ayudará a disminuir algunos síntomas, principalmente el dolor (Ugarte et al., 2022).

Efectos secundarios del tratamiento

Casla et al. (2018) comenta los diferentes efectos secundarios que aparecen en los pacientes durante y después del tratamiento llevado a cabo. Principalmente se dan por la quimioterapia, debido a la potencia del medicamento administrado. Estas son las siguientes:

- **Efectos secundarios físicos:** algunos como la limitación física, linfedemas, disfunción sexual y disfunción urinaria.
- **Diferentes efectos fisiológicos:** cardiotoxicidad y disminución de la capacidad física cardiovascular.
- **Alteraciones en el sistema neurológico.**

- Alteraciones en la composición corporal: caquexia, sarcopenia, aumento de peso y osteoporosis.
- Alteración psicológica: problemas con el descanso, cambios de humor, fatiga emocional, problemas con el descanso.

3.3. ACTIVIDAD FÍSICA

Llamamos actividad física a cualquier movimiento corporal intencionado, el cual es realizado por los músculos esqueléticos y provoca un gasto de energía. La actividad física permite a las personas a interactuar con los seres y el medio ambiente que les rodea. En el ámbito de la actividad física se puede diferenciar diferentes actividades, como las actividades vitales realizadas para el mantenimiento de la vida o actividades con el fin de mejorar la salud, divertirse, relacionarse, competir, etc. (Barbosa et al., 2018).

La actividad física se refiere a cualquier movimiento corporal que produzca un gasto energético mayor al que se experimenta en reposo (Caspersen et al., 1985). Esta puede ser de diferentes tipos, como caminar, correr, nadar, hacer yoga, levantar pesas, entre otras. La actividad física es importante para la salud ya que está relacionada con la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, como la obesidad, la diabetes y la enfermedad cardiovascular (Warburton et al., 2006).

Uno de los beneficios más significativos de la actividad física es su capacidad para reducir el riesgo de enfermedades crónicas. De hecho, se ha demostrado que la actividad física regular está asociada con una reducción del riesgo de enfermedades como la enfermedad cardiovascular, la diabetes tipo 2, la osteoporosis y algunos tipos de cáncer (Warburton et al., 2006). Además, la actividad física también puede mejorar la función cardiovascular y la capacidad pulmonar, lo que a su vez puede ayudar a prevenir enfermedades.

Además de prevenir enfermedades, la actividad física también puede mejorar el bienestar psicológico. Se ha demostrado que la actividad física regular está asociada con una reducción de los síntomas de ansiedad y depresión, así como con una mejora del estado de ánimo y de la calidad de vida en general (Craft &

Perna, 2004). También se ha demostrado que la actividad física regular puede mejorar la función cognitiva, incluyendo la memoria, la atención y la toma de decisiones (Hillman et al., 2008).

Y es por esto que la actividad física es importante para la salud y el bienestar en general. La actividad física puede ayudar a prevenir enfermedades crónicas no transmisibles y mejorar la salud mental y la calidad de vida. Por lo tanto, se recomienda que los individuos realicen actividad física regularmente, de acuerdo con sus capacidades y preferencias individuales.

3.3.1. Tipos de ejercicios en la actividad física

Es esencial conocer los diferentes tipos de ejercicios de actividad física que existen para poder diseñar programas de entrenamiento efectivos y adaptados a las necesidades individuales. Según la literatura científica, los ejercicios pueden clasificarse en dos grandes grupos: ejercicios aeróbicos y ejercicios anaeróbicos.

Los ejercicios aeróbicos son aquellos que requieren una actividad física prolongada y constante, durante la cual el organismo necesita oxígeno para obtener energía. Entre los ejercicios aeróbicos más comunes se encuentran caminar, correr, nadar, andar en bicicleta o practicar algún deporte de resistencia. Estos ejercicios son muy beneficiosos para la salud cardiovascular y respiratoria, además de ser eficaces para prevenir enfermedades crónicas (Gibala et al., 2006).

Por otro lado, los ejercicios anaeróbicos son aquellos que se realizan a una alta intensidad durante un corto período de tiempo, sin necesidad de utilizar oxígeno. El objetivo de estos ejercicios es mejorar la fuerza y la potencia muscular. Algunos ejemplos de ejercicios anaeróbicos son levantamiento de pesas, flexiones, sentadillas, saltos o sprint. Estos ejercicios son muy útiles para mejorar la salud muscular y ósea (Baechle et al., 2008).

Es importante destacar que una buena rutina de entrenamiento debe incluir ejercicios tanto aeróbicos como anaeróbicos para obtener una buena salud física y mental. Además, es recomendable variar los ejercicios y la intensidad de los

mismos para evitar el estancamiento y mejorar los resultados (Gibala et al., 2006).

3.4. ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES ONCOLÓGICOS

3.4.1. Beneficios

Históricamente, la actividad física ha estado contraindicada en los pacientes con cáncer. Sin embargo, en la actualidad ya hay suficientes estudios que la apoyan para que haya una mejora en la calidad de vida de los pacientes (Arredondo et al., 2019).

La actividad física se puede considerar como un importante tratamiento no farmacológico que contribuye a mejorar e incluso poder recuperar la calidad de vida de una persona con cáncer (Fornaris et al., 2021).

La práctica de esta en estos pacientes conlleva unos importantes beneficios, siendo una parte fundamental para la supervivencia y mejor vida de este.

Los beneficios son los siguientes:

- Tratar la sarcopenia o la caquexia.

La sarcopenia es conocida como la reducción de masa muscular acompañado de disminución de fuerza y desempeño físico. El cáncer se posiciona entre una de las enfermedades que provoca su desarrollo debido en gran parte a la quimioterapia (Santos et al., 2019).

Se ha demostrado que el ejercicio físico es un tratamiento del cual se ha obtenido una alta eficacia, presentando mejores resultados que la intervención farmacológica, hormonal y nutricional. En concreto, en el entrenamiento de fuerza es donde mejores resultados se han obtenido. Sin embargo, sería incorrecto no tener en cuenta el ejercicio cardiovascular y el trabajo de flexibilidad y el equilibrio (Donate, 2020).

En cuanto a la caquexia, es una enfermedad metabólica. Esta se considera un precursor de la obesidad sarcopenia. Mediante el ejercicio se logra reducir inflamación, mejorar la restauración muscular y mitocondrial y aumentar la producción del balance energético (Casla et al., 2018).

- Disminución de la disnea u otros problemas respiratorios

La rehabilitación pulmonar consiste en una intervención multidisciplinaria destinada a mejorar los síntomas respiratorios, como la disnea. Esta es fundamental en pacientes con cáncer pulmonar, ya que la actividad y entrenamiento físico es un método muy efectivo para aliviar los síntomas, tener mejor calidad de vida y evitar complicaciones en las que haya que acudir a tratamientos farmacológicos y quirúrgicos (Alcantar et al., 2020).

- Mejora y evita la osteoporosis

La osteoporosis es una enfermedad que ataca y deteriora el sistema esquelético, provocando una baja densidad mineral ósea y fragilidad esquelética (Campi, 2022). Esta es una enfermedad común la cual puede ser provocada a raíz del tratamiento llevado a cabo en un paciente con cáncer (Casla et al., 2018).

Una de las soluciones más efectivas para prevenir y tratar la osteoporosis es realizar actividad física, la cual mantenga o mejore la potencia muscular, el equilibrio y la coordinación. Además, si esta se realiza con frecuencia y de manera regular, se producirá un aumento de la densidad mineral ósea. Esta actividad física realizada dependerá de las condiciones físicas de cada persona, para así evitar posibles lesiones óseas (Campi, 2022).

- Problemas psicológicos

El cáncer es considerado un grave problema de salud en todo el mundo, y no solamente por ser una de las principales causas de muerte, ya que también lo es por las limitaciones psicológicas que este provoca (Cabrera et al., 2017).

El estrés, la ansiedad y la depresión son tres estados que frecuentemente pasan las personas con cáncer.

La Red Nacional Integral del Cáncer (NCCN), ha reconocido el beneficio de la actividad física para mejorar el estado emocional de los pacientes con cáncer. Esto es debido a la reducción de la ansiedad y del estrés y la liberación de cortisol. Asimismo, la mejora del estado de ánimo a lo largo del tratamiento de quimioterapia en supervivientes de cáncer es mayor si hay una combinación de actividad física y psicológica, siendo fundamental la supervisión de estas (Tórtola et al., 2020).

- Sistema neurológico

Los pacientes de cáncer de pulmón pueden verse afectados en el sistema neurológico debido al tratamiento llevado a cabo.

Hinojosa et al. (2019) comentan que la actividad física ayuda a solucionar este problema, ya que provoca una activación de los sistemas de neuro protección fisiológica, estimula la neurogénesis, estimula el desarrollo de resistencia a las lesiones neuronales, mejora las funciones ejecutivas, aumenta el crecimiento sináptico y mejora el rendimiento mental y el aprendizaje de la persona.

- Mejora de problemas cardiacos

La investigación ha demostrado que el ejercicio regular puede reducir el riesgo de enfermedades cardíacas en pacientes con cáncer, ya que la actividad física regular mejora la salud cardiovascular y reduce el riesgo de enfermedades relacionadas con el corazón.

Según un estudio realizado por Jones et al. (2018), la actividad física y el deporte pueden reducir la incidencia de enfermedades cardiovasculares en pacientes con cáncer. En este estudio se encontró que los pacientes con cáncer que realizaban actividad física regular tenían una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares, en comparación con aquellos pacientes con cáncer que llevaban una vida sedentaria.

Otro estudio realizado por Schmitz et al. (2019) encontró que el ejercicio regular en pacientes con cáncer mejora la capacidad cardiovascular y reduce el riesgo de enfermedades cardíacas. En este estudio se demostró que los pacientes con cáncer que realizaban ejercicio regular tenían una mejor capacidad cardiovascular y una menor incidencia de enfermedades relacionadas con el corazón.

- Disfunción urinaria

La disfunción urinaria es un efecto secundario común en pacientes con cáncer, particularmente en aquellos sometidos a tratamiento de radioterapia o cirugía en la pelvis. Esto puede manifestarse en forma de incontinencia urinaria o dificultad para orinar, lo que puede tener un impacto significativo en la calidad de vida del paciente.

Diversos estudios han demostrado que la actividad física puede mejorar los síntomas de la disfunción urinaria en pacientes con cáncer. Un estudio realizado en pacientes sometidos a radioterapia para el cáncer de próstata encontró que el ejercicio aeróbico y los ejercicios de fortalecimiento muscular mejoraron significativamente la función urinaria, en comparación con el grupo control que no realizó ejercicio (Herrero et al., 2019).

Además, un estudio en pacientes con cáncer de vejiga que habían sido sometidos a cirugía encontró que el ejercicio de Kegel, un ejercicio de fortalecimiento del suelo pélvico mejoró la incontinencia urinaria en un 78% de los pacientes (Cohen et al., 2017).

3.4.2. Pautas para adaptación de ejercicios a cada paciente

Antes de diseñar las actividades de entrenamiento que debe de hacer una paciente oncológico, es importante seguir unas pautas, a partir de las cuales se obtendrá una información específica de cada paciente. Estas dependerán de fase en la que se encuentre el paciente, los tratamientos que se han llevado a cabo y del estado físico del paciente. Las pautas son (Casla et al., 2018):

- Recoger el historial clínico del paciente para obtener información actual e incluso del pasado.
- Conocer las deficiencias físicas de este, recogiendo datos como la limitación de rango de movimiento.
- Realizar una prueba de composición corporal, la cual es fundamental para conocer si el paciente sufre sarcopenia, caquexia u otro problema en la composición corporal como puede ser la obesidad.
- Conocer la intensidad del ejercicio recomendable mediante pruebas donde se recogerá valiosa información para posteriormente diseñar un mejor programa de ejercicios.
 - Para los ejercicios los cardiovasculares es importante realizar la prueba de esfuerzo cardiopulmonar (PECP), la prueba de esfuerzo o Vo2 máx y la prueba de velocidad, las cuales serán fundamentales en los casos de cáncer de pulmón.
 - Para los ejercicios de fuerza se realizan pruebas como el 1RM y la prueba de fuerza resistencia.

4. OBJETIVOS

- Realizar una revisión bibliográfica sobre el influencia de la actividad física en pacientes oncológicos de pulmón.
- Analizar los diferentes beneficios de la actividad física en pacientes con cáncer de pulmón.
- Conocer que ejercicios físicos son adecuados para mejorar la salud de los pacientes con cáncer de pulmón.

5. MÉTODO

Con el objetivo de conocer el impacto de la actividad física en pacientes con cáncer de pulmón y conocer ejercicios físicos adecuados para estos, se ha realizado una revisión bibliográfica en la cual se ha enfocado en la búsqueda de ensayos clínicos realizados con pacientes en los últimos diez años. Para esto, se ha recurrido a las bases científicas de PudMed y Dialnet.

Las palabras clave para la búsqueda en las diferentes bases han sido las siguientes: “lung” and “cancer” and “physical activity”.

La selección de los artículos se ha realizado en primer lugar mediante los filtros establecidos y seguidamente mediante la lectura del título y resumen, siguiendo los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

Los criterios de inclusión utilizados para la selección de los documentos han sido los siguientes:

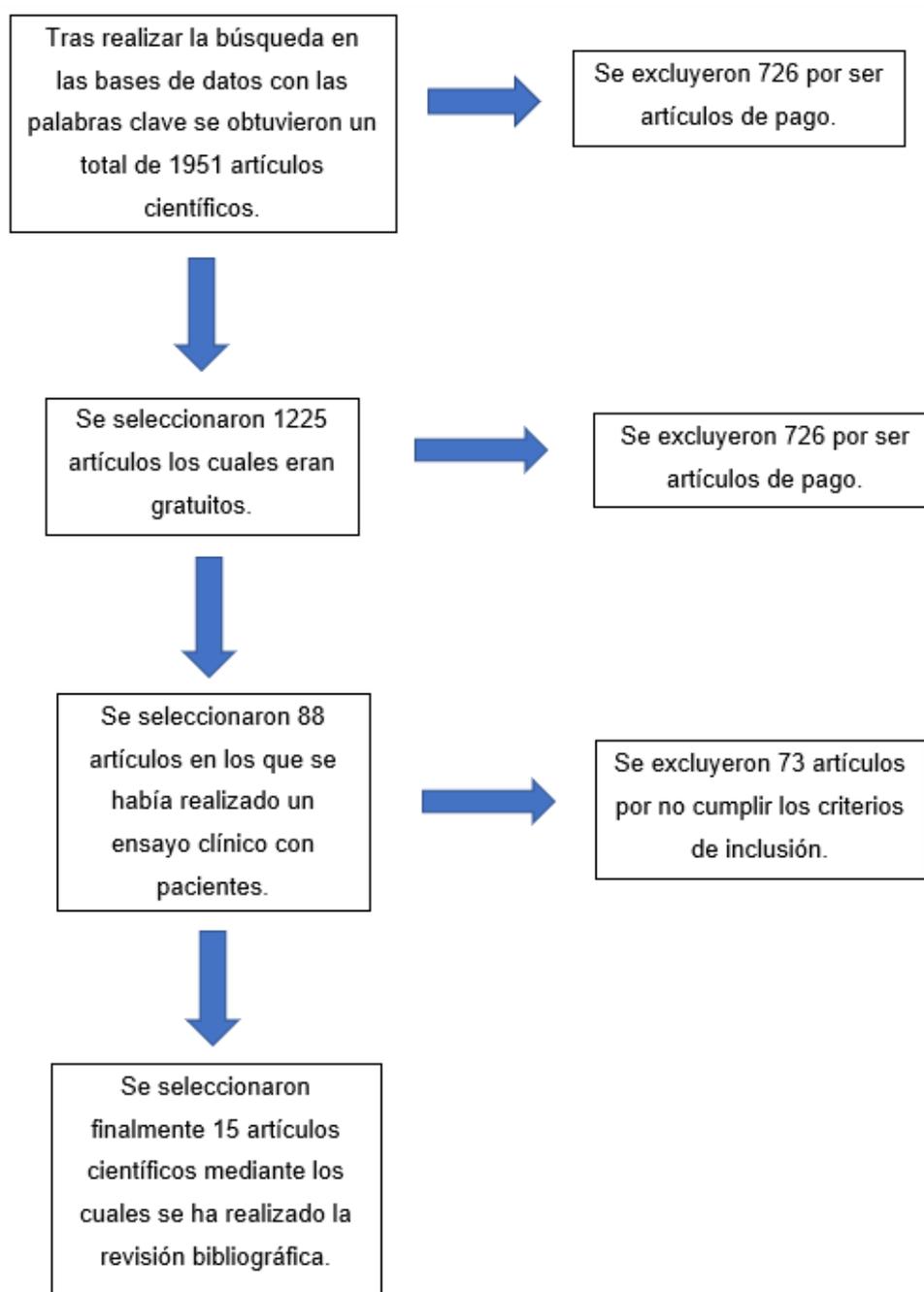
- Acceso libre y gratuito a los artículos.
- Artículos publicados entre los años 2013 y 2023.
- Artículos sobre ensayos clínicos.
- Ensayos clínicos ya realizados.
- Muestra de pacientes con cáncer de pulmón.

Los criterios de exclusión utilizados para la selección de los documentos han sido los siguientes:

- Artículos que no son ensayos clínicos.
- Tema no relacionado con los objetivos.
- Muestra de pacientes con otros cáncer que no sea el de pulmón.
- Propuestas de ensayos clínicos todavía no realizados.

A continuación se encuentra la Figura 3 en la cual se detalla el diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica, el cual representa los pasos llevados a cabo para la selección final de los artículos científicos con los que se ha realizado la revisión bibliográfica.

Figura 3. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica realizada



Fuente: elaboración propia

6. RESULTADOS / ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA

A continuación se muestra la Tabla 1 en la cual se encuentran los diferentes artículos que se han escogido y analizado para elaborar la revisión bibliográfica. La tabla consta de cuatro partes, las cuales son las siguientes:

- Autor y artículo.
- Muestra utilizada y tiempo de la intervención: en este apartado se encontrará el número de personas con las que se ha realizado la investigación. A parte de esto, también aparecerá la situación en la que se encuentran dichas personas.
- Características de la muestra: en este apartado se muestran las características que se han tenido en cuenta para la selección de la muestra de pacientes en el estudio.
- Objetivo: aparecerá el objetivo de la investigación realizada.
- Resultados / Conclusión: aparecerán los resultados obtenidas de la investigación.

Tabla 1. Artículos escogidos y analizados para realizar la revisión bibliográfica.

AUTOR Y ARTÍCULO	MUESTRA / TIEMPO	CARACTERÍSTICAS	OBJETIVO	RESULTADOS/ CONCLUSIÓN
Almadana et al. (2018). Impacto de los niveles de actividad física en las complicaciones postquirúrgicas del cáncer de pulmón.	Un solo grupo de 56 pacientes realizando durante 5 días consecutivos un programa de entrenamiento, los cuales han sido previamente sometidos a cirugía de cáncer pulmonar.	<ul style="list-style-type: none"> - Pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas. - Tener un bajo nivel de actividad física. - Pacientes sometidos a una cirugía de cáncer de pulmón. 	Determinar la actividad física de los diferentes pacientes con cáncer pulmonar que son sometidos a una cirugía y si la medición obtenida es un predictor de las complicaciones en el postoperatorio.	Un bajo nivel de actividad física no está relacionado con la posible presencia de mayor número de complicaciones postoperatorias.
Bhatia et al. (2019). Preoperative high-	Un solo grupo de 189 pacientes de cáncer	- Pacientes candidatos a	Reportar el diseño, aplicación y eficacia de	El entrenamiento interválico de alta intensidad a corto

<p>intensity interval training is effective and safe in deconditioned patients with lung cancer: a randomized clinical trial.</p>	<p>pulmonar candidatos a una resección pulmonar, el cual se somete a un programa de entrenamiento interválico de alta intensidad durante 25 días.</p>	<p>resección pulmonar. - Tener una baja condición física.</p>	<p>un concreto programa de entrenamiento interválico de alta intensidad particular para así mejorar la aptitud cardiorrespiratoria en los pacientes con cáncer de pulmón.</p>	<p>plazo es factible en pacientes con una baja condición física y aumenta la aptitud cardiorrespiratoria y la capacidad para caminar.</p>
<p>Cavalheri et al. (2019). Exercise training undertaken by people within 12 months of lung resection for non-small cell lung cancer.</p>	<p>Un solo grupo de 450 pacientes con una previa resección pulmonar realizan entrenamiento físico variado durante un periodo de 5 a 20 semanas.</p>	<p>- Pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas. - Pacientes sometidos a una resección pulmonar.</p>	<p>Determinar los efectos del entrenamiento físico sobre la capacidad de ejercicio y los eventos adversos en los pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas que se someten a una resección pulmonar.</p>	<p>El entrenamiento físico aumentó la capacidad de ejercicio y la fuerza del músculo cuádriceps de diferentes pacientes después de una resección pulmonar. Se produce en los pacientes una disminución de la disnea.</p>

<p>Chen et al. (2016). Effect of walking on circadian rhythms and sleep quality of patients with lung cancer: a randomised controlled trial.</p>	<p>111 pacientes con cáncer de pulmón sometidos a un programa de entrenamiento basado en caminar durante 12 semanas.</p>	<p>- Pacientes con problemas de conciliación del sueño.</p>	<p>Evaluar el efecto de caminar sobre el ritmo circadiano y la calidad del sueño de los pacientes con cáncer de pulmón.</p>	<p>El programa de caminata es una intervención correcta para mejorar la calidad del sueño subjetiva y objetiva de los pacientes con cáncer de pulmón y puede considerarse un componente opcional de la rehabilitación del cáncer de pulmón.</p>
<p>Chen et al. (2015). Randomised controlled trial on the effectiveness of home-based walking exercise on anxiety, depression and cancer-related symptoms in patients with lung cancer.</p>	<p>116 pacientes con cáncer de pulmón divididos en dos grupos. El primer grupo consta de 58 pacientes que realizan el programa de ejercicio basado en la caminata con una duración de 12 semanas, mientras que el segundo</p>	<p>- Pacientes de cáncer pulmonar que padezcan ansiedad y/o depresión.</p>	<p>Analizar los efectos de un programa de ejercicios físicos sobre la ansiedad, la depresión y otros síntomas relacionados con el cáncer pulmonar.</p>	<p>El programa de ejercicios de caminar es un método de intervención viable y efectivo para controlar la ansiedad y la depresión en los sobrevivientes de cáncer pulmonar y puede ser considerada como un componente esencial dentro</p>

	consta de 58 pacientes que no lo realizan.			de la rehabilitación del cáncer de pulmón.
Cheville et al. (2013). A home-based exercise program to improve function, fatigue, and sleep quality in patients with Stage IV lung and colorectal cancer: a randomized controlled trial.	66 pacientes divididos en dos grupos. Un grupo realiza el programa de ejercicio en casa durante 8 semanas, mientras que el otro no lo realiza. No se especifica cuantos miembros forma cada grupo.	- Pacientes con cáncer de pulmón y/o cáncer colorrectal. - Cáncer en estadio IV.	Realizar un ensayo de adecuada potencia de una intervención de ejercicio en casa que pueda ser integrado fácilmente en la vida de los pacientes con cáncer de pulmón y colorrectal en estadio IV.	Un programa de ejercicios en casa mejora la movilidad, la fatiga y la calidad del sueño de los pacientes con cáncer de pulmón y colorrectal en un estadio IV.
Hoffman et al. (2017). Using perceived self-efficacy to improve fatigue and fatigability in postsurgical lung cancer patients: a pilot	87 pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas divididos en dos grupos. El grupo uno lo forman 37 pacientes que realizan el programa postquirúrgico de	- Pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas. - Pacientes previamente sometidos a una	Realizar el diseño y la prueba de una intervención posquirúrgica para pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas para promover	Una intervención post quirúrgico de ejercicio para pacientes con cáncer de pulmón de células pequeñas postquirúrgico es factible, segura y altamente aceptable que muestra cambios

<p>randomized controlled trial.</p>	<p>ejercicio durante 6 semanas, mientras que el grupo dos, que lo forman 35 pacientes, no lo realiza.</p>	<p>intervención quirúrgica. - Pacientes con alto nivel de fatiga durante el ejercicio físico.</p>	<p>la autoeficacia percibida para el autocontrol de la fatiga que se enfoca en la gravedad de la fatiga relacionada con el cáncer y su fatigabilidad asociada a través del ejercicio.</p>	<p>positivos en el autocontrol de la fatiga relacionada con el cáncer.</p>
<p>Maddocks et al. (2013). Neuromuscular electrical stimulation of the quadriceps in patients with non-small cell lung cancer receiving palliative chemotherapy: A randomized phase II study.</p>	<p>49 pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas avanzado son tratados con estimulación eléctrica neuromuscular tres sesiones por semanas durante un mes.</p>	<p>- Pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas. - Estado avanzado del cáncer</p>	<p>Determinar la aceptabilidad de la estimulación eléctrica neuromuscular del cuádriceps en pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas junto con quimioterapia paliativa.</p>	<p>No existe una mejora significativa utilizando la estimulación eléctrica neuromuscular en la fuerza de los cuádriceps de los pacientes en tratamiento del cáncer de pulmón.</p>

<p>Messaggi-Sartor et al. (2018). Combined aerobic exercise and high-intensity respiratory muscle training in patients surgically treated for non-small cell lung cancer: a pilot randomized clinical trial.</p>	<p>Un único grupo de 37 pacientes con cáncer de pulmón de células pequeñas sometidos previamente a una resección pulmonar realizan un programa de ejercicio aeróbico y entrenamiento de alta intensidad durante 8 semanas.</p>	<p>- Pacientes con cáncer de pulmón de células pequeñas. -Paciente sometidos a resección pulmonar.</p>	<p>Evaluar el impacto del ejercicio aeróbico y el entrenamiento de los músculos respiratorios de alta intensidad en los resultados de los pacientes después de la cirugía de resección de cáncer de pulmón.</p>	<p>El programa de ejercicio aeróbico y entrenamiento de alta intensidad de los músculos respiratorios mejoró la capacidad de ejercicio, la fuerza de los músculos respiratorios y los niveles de la proteína transportadora del factor de crecimiento insulinoide.</p>
<p>Lai et al. (2016). Impact and effect of preoperative short-term pulmonary rehabilitation training on lung cancer patients with mild to moderate chronic obstructive pulmonary</p>	<p>48 pacientes de cáncer pulmonar divididos en dos grupos. El grupo uno está formado por 24 pacientes sometidos programa rehabilitación sistemática intensiva durante una semana,</p>	<p>- Pacientes con cáncer de pulmón con enfermedad obstructiva crónica.</p>	<p>Evaluar el impacto de una rehabilitación sistemática y altamente intensiva de una semana en pacientes quirúrgicos con cáncer de pulmón con enfermedad pulmonar obstructiva</p>	<p>La rehabilitación pulmonar sistemática y altamente intensiva que combina el entrenamiento de la respiración abdominal, el ejercicio respiratorio con espirometría de incentivo y el ejercicio aeróbico podría</p>

<p>disease: a randomized trial.</p>	<p>mientras que el grupo 2, compuesto por 24 pacientes, no lo realizan.</p>	<p>- Estado de la enfermedad de leve a moderado.</p>	<p>crónica de leve a moderada.</p>	<p>mejorar la resistencia cardiorrespiratoria de los pacientes con cáncer de pulmón con enfermedad pulmonar obstructiva crónica de leve a moderada.</p>
<p>Licker et al. (2016). Short-Term preoperative High-Intensity interval training in patients awaiting lung cancer surgery: a randomized controlled trial.</p>	<p>151 pacientes de cáncer pulmonar previamente sometidos a cirugía distribuidos en dos grupos. El grupo uno está formado por 74 pacientes sometidos a un programa de entrenamiento interválico de alta intensidad durante 25 días de media, mientras que el grupo 2, compuesto por</p>	<p>- Pacientes con cáncer pulmonar que van a ser sometidos a cirugía pulmonar.</p>	<p>Comprobar si el entrenamiento interválico de alta intensidad mejora la aptitud cardiorrespiratoria antes de la cirugía de cáncer de pulmón y por lo tanto reduce el riesgo de complicaciones postoperatorias.</p>	<p>El entrenamiento interválico de alta intensidad preoperatorio dio como resultado una mejora significativa en el rendimiento aeróbico, pero no logró reducir las complicaciones tempranas después de la resección del cáncer de pulmón.</p>

	77 pacientes, no lo realizan.			
Salhi et al. (2016). Rehabilitation in patients with radically treated respiratory cancer: a randomised controlled trial comparing two training modalities.	Un único grupo de 121 pacientes divididos en dos grupos. El primer grupo realiza programa de rehabilitación con ejercicios varios durante 12 semanas, mientras que el segundo grupo es sometido a un tratamiento vibracional.	- Pacientes con cáncer de pulmón.	Elaborar, analizar y comparar dos modalidades de rehabilitación para pacientes con cáncer de pulmón.	El programa de rehabilitación de 12 semanas realizado para pacientes con cáncer de pulmón mejora significativamente la capacidad de ejercicio, la fuerza muscular y la calidad de vida, después de una disminución significativa previa de esas variables después del tratamiento con intención radical. En cuanto al tratamiento vibracional no se han obtenido mejoras significativas.
Scott et al. (2021). Effects and tolerability	90 pacientes de cáncer pulmonar distribuidos en	- Pacientes con cáncer de pulmón.	Evaluar los cambios producidos por la	El entrenamiento aeróbico y el entrenamiento combinado

<p>of exercise therapy modality on cardiorespiratory fitness in lung cancer: a randomized controlled trial.</p>	<p>dos grupos. El grupo uno realiza un programa de entrenamiento combinado, mientras que el grupo 2, realiza un programa de entrenamiento aeróbico.</p> <p>La duración de estos programas de entrenamiento es de 16 semanas.</p>		<p>actividad física en la deficiente aptitud respiratoria de los pacientes.</p>	<p>mejoran significativamente el pico de VO2 en los sobrevivientes de cáncer de pulmón. Sin embargo, la relación tolerabilidad-beneficio fue superior para el entrenamiento aeróbico y, por lo tanto, puede ser la modalidad preferida para abordar la deficiente aptitud cardiorrespiratoria en los sobrevivientes de cáncer de pulmón después del tratamiento.</p>
<p>Sullivan et al. (2021). Feasibility and potential benefits of partner-supported yoga on psychosocial and</p>	<p>Un único grupo de 125 pacientes 125 pacientes entre el estadio I y IV del cáncer de pulmón realizan un programa de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pacientes con cáncer de pulmón. - Tanto pacientes que están siendo sometidos a 	<p>Determinar la viabilidad y los beneficios potenciales del yoga apoyado por un compañero para mejorar</p>	<p>Entre los pacientes con cáncer de pulmón en estadio I-IV, incluido el tratamiento activo, un programa de yoga de 12 semanas apoyado por</p>

<p>physical function among lung cancer patients</p>	<p>yoga con una duración de 12 semanas.</p>	<p>tratamiento como pacientes que lo tuvieron con anterioridad.</p>	<p>los aspectos psicosociales y físicos en pacientes con cáncer de pulmón.</p>	<p>un compañero es factible, aceptable y mejora la función física y psicosocial. El yoga de baja intensidad puede ser un enfoque complementario para reducir los efectos del tratamiento del cáncer.</p>
<p>Zhang et al. (2016). Tai Chi exercise for cancer-related fatigue in patients with lung cancer undergoing chemotherapy: a randomized controlled trial.</p>	<p>Un único grupo de 96 pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas realiza un programa de ejercicio de Tai Chi con una duración de 12 semanas.</p>	<p>- Pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas. - Pacientes con una elevada fatiga en su día a día.</p>	<p>Evaluar la efectividad del ejercicio de Tai Chi para la combatir la fatiga relacionada con el tratamiento de quimioterapia que reciben los pacientes del cáncer de pulmón.</p>	<p>El Tai Chi es una intervención eficaz para controlar la fatiga relacionada con el cáncer en pacientes con cáncer de pulmón que reciben quimioterapia, especialmente para disminuir la fatiga general y la fatiga física y aumentar el vigor.</p>

6.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez obtenido los resultados de las diferentes investigaciones científicas elegidas para realizar la presente revisión bibliográfica, se ha realizado un análisis de estos, el cual es el siguiente.

Los resultados obtenidos en los estudios de Bhatia et al. (2019) y Lai et al. (2016), revelan la efectividad del entrenamiento interválico de alta intensidad y la rehabilitación pulmonar sistemática en pacientes con cáncer de pulmón. También se observa que este tipo de entrenamiento a corto plazo se muestra factible en pacientes con baja condición física, lo que sugiere que puede ser una estrategia de ejercicio eficaz en pacientes con limitaciones físicas. Además, se observa que este tipo de entrenamiento resulta en un aumento en la aptitud cardiorrespiratoria y capacidad para caminar, lo cual es de gran relevancia en la mejora de la calidad de vida de los pacientes.

Por otro lado, en el estudio realizado por Lai et al. (2016) se obtiene que la rehabilitación pulmonar sistemática y altamente intensiva, que combina diferentes enfoques como el entrenamiento de la respiración abdominal, el ejercicio respiratorio con el ejercicio aeróbico y espirometría de incentivo muestra un potencial beneficio en la mejora de la resistencia cardiorrespiratoria en pacientes con cáncer de pulmón. Esto resalta la importancia de un enfoque integral y multidisciplinario en la rehabilitación de estos pacientes, abordando tanto la función pulmonar como la aptitud cardiorrespiratoria.

En el caso del entrenamiento interválico de alta intensidad preoperatorio estudiado por Licker et al. (2016) en su estudio, muestra una mejora significativa en el rendimiento aeróbico en pacientes con cáncer de pulmón que se someten a resección quirúrgica. Sin embargo, no se observa una reducción en las complicaciones tempranas después de la cirugía. Esto puede indicar que, aunque el entrenamiento mejora la capacidad cardiorrespiratoria, otros factores pueden influir en la recuperación temprana después de la cirugía de cáncer de pulmón.

En cuanto al estudio realizado por Scott et al. (2021) en el cual se realizó una comparación entre el entrenamiento aeróbico y el entrenamiento combinado en sobrevivientes de cáncer de pulmón, se evidencia que ambos mejoran

significativamente el pico de consumo de oxígeno (VO_2), indicador de la aptitud cardiorrespiratoria. Sin embargo, se observa que la relación tolerabilidad-beneficio es superior para el entrenamiento aeróbico, lo cual sugiere que esta modalidad de entrenamiento puede ser preferida en sobrevivientes de cáncer de pulmón después del tratamiento, debido a una mayor tolerabilidad por parte de los pacientes. Con relación al programa de ejercicio aeróbico y también al entrenamiento en alta intensidad de los músculos respiratorios, Messaggi-Sartor et al. (2018) en su estudio obtuvieron resultados en su estudio que reflejan la mejora de la fuerza en los músculos respiratorios y en consecuencia la capacidad de ejercicio. Además, se produce un aumento de los niveles de la proteína transportadora del factor del crecimiento de la insulina.

Chen et al. (2016) realizaron un estudio en el que se concluyó que realizar un programa de caminata como intervención para mejorar la calidad del sueño en pacientes con cáncer de pulmón es realmente eficaz. La calidad del sueño es un aspecto importante de la salud en general y puede verse afectada negativamente en pacientes con cáncer de pulmón debido a los síntomas de la enfermedad, efectos secundarios de los tratamientos y el estrés emocional asociado. El hecho de que el programa de caminata haya demostrado ser eficaz tanto en la mejora de la calidad del sueño subjetiva como en la calidad del sueño objetivo, es alentador.

Además, el hecho comprobado por de que el programa de caminata se considere un componente opcional de la rehabilitación del cáncer de pulmón sugiere que puede ser una estrategia complementaria y bien tolerada en el manejo integral de los pacientes con cáncer de pulmón que sufran ansiedad y depresión según comenta el estudio de Chen et al. (2016), provocado por la situación personal que el paciente está teniendo en ese momento. Salhi et al. (2016), mediante los resultados obtenidos en su investigación, afirman que la actividad física, ya sea la caminata u otras actividades, puede tener otros múltiples beneficios en pacientes con cáncer de pulmón, como mejorar la capacidad pulmonar, la fuerza muscular y la función cardiovascular, reducir la fatiga y mejorar la calidad de vida en general.

Para los pacientes con un cáncer de pulmón ya en estado avanzado existe una estrategia de entrenamiento en casa comprobada por Cheville et al. (2013), la

cual consiste en realizar un programa de ejercicios con los que se podrán mejorar la movilidad, la fatiga y la calidad del sueño.

Otra alternativa posible para mejorar el estado de los pacientes de pulmón se encuentran deportes como el yoga, el cual se ha visto en el estudio de Sullivan et al. (2021) que mejora la función física y psicosocial, y el Tai Chi, como se comenta en el estudio de Zhang et al. (2016), con el cual se han llegado a obtener resultados positivos en cuanto al control de la fatiga en pacientes que reciben quimioterapia.

En cuanto a los resultados obtenidos en el estudio realizado por Hoffman et al. (2017), en relación con pacientes sometidos a cirugía, se afirma que es viable y recomendable el realizar una intervención post quirúrgica de ejercicios, apareciendo un gran beneficio en cuanto a la fatiga existente del paciente.

Para concluir este análisis de datos, es importante comentar que también se han obtenido otros resultados que han negado varias hipótesis, como ha sido el comprobar por parte de Maddocks et al. (2013) que no existe una mejora significativa usando la estimulación eléctrica neuromuscular para mejorar la fuerza muscular de los pacientes y por parte de Almadana et al. (2018) que un nivel bajo de actividad física no influye en una mayor posibilidad de tener complicaciones postoperatorias.

A parte de los anteriores estudios científicos, se han seleccionado dos estudios los cuales también evidencian la importancia de la actividad física en otros tipos de cáncer. Dieli-Conwright et al. (2018), realizaron un estudio basado en un ensayo clínico en el cual pacientes de cáncer de mama realizaron un programa de entrenamiento de fuerza de un mes con el cual obtuvieron varios beneficios en la calidad de vida. A parte, en el estudio la Brown et al. (2017) se realizó un estudio de la influencia del entrenamiento aeróbico en pacientes de cáncer de colon de estadio I a IV, obteniendo una mejora en los pacientes en sus capacidades físicas, el sueño y la fatiga.

7. PROPUESTA PERSONAL

A continuación, se ha elaborado una propuesta personal de un posible plan de entrenamiento semanal para pacientes con cáncer de pulmón o para aquellos que ya lo hayan superado. Antes de comenzar cualquier programa de ejercicio físico, es importante consultar a un médico o profesional de la salud. El tipo y la intensidad del ejercicio pueden variar según la etapa y la gravedad del cáncer, así como la condición física y los límites individuales de cada persona. A continuación, se presenta una posible planificación semanal de ejercicio físico para una persona con cáncer de pulmón, basada en actividades de baja a moderada intensidad y que se puede ajustar según las necesidades y restricciones de cada individuo:

Día 1: Actividad cardiovascular

Ciclismo en un bicicleta estática o en el exterior: 20-30 minutos realizados a una intensidad moderada o según la capacidad individual. Se puede ajustar la duración e intensidad según la tolerancia y comodidad de la persona.

Respiración y relajación: 5-10 minutos dedicados a ejercicios de respiración profunda y técnicas de relajación para ayudar a reducir el estrés y la ansiedad.

Día 2: Descanso o actividad suave

Caminata suave: 15-20 minutos realizados a un ritmo cómodo.

Estiramientos suaves: 5-10 minutos dedicados para mejorar la flexibilidad y la rigidez muscular.

Día 3: Fortalecimiento muscular

Entrenamiento de fuerza realizados con gomas elásticas: 20-30 minutos, incluyendo ejercicios para los principales grupos musculares. Se debe elegir una resistencia que sea adecuada para cada uno.

Estiramientos: 5-10 minutos para mejorar la flexibilidad y la rigidez muscular.

Día 3: Descanso o actividad suave

Caminata suave: 15-20 minutos realizados a intensidad moderada.

Estiramientos suaves: 5-10 minutos dedicados a mejorar la flexibilidad y la rigidez muscular.

Día 4: Descanso o actividad suave

Yoga : 30-45 minutos de práctica suave para mejorar la flexibilidad, equilibrio y bienestar general.

Estiramientos suaves: 5-10 minutos dedicados a mejorar la flexibilidad y la rigidez muscular.

Día 5: Actividad cardiovascular

Caminata rápida o natación: 20-30 minutos realizados a una intensidad moderada o según la capacidad de la persona. Se puede ajustar la duración e intensidad según la tolerancia y comodidad personal.

Respiración y relajación: 5-10 minutos dedicados a ejercicios de respiración profunda y técnicas de relajación para ayudar a reducir el estrés y la ansiedad.

Día 6: Fortalecimiento muscular

Entrenamiento de fuerza realizados con gomas elásticas: 20-30 minutos, incluyendo ejercicios para los principales grupos musculares. Se debe elegir una resistencia que sea adecuada para cada uno.

Estiramientos: 5-10 minutos para mejorar la flexibilidad y la rigidez muscular.

Día 7: Descanso o actividad suave

Caminata suave: 15-20 minutos a un ritmo cómodo.

Estiramientos suaves: 5-10 minutos para mejorar la flexibilidad y la rigidez muscular.

8. CONCLUSIONES

El presente trabajo realizado ha consistido en realizar una revisión bibliográfica sobre la influencia de la actividad física en pacientes oncológicos del cáncer de pulmón. Para realizarlo, se propusieron unos objetivos los cuales se han logrado abordar a través de un análisis detallado y riguroso de numerosas investigaciones científicas realizadas en forma de ensayos clínicos con muestras que daban el perfil que se buscaba. Mediante las bases científicas de PubMed y Dialnet se ha conseguido unos artículos válidos para esta investigación.

Cabe destacar la importancia de la práctica de la actividad física en este tipo de pacientes, lo cual se puede evidenciar comprobando los resultados de las diferentes investigaciones seleccionadas para esta revisión bibliográfica. En cuanto a las actividades que han resultado beneficiosas en los diferentes estudios se encuentran el entrenamiento combinado, el aeróbico, el entrenamiento interválico de alta intensidad, la rehabilitación pulmonar sistemática y deportes como el yoga y el Thai Chi, mejorando así el estado físico de los pacientes en los diferentes estados del cáncer, siendo aconsejable que el paciente sea guiado por un profesional para la práctica de esta, ya que es fundamental buscar los mejores resultados posibles en un tiempo determinado. En cuanto a la práctica de ejercicio y la cirugía se ha demostrado que ofrece beneficios como la disminución de la fatiga y no tiene riesgo ninguno.

Cuanto mayor es la muestra y la duración de la investigación, mayor conocimiento obtienen los profesionales para ayudar a prevenir y tratar la enfermedad del cáncer de pulmón, que tanto daño hace a la sociedad.

Esta revisión bibliográfica realizada puede servir de gran utilidad como base para futuras líneas de investigación en esta área.

Además, con los resultados y conocimientos adquiridos de la revisión bibliográfica, se ha elaborado un programa de entrenamiento para los pacientes de cáncer de pulmón.

9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

A lo largo de la realización de la presente revisión bibliográfica se han encontrado algunas limitaciones. La primera limitación encontrada fue el contraste de información que ofrecían algunos artículos sobre información del cáncer de pulmón, lo cual llevó a realizar una comparación de varios artículos del mismo tema para así escoger la información adecuada para el trabajo. Como segunda limitación encontrada fue la diferencia de muestras y duración de las investigaciones en los diferentes artículos seleccionados, siendo significativa la diferencia entre algunos.

10. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Una vez realizado esta revisión bibliográfica se ha reflexionado sobre que futuras líneas de investigación se podrían llevar a cabo, llegando a comentar dos.

La primera línea de investigación planteada es realizar una investigación con dos grupos diferentes de pacientes con cáncer de pulmón, de los cuales uno realiza un programa de entrenamiento dirigido por profesionales, mientras que el otro realiza vida normal, observando y estudiando así las posibles diferencias entre estos.

Otra propuesta como futura línea de investigación es comprobar si el sexo masculino o femenino obtiene mejores resultados ante un programa de entrenamiento dirigido con pacientes de cáncer de pulmón.

Como última propuesta de investigación se encuentra el realizar un estudio de tres rangos de edades, como puede ser de 0 a 30 años, de 30 a 60, y de 60 en adelante, observando así si existe una diferencia significativa en el impacto de la actividad física de los diferentes pacientes de cáncer de pulmón.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almadana Pacheco, V., Luque Crespo, E., Gómez-Bastero Fernández, A., López Porras, M., Benito Bernáldez, C., & Valido Morales, A. (2018). Impacto de los niveles de actividad física en las complicaciones postquirúrgicas del cáncer de pulmón. *Revista Española de Patología Torácica*, 30(3), 181-188.
- Alcantar Correa, J., Arrieta Rodríguez, Ó., Arroyo Hernández, M., Capparelli, I. A., Blé Magaña, C., Hernández Gracian, Z., . . . Benavides Lara, A. (2020). Rehabilitación respiratoria en cáncer pulmonar: una propuesta de algoritmo de evaluación e intervención. *Revista Terapéutica*, 14(1), 24-37.
- Arguedas López, J., Rodríguez Paredes, C., & Carpio Contreras, M. J. (2019). Cáncer de pulmón. *Acta Académica*, 65, 37-64.
- Arredondo López, A., Grau Ramos, E., Hernando Callejo, S., Nieto García, J., & Gil Martínez, A. (2019). Efecto del ejercicio terapéutico en la calidad de vida de pacientes con cáncer de pulmón: Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados. *Journal of MOVE and Therapeutic Science*, 1(1), 5-16.
- Baechle, T., & Earle, R. (2008). Essentials of Strength Training and Conditioning (3rd ed.). *Human Kinetics*.
- Barbosa Granados, S. H., & Urrea Cuéllar, Á. M. (2018). Influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y mental: una revisión bibliográfica. *Katharsis: Revista de Ciencias Sociales*(25), 141-160.
- Bhatia, C., & Kayser, B. (2019). Preoperative high-intensity interval training is effective and safe in deconditioned patients with lung cancer: a randomized clinical trial. *Journal of rehabilitation medicine*, 51(9), 712-718.
- Brown, J., Damjanov, N., Courneya, K., Troxel, A., Zemel, B., Rickels, M., . . . Schmitz, K. (2017). A randomized dose-response trial of aerobic exercise and health-related quality of life in colon cancer survivors. *Psycho-oncology*, 27(4), 1221-1228.

- Cabrera Macías, Y., López González, E. J., López Cabrera, E., & Arredondo Aldama, B. d. (2017). La psicología y la oncología: en una unidad imprescindible. *Revista Finlay*, 7(2).
- Campi, L. E. (2022). Ejercicio físico y nutrición, dos claves para la osteoporosis. *NPunto*, 5(50), 4-29.
- Casella, J., Guajardo, R., & Ruiz, M. (2016). Epidemiología sobre cáncer de pulmón (Seminario). *Mendoza, Universidad del Aconcagua*.
- Casla Barrio, S., & Alfaro Gamero, J. (2018). EXERCISE ONCOLOGY. *European Journal of Human Movement*, 41, 24-48.
- Caspersen, C., Powell, K. K., & Christenson, G. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Cavalheri, V., Burtin, C., Formico, V., Nonoyama, M., Jenkins, S., Spruit, M., & Hill, K. (2019). Exercise training undertaken by people within 12 months of lung. *The Cochrane database of systematic reviews*, 6(6), 1-50.
- Chen, H., Tsai, C., Wu, Y., Lin, K., & Lin, C. (2015). Randomised controlled trial on the effectiveness of home-based walking exercise on anxiety, depression and cancer-related symptoms in patients with lung cancer. *British Journal of Cancer*, 112, 438–445.
- Chen, H., Tsai, C., Wu, Y., Lin, K., & Lin, C. (2016). Effect of walking on circadian rhythms and. *British Journal of Cancer*, 115, 1304-1312.
- Cheville, A., Kollasch, J., Vandenberg, J., Shen, T., Grothey, A., Gamble, G., & Basford, J. (2013). A home-based exercise program to improve function, fatigue, and sleep quality in patients with Stage IV lung and colorectal cancer: a randomized controlled trial. *Journal of pain and symptom management*, 45(5), 811-821.
- Cohen, S., Huynh, V., Kuchta, K., Oh, W., & Baxl, S. (2017). Effect of pelvic floor muscle training compared with watchful waiting on urinary incontinence in older women: a randomized clinical trial. *Jama*, 318(16), 1592-1600.

- Craft, L., & Perna, F. (2004). The benefits of exercise for the clinically depressed. *Primary Care Companion Journal of Clinical Psychiatry*, 6(3), 104-111.
- Dieli-Conwright, C., Courneya, K., Demark-Wahnefried, W., Sami, N., Lee, K., Sweeney, F., . . . Mortimer, J. (2018). Aerobic and resistance exercise improves physical fitness, bone health, and quality of life in overweight and obese breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Breast cancer research : BCR*, 20(1), 124.
- Donate, F. I. (2020). Donate, F. I. (2020). La sarcopenia y la mejora de la capacidad funcional del adulto mayor. *INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE PARA MAYORES*, 101-111.
- Fornaris Delgado, , K., Lezcano Leyva, M. Y., Oliva Herrera, J., & Suárez Revol , D. (2021). Proyecto para el desarrollo de actividad física en el paciente con cáncer de pulmón. *I SIMPOSIO VIRTUAL DE ENFERMERÍA ONCOLÓGICA* .
- Gibala, M., Little, J., van Essen, M., Wilkin, G., Burgomaster, K., Safdar, A., . . . Tarnopolsky, M. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *The Journal of Physiology*, 575(3), 901-911.
- Herrero, C., Ruiz-Cañamero, J., Jiménez-Moleón, J., González-Sánchez, J., Vicente-Rodríguez, G., Moya-Martínez, P., & Lara-Pérez, A. (2019). Effects of an aerobic exercise programme on urinary incontinence in men undergoing radiotherapy for prostate cancer: a randomized controlled trial. *European Journal of Cancer Care*, 28(2), e12987.
- Hillman, C., Erickson , K., & Kramer , A. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58-65.
- Hoffman, A., Brintnall, R., Given, B., Von Eye, A., Jones, L., & Brown, J. (2017). Using perceived self-efficacy to improve fatigue and fatigability in postsurgical lung cancer patients: a pilot randomized controlled trial. *Cancer nursing*, 40(1), 1-12.

- Jones, L., Liu, Q., Amstrong, T., Sherry, C., Petersen, N., & Douglas Case, L. (2018). Exercise and risk of cardiovascular events in patients with cancer: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Oncology*, 36(15), 12025-12026.
- Lai, Y., Su, J., Yang, M., Zhou, K., & Che, G. (2016). Impact and Effect of Preoperative Short-term Pulmonary Rehabilitation Training on Lung Cancer Patients with Mild to Moderate Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Trial. *Chinese journal of lung cancer*, 19(11), 746-753.
- Licker, M., Karenovics, W., Diaper, J., Feésard, I., Triponez, F., Ellenberger, C., . . . Bridevaux, P. (2017). Short-term preoperative high-intensity interval training in patients awaiting lung cancer surgery: a randomized controlled trial. *ournal of thoracic oncology : official publication of the International Association for the Study of Lung Cancer*, 12(2), 323-333.
- López-Sánchez, G., Torres-Costoso, A., & Moreno-Ramírez, M. (2021). Efectos de un programa de ejercicio físico en mujeres con cáncer de mama: un ensayo clínico aleatorizado. *European Journal of Cancer Care*, 5, 50-62.
- Maddocks, M., Halliday, V., Chauhan, A., Taylor, V., Nelson, A., Sampson, C., . . . Wilcock, A. (2013). Neuromuscular electrical stimulation of the quadriceps in patients with non-small cell lung cancer receiving palliative chemotherapy: a randomized phase II study. *Plos One*, 8(12), e86059.
- Mahecha Matsudo, S. M. (2019). Recomendaciones de actividad física: un mensaje para el profesional de la salud. *Revista De Nutrición Clínica Y Metabolismo*, 2(2).
- Menéndez Palacios, M. C., Mera Chapi, G. D., Vera Zamora, J. I., & Zambrano Mendoza, A. I. (2021). Causas y consecuencias del cáncer pulmonar. *RECIMUNDO. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 5(1), 305-312.
- Messaggi-Sartor, M., Marco, E., Martínez-Téllez, E., Rodríguez-Fuster, A., Palomares, C., Chiarella, S., . . . Güell, M. (2019). Combined aerobic exercise and high-intensity respiratory muscle training in patients

- surgically treated for non-small cell lung cancer: a pilot randomized clinical trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 55(1), 113–122.
- Muñoz, A. A., & Sánchez, M. M. (2017). Epidemiología del cáncer de pulmón en el ámbito de Neumosur. *Rev Esp Patol Torac*, 29(2), 5-12.
- Peralta Núñez, F. M. (2019). Contaminación atmosférica y su relación en el desarrollo de Cáncer de Pulmón.
- Pérez Guerra, L. E., Rodríguez Flores, O., Morales Morales, Y., Amores Ramos, A., Jaime Valdés, L. M., & Pérez Rodríguez, A. (2017). Cáncer de pulmón: aspectos clínicos y diagnósticos en pacientes afectados del Policlínico “Marta Abreu”. Estudio de cinco años. *Acta Médica del Centro*, 11(3), 49-56.
- Pérez Martínez, O., Vidal García, I., Montero Martínez, C., Provencio, M., & Ruano Ravina, A. (2018). Description and survival stage I and II lung cancer patients. *Archivos de Bronconeumología*, 54(8), 420-426.
- Ramírez, K., Acevedo, F., Herrera, M. E., Ibáñez, C., & Sánchez, C. (2017). Actividad física y cáncer de mama: un tratamiento dirigido. *Revista médica de Chile*, 145 (1) 75-84.
- Ruano Raviña, A., Provencio, M., Calvo de Juan, V., Carcereny, E., Moran, T., Rodríguez Abreu, D., . . . Cerezo, S. (2020). Lung cancer symptoms at diagnosis: results of a nationwide registry study. *ESMO open*, 5, E001021.
- Salhi, B., Haenebalcke, C., Perez-Bogerd, S., Nguyen, M., Ninane, V., Malfait, T., . . . van Meerbeeck, J. (2015). Rehabilitation in patients with radically treated respiratory cancer: a randomised controlled trial comparing two training modalities. *Lung Cancer*, 89, 167-174.
- Santos, K. T., Gomes, F. M., Da Silva, S. M., Da Silva, A. R., & Porto Pinho, C. (2019). Sarcopenia en pacientes oncológicos en tratamiento Quimioterápico. *Revista chilena de nutrición*, 46(4), 375-383.
- Schmitz, K., Courneya, K., Matthews, C., Demark-Wahnefried, W., Galvão, D., Pinto, B., . . . Schwartz, A. (2019). American College of Sports Medicine

- roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 55(11), 2375-2390.
- Scott, J., Thomas, S., Herndon, J., Douglas, P., Yu, A., Rusch, V., . . . Jones, L. (2021). Effects and tolerability of exercise therapy modality on cardiorespiratory fitness in lung cancer: a randomized controlled trial. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 12, 1456-1465.
- Sociedad Española de Oncología Médica. . (s.f.). (SEOM).
- Sullivan, D., Medysky, M., Tyzik, A., Dieckmann, N., Denfeld, Q., & Winters-Stone, K. (2021). Feasibility and potential benefits of partner-supported yoga on psychosocial and physical function among lung cancer patients. *Psycho-oncology*, 30(5), 789-793.
- Tórtola Navarro, A., & Santalla, A. (2020). Fatiga relativa al cáncer: factores desencadenantes y función.
- Ugarte Palacios, C. V., Ugarte Palacios, N. A., & Morales Labre, K. O. (2022). Cáncer de pulmón y su importancia en el diagnóstico primario. *RECIAMUC*, 6(2), 208-217.
- Vera Hinojosa, J. A., Flores Flores, K. L., del Carmen Alvarado, N., & Dávila Solórzano, L. B. (2019). La actividad física como factor benéfico a nivel neurológico. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 3(1), 1403-1420.
- Villar Álvarez, F., Muguruza Trueba, I., Belda Sanchis, J., Molins López-Rodó, L., Rodríguez Suárez, P. M., Sánchez de Cos Escuín, J., . . . Zulueta, J. (2016). Recomendaciones SEPAR de diagnóstico y tratamiento del cáncer de pulmón. *Archivos de bronconeumología*, 52, 2-62.
- Vinod, S. K., & Hau, E. (2020). Radiotherapy treatment for lung cancer: Current status and future directions. *Respirology*, 25, 61-71.
- Warburton, D., Nicol, C. W., & Bredin, S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809.

Zhang, L., Wang, S., Chen, H., & Yuan, A. (2016). Tai Chi exercise for cancer-related fatigue in patients with lung cancer undergoing chemotherapy: a randomized controlled trial. *Journal of pain and symptom management*, 51(3), 504–511.