

Beneficios del ejercicio de fuerza y resistencia en el paciente con cáncer: una revisión sistemática de ensayos clínicos

Benefits of strength and resistance exercise in cancer patients: a systematic review of clinical trials

Sofiya Anishchenko-Halkina, Noor Jahan Chaowdhary Beauty, María Teresa Gil-Gallego, Marina Lorenzo-Quijada, Guillermo Doménech-Asensi, Teresa Sánchez-Moya
Universidad de Murcia (España)

Resumen. Objetivos: Esta revisión tiene como objetivo proporcionar un examen exhaustivo del impacto del entrenamiento de fuerza y resistencia en pacientes con cáncer, abordando específicamente la calidad de vida, la fatiga relacionada con el cáncer y la función física y psicológica. Además, busca evaluar la rigurosidad metodológica de los estudios existentes e identificar áreas para futuras investigaciones. Métodos: Se realizó una revisión sistemática, bajo los criterios PRISMA 2020, de ensayos clínicos en las bases de datos de PubMed, LILACS y la Biblioteca Cochrane para identificar artículos relevantes publicados entre 2019 y 2024. Se llevó a cabo una síntesis y análisis de datos para resumir los hallazgos clave y evaluar la calidad general de la evidencia. Resultados: Los 16 estudios analizados demostraron consistentemente los efectos positivos del entrenamiento de resistencia en la mejora de la calidad de vida y la mitigación de la fatiga relacionada con el cáncer en diferentes situaciones. Sin embargo, se observaron variabilidades metodológicas y limitaciones, como tamaños de muestra pequeños y heterogeneidad en las intervenciones, lo que resalta la necesidad de protocolos estandarizados y ensayos a mayor escala. Conclusiones: Esta revisión subraya el potencial del entrenamiento de fuerza y resistencia como una terapia adyuvante valiosa para pacientes con cáncer, enfatizando su papel en la mejora tanto física como psicológica. Sin embargo, los desafíos metodológicos identificados requieren consideración cuidadosa en futuras investigaciones para optimizar los beneficios de las intervenciones de ejercicio en entornos oncológicos.

Palabras clave: cáncer, entrenamiento de fuerza, entrenamiento de resistencia, calidad de vida, neoplasias, ejercicio.

Abstract. Objectives: This review aims to provide a thorough examination of the impact of strength and resistance training on cancer patients, specifically addressing quality of life, cancer-related fatigue, and physical and psychological function. Additionally, it seeks to evaluate the methodological rigor of existing studies and identify areas for future research. Methods: A systematic review of clinical trials, according to PRISMA 2020 criteria, of PubMed, LILACS, and the Cochrane Library databases was conducted to identify relevant articles published between 2019 and 2024. Studies assessing the effects of resistance training on cancer patients' outcomes and available in English or Spanish were included. Data synthesis and analysis were performed to summarize key findings and assess the overall quality of evidence. Results: The findings consistently demonstrated the positive effects of resistance training on enhancing quality of life and mitigating cancer-related fatigue across different situations. However, methodological variability and limitations, such as small sample sizes and intervention heterogeneity, were noted, highlighting the need for standardized protocols and larger-scale trials. Conclusion: This review underscores the potential of strength and resistance training as a valuable adjunctive therapy for cancer patients, emphasizing its role in improving both physical and psychological.

Keywords: cancer, strength training, resistance training, quality of life, neoplasms, exercise.

Fecha recepción: 24-06-24. Fecha de aceptación: 11-09-24

Guillermo Doménech-Asensi

gdomenech@um.es

Introducción

El cáncer es una enfermedad caracterizada por el crecimiento descontrolado y la proliferación anormal de células en un tejido, formando tumores o neoplasias. Los tumores malignos pueden invadir tejidos cercanos y, en etapas avanzadas, propagarse a otras partes del cuerpo (metástasis), mientras que los tumores benignos crecen más lentamente y no pueden invadir tejidos adyacentes ni diseminarse. La aparición y desarrollo del cáncer dependen de factores endógenos (inherentes al individuo) y exógenos (relacionados con el entorno y el estilo de vida). Entre los factores exógenos más importantes están el tabaquismo, el consumo excesivo de alcohol, el sobrepeso u obesidad y la falta de actividad física. Estos factores pueden aumentar el riesgo de cáncer al influir en procesos biológicos como la mutación genética, la inflamación crónica o la alteración del sistema inmunológico (Puente & de Velasco, 2019). Los tratamientos contra el cáncer, ya sea la quimioterapia, radioterapia o la cirugía, pueden venir acompañados de una variedad de efec-

tos secundarios que pueden afectar significativamente la calidad de vida de los pacientes. Estos efectos pueden variar de una persona a otra y según el tipo de tratamiento recibido, pero algunos de los más comunes incluyen la neutropenia, linfedema, náuseas y vómitos, dolor, y dificultades cognitivas como problemas para pensar y recordar las cosas (CDC Español, 2024).

Los datos proporcionados por la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) y el Instituto Nacional de Estadística (INE) revelan la magnitud del impacto del cáncer en España. En el año 2021, de las 450.744 defunciones registradas en el país, aproximadamente el 25,2% fueron atribuidas a tumores, totalizando 113.662 fallecimientos (Sociedad Española de Oncología Médica, 2023). Esta cifra aumentó ligeramente en 2022, con 114.828 personas fallecidas a causa del cáncer según los últimos datos del INE (INE, 2023). Además, las estimaciones de incidencia proporcionadas por la Red Española de Registros de Cáncer (REDECAN) para el año 2024 muestran un aumento significativo, proyectando alrededor de 286.664 nuevos casos de cáncer

en España (REDECAN, 2024). Estos datos reflejan una creciente incidencia de la enfermedad, así como una elevada morbimortalidad. La situación del cáncer no es exclusiva de España, es un problema de salud pública a nivel mundial. Por ello, es fundamental invertir en investigación, promover estilos de vida saludables y garantizar el acceso equitativo a servicios de atención oncológica de calidad para abordar eficazmente este desafío.

Dada la alta prevalencia del cáncer y la importancia de mejorar la calidad de vida de los pacientes, es esencial buscar nuevas formas de reducir estos efectos secundarios. Esto puede implicar el desarrollo de tratamientos más específicos y menos tóxicos, así como enfoques integrativos que combinen terapias convencionales con prácticas complementarias como la medicina integrativa, la terapia física y ocupacional, y el apoyo psicológico. Además, es crucial que los pacientes reciban un cuidado integral y personalizado que aborde sus necesidades físicas, emocionales y sociales durante y después del tratamiento contra el cáncer.

Estudios previos han demostrado los efectos beneficiosos que el ejercicio físico puede provocar en la calidad de vida y la reducción de los efectos secundarios en pacientes con cáncer. Una revisión sistemática de 2010 ya concluía que el ejercicio en estos pacientes es viable y puede ofrecer beneficios fisiológicos y psicológicos durante el periodo de rehabilitación (Spence et al., 2010).

Otra revisión posterior, en este caso sobre estudios de pacientes con cáncer de próstata, recomendaba que estos pacientes deberían ser alentados por sus médicos a hacer ejercicio regularmente y que, siempre que sea posible, este ejercicio se realizase en grupo e incluir entrenamiento de resistencia ya se evidenciaron mayores beneficios que con otros tipos de ejercicio o que el realizado en el hogar. Los beneficios descritos fueron la mejora de la resistencia muscular, la resistencia aeróbica y la calidad de vida general, así como la reducción de la fatiga (Keogh & MacLeod, 2012).

Estudios más recientes y concretos han demostrado otros beneficios psicológicos y emocionales, ya que se ha evidenciado que el ejercicio regular reduce los niveles de ansiedad, depresión y estrés en pacientes con cáncer, mejorando así su bienestar emocional y su capacidad para hacer frente a los desafíos del tratamiento (Domínguez-Martínez et al., 2023; Fonnegra et al., 2024).

Los mecanismos por lo que se producen estas mejoras son diversos. El ejercicio físico desempeña un papel clave en la modulación de diversos procesos moleculares en estos pacientes. A través de la mejora del flujo sanguíneo, la inducción de estrés metabólico y la modulación de las redes de señalización intratumorales, el ejercicio puede inhibir el crecimiento y la diseminación de las células tumorales. Además, potencia la función del sistema inmune y reduce la proliferación celular y la incidencia tumoral, lo que refuerza su potencial como una estrategia complementaria en el manejo del cáncer. Estos efectos acumulativos resaltan la importancia de incorporar la actividad física como parte integral del tratamiento oncológico (Hojman et al., 2018).

Las intervenciones a realizar no tienen por qué ser en

instalaciones específicas ni con supervisión cercana. Se han demostrado efectos beneficiosos reduciendo los niveles de ansiedad y mejorando el estado anímico de pacientes tras 6 semanas de intervención mediante ejercicios en el hogar (Loh et al., 2019) lo que facilita el seguimiento de los ejercicios y disminuye el coste del entrenamiento en su conjunto.

Igualmente se ha observado que intervenciones de corta duración pueden tener también efectos beneficiosos. Johnson et al. (2019) evidenciaron que una única sesión de ejercicio aeróbico aumenta la sensación de energía percibida por parte de los pacientes y reduce las náuseas asociadas con la quimioterapia, mientras que una sesión de ejercicio de fuerza, además de los efectos anteriormente mencionados, disminuye también el estrés. Esto condujo a la conclusión que tanto el ejercicio de fuerza como el aeróbico muestran una mejora inmediata en los principales efectos adversos del tratamiento contra el cáncer.

De igual manera, Aydin et al. (2021) examinaron el efecto del ejercicio en la calidad de vida y los niveles de depresión en pacientes con cáncer de mama, observando que el ejercicio provocó una mejora sustancial en áreas como el funcionamiento físico, actividades diarias, funcionamiento emocional y social, junto con una reducción en la fatiga, dolor e insomnio.

Respecto al tipo de ejercicio realizado también se han observado beneficios concretos. El ejercicio de resistencia (RT) ayuda a mantener o incluso aumentar la masa muscular y la fuerza, contrarrestando así algunos de los efectos secundarios adversos del tratamiento, como la debilidad muscular, la fatiga, náuseas, reflujo ácido y dolor de espalda (Hong et al., 2020). Además, este tipo de entrenamiento también se ha mostrado como un factor positivo a la hora de mejorar la función física, la movilidad y la independencia funcional de los pacientes ancianos, lo que les permite mantener una mejor calidad de vida durante y después del tratamiento (Sun et al., 2023).

Sin embargo, la mayoría de los artículos que estudian el efecto del ejercicio y el cáncer, emplean una combinación de varios tipos de ejercicio. Ante esta situación surge la siguiente pregunta PICO: ¿El ejercicio físico de fuerza o resistencia (I) mejora la calidad de vida o reduce el dolor (O) en comparación con el tratamiento habitual (C) en la población adulta con cáncer (P)?

En vista de los trabajos analizados y de la pregunta PICO planteada es relevante realizar una revisión bibliográfica que se centre en el efecto beneficioso del ejercicio de fuerza y resistencia en pacientes oncológicos.

Objetivos

La hipótesis de la que se parte es que la implementación regular de programas de ejercicio de fuerza o resistencia para pacientes con cáncer puede mejorar la calidad de vida y reducir los efectos secundarios asociados con el tratamiento.

El objetivo principal es realizar una revisión exhaustiva

de la literatura científica para analizar de manera bibliográfica y crítica los efectos del ejercicio de fuerza en pacientes con cáncer, con el propósito de comprender su impacto en la salud y el bienestar.

Asimismo, se han propuesto una serie de objetivos específicos:

1. Identificar y comparar estudios que aborden los beneficios del ejercicio de fuerza y resistencia en la reducción de los síntomas relacionados con el cáncer y la mejora de calidad de vida en pacientes oncológicos.
2. Identificar y comparar las modalidades específicas de ejercicio utilizadas según el tipo de cáncer.
3. Evaluar cómo el ejercicio puede influir en la respuesta al tratamiento y en la tolerancia a terapias contra el cáncer.
4. Examinar los estudios que aborden la influencia del ejercicio en aspectos psicológicos, como la ansiedad y la depresión, en pacientes oncológicos.

Material y métodos

Con el objetivo de dar respuesta a los objetivos planteados, se ha realizado una búsqueda bibliográfica siguiendo la metodología PRISMA 2020 (Page et al., 2021) para identificar aquellos ensayos clínicos relevantes que aborden los efectos del ejercicio de fuerza en las personas con cáncer y, posteriormente, contrastar los resultados obtenidos en cada uno de ellos.

3.1 Criterios de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se efectuó a través de las bases de datos LILACS, Biblioteca Cochrane y PubMed. La estrategia de búsqueda incluyó el uso de operadores booleanos como AND y OR, así como una combinación de los siguientes descriptores: Neoplasms [Mesh], Resistance Training [Mesh], Diet [Mesh], Quality of Life [Mesh] y Cancer Pain [Mesh]. Se incluyeron artículos con acceso libre y texto completo publicados desde 2019 hasta la actualidad, en inglés o español (Tabla 1).

Tabla 1.
Estrategia de búsqueda y resultados

Base de datos	Cadena de búsqueda	Número de estudios	Filtros
PubMed	((("Neoplasms"[Mesh]) OR ("Cancer")) AND (((("Resistance Training"[Mesh]) OR ("Strength Training")) NOT ("Diet"[Mesh]))) AND (("Quality of Life"[Mesh]) OR ("Cancer Pain"[Mesh])))	99	2019 a 2024, inglés y español
LILACS Biblioteca Cochrane	Cancer AND ("Resistance Training" OR "Strength Training") AND ("Quality of Life" OR "Cancer Pain") (Neoplasms OR Cancer) AND (("Resistance Training" OR "Strength Training") NOT Diet) AND ("Quality of Life" OR "Cancer Pain")	227	2019 a 2024; inglés y español
		286	2019 a 2024; inglés y español

Los criterios de inclusión de los trabajos fueron:

- Participantes hombre y/o mujeres que tienen cáncer o lo padecieron.
- Mayores de 18 años.
- Ensayos clínicos con o sin aleatorización.
- Estudios observacionales.
- Artículos en inglés o castellano.
- Fecha de publicación entre 2019 y 2024.
- Estudios de texto completo accesible.

Los criterios de exclusión de los trabajos fueron:

- Estudios cuyo objetivo principal o secundario no sea valorar la mejora de la calidad de vida o la reducción del dolor por cáncer tras la implementación de ejercicios de fuerza en personas con cáncer.
- Estudios donde los datos no se presentan de forma adecuada, sin especificar las medidas empleadas, índice de confianza (IC) o *p* valor obtenidos.
- Estudios que evaluaran el efecto conjunto de la dieta y

el ejercicio.

- Estudios que no tengan un grupo control en el cual no se realice ninguna intervención.
- Estudios que analicen el efecto conjunto del ejercicio aeróbico y el ejercicio de fuerza.
- Revisiones sistemáticas.

Selección de estudios

Tras una primera búsqueda inicial que arrojó un total de 612 estudios, se procedió a revisar los títulos y resúmenes de cada uno, resultando en la exclusión de 552 estudios. Posteriormente, se eliminaron 32 duplicados, dejando un total de 28 estudios restantes para su evaluación y análisis en profundidad. Tras la lectura y análisis del texto completo y aplicación de los diferentes criterios de exclusión quedaron 16 artículos (Figura 1). Estos estudios seleccionados representan la base de la investigación y proporcionarán información relevante para abordar los objetivos planteados en este trabajo.

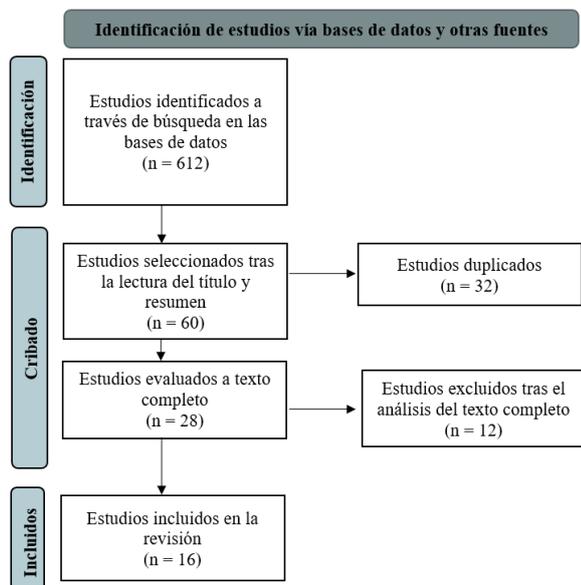


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos según metodología PRISMA (Page et al., 2021)

Resultados

Los resultados presentados en este estudio derivan de una serie de ensayos clínicos aleatorizados diseñados para investigar el impacto del ejercicio en diversas poblaciones de pacientes. Cada ensayo se llevó a cabo asignando aleatoriamente a los participantes a diferentes intervenciones de

ejercicio y grupos de control. Esta metodología permite una evaluación más precisa de los efectos del ejercicio en comparación con los grupos de control, lo que proporciona una base sólida para comprender el papel del ejercicio en la salud y el bienestar de los participantes.

Del total de 16 artículos obtenidos tras la selección, 13 estudios concluyen que existe una asociación positiva entre el ejercicio de fuerza y la calidad de vida. De los 13 estudios que analizaron la relación entre el ejercicio y los niveles de fatiga, 10 estudios encontraron una mejoría en el grupo de intervención al finalizar el programa. De igual manera, tres estudios que evaluaron cómo influye el ejercicio en la respuesta al tratamiento contra el cáncer encontraron una asociación positiva.

Por otro lado, seis artículos han trabajado ciertos aspectos psicológicos como la ansiedad o la depresión, de los cuales solo uno ha observado una disminución significativa de los niveles de ansiedad en el grupo de intervención.

Los tipos de cáncer que se han analizado han sido el cáncer de mama, cáncer de endometrio, cáncer de próstata, cáncer de páncreas y cáncer rectal.

Se ha realizado un resumen descriptivo de los estudios analizados en esta revisión, destacando las características clave de cada estudio, como el autor, el año de publicación, el objetivo del estudio, la muestra, las variables estudiadas, la intervención y las conclusiones principales (Tabla 2).

Tabla 2. Resumen descriptivo de los estudios analizados

Estudio	Objetivo	Muestra	Variables estudiadas	Intervención	Conclusiones
Gorzeltz et al. (2022)	Describir los cambios fisiológicos y funcionales tras una intervención de entrenamiento de fuerza en el hogar.	40 mujeres supervivientes de cáncer de endometrio entre 18-74 años, aleatorizadas en grupo control (GC) (n=20) e intervención (GI) (n=20).	Medidas antropométricas, aptitud funcional, biomarcadores sanguíneos y calidad de vida (CV).	Rutina de cuerpo completo de 10 semanas de duración al menos 2 veces por semana (días no consecutivos).	El ejercicio mejora las áreas de fuerza funcional, agilidad y composición corporal. No hubo efectos en la ansiedad, fatiga, depresión, CV o autoeficacia.
Lam et al. (2020)	Investigar el efecto del Entrenamiento de Resistencia Progresiva (PRT) en la composición corporal, función física, la densidad mineral ósea (BMD) y la CV a los 12 meses.	25 hombres con cáncer de próstata de 50-80 años aleatorizados en GC (n=12) y GI (n=13).	Composición corporal, masa celular corporal, actividad física, BMD, función física, sensibilidad a la insulina y HRQOL.	3 sesiones semanales de entrenamiento de resistencia durante 12 meses, en principales grupos musculares con mancuernas ajustables o cargas de peso corporal.	El PRT en el hogar al comienzo de la Terapia de privación de andrógenos, contrarresta los efectos adversos en la composición corporal, mejora la actividad física, salud mental y CV medidos a los 12 meses.
Steindorf et al. (2019)	Investigar los efectos de una intervención de entrenamiento de resistencia (RT) de 6 meses en la CV y la fatiga en pacientes con cáncer de páncreas.	47 pacientes con cáncer de páncreas ≥ 18 años aleatorizados en grupo de RT supervisado (RT1) (n=12), grupo de entrenamiento de fuerza en casa (n=31) RT2 y grupo control (n=22).	CV y nivel de fatiga.	RT: ejercicio en grupos musculares de extremidades superiores e inferiores. Después de 1 mes de adaptación, los pacientes realizaron 8 ejercicios por sesión con 2-3 series de 8-12 repeticiones.	El RT alivia la fatiga e insomnio y mejora el funcionamiento físico y la calidad de vida en pacientes con cáncer de páncreas a los 3 meses de intervención, pero no a los de 6 meses.
Piroux et al. (2022)	Investigar los efectos del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) y RT durante la quimio-radioterapia neoadyuvante (NACRT) para mejorar los trastornos físicos y psicológicos comparado con los cuidados habituales (UC).	18 pacientes ≥ 18 años con cáncer rectal en tratamiento con quimio-radioterapia aleatorizados en 3 grupos: grupo UC (n=6), HIIT (n=6) y RT (n=6).	Viabilidad del HIIT y RT, fatiga, CV relacionada con la salud, depresión, somnolencia diurna, insomnio, calidad del sueño, capacidad funcional de ejercicio y función ejecutiva.	3 sesiones por semana durante 5-8 semanas. HIIT: 8-15 intervalos de 60 seg. RT: 1-3 series de 8-12 repeticiones para cada uno de los grandes grupos musculares.	Se demuestra una mejora del bienestar social/familiar en RT, pero no en HIIT. Ninguno de los 2 programas demostró mejorar los trastornos físicos y psicológicos relacionados con la NACRT.

Ammitzbøll et al. (2019)	Examinar el efecto del PRT en la CV relacionada con la salud, dolor, sueño y fatiga, y desarrollo del linfedema en el brazo en el primer año post-cirugía de cáncer de mama.	158 mujeres de 18-75 años sometidas a mastectomía con disección de ganglios linfáticos axilares aleatorizadas en GC de cuidados habituales (n=76) y PRT (n=82).	Estado de salud global, CV relacionada con la salud, fatiga y síntomas de dolor, sueño y fatiga.	2 sesiones semanales supervisadas durante 20 semanas y 3 sesiones semanales sin supervisión durante 30 semanas. Ejercicios de intensidad creciente para miembros superiores, inferiores y abdomen.	El PRT tuvo efectos positivos sobre síntomas de dolor, insomnio, fatiga, estado de salud global y funcionamiento social en el primer año tras mastectomía.
Cešeiko et al. (2019)	Evaluar la efectividad del entrenamiento de fuerza máxima en la calidad de vida relacionada con la salud en mujeres recién diagnosticadas con cáncer de mama.	55 pacientes de cáncer de mama en etapas I a III con edad 18-63 años, aleatorizadas en GI (n=27) y GC (n=28).	Fuerza muscular y CV.	GI: entrenamiento de fuerza máxima (MST) dos veces por semana durante 3 meses. GC: tratamiento prescrito sin entrenamiento de fuerza. Cada sesión consistió en 2 series de calentamiento seguidas de MST en 4 series con 4 repeticiones.	El entrenamiento de fuerza máxima produce una mejora en la CV global y la reducción de la sensación de fatiga, en comparación con el CG.
Langlais et al. (2023)	Evaluar el efecto del ejercicio aeróbico y RT de alta intensidad en la CV de hombres con cáncer de próstata resistente a la castración metastásico (mCRPC).	25 hombres >18 años con cáncer de próstata en tratamiento con terapia de privación de andrógenos aleatorizados en GC (n=10), grupo aeróbico (n=8) y grupo RT (n=7),	CV, fatiga, bienestar social, ansiedad, depresión y calidad del sueño.	El grupo aeróbico: 3 sesiones semanales de cicloergómetro durante 12 semanas. RT: 3 sesiones semanales de resistencia para la parte superior e inferior del cuerpo con 4-14 repeticiones.	La intervención pareció tener efectos modestos en la CV entre los sobrevivientes de mCRPC.
Cheng et al. (2021)	Estudiar el efecto del Tai Chi (TC) y el RT con diferentes intensidades sobre la fatiga y la CV de pacientes con cáncer de mediana edad y ancianos.	120 pacientes con cáncer de pulmón, gástrico y de mama >55 años, aleatorizados en 4 grupos (n=30): TC, RT de alta intensidad, RT de baja intensidad y GC.	Fatiga, CV, masa magra corporal, calidad del sueño, masa grasa y ansiedad.	TC: entrenamiento en el estilo simplificado de Yang de 24 formas, 40 min/ día, 3 días a la semana durante 12 semanas. Ambos RT: 10 sesiones, con 6 movimientos designados por día, 3 días a la semana 12 semanas a diferente intensidad.	El RT a diferentes intensidades puede aliviar la fatiga relacionada con el cáncer y mejorar la CV de pacientes con cáncer de mediana edad y ancianos. El TC tiene un efecto más evidente que el RT en la calidad de sueño y salud mental
Piroux et al. (2021)	Investigar los efectos del HIIT y RT en comparación con los cuidados habituales sobre la CV relacionadas con el cáncer	72 pacientes >18 años con cáncer de próstata en tratamiento de quimioterapia aleatorizados en GC (n=24), grupo HIIT (n=24) y grupo RT (n=24).	Fatiga, calidad de vida, depresión, somnolencia diurna, insomnio, calidad del sueño, capacidad de ejercicio funcional y función ejecutiva.	3 sesiones/semana durante 5-8 semanas. HIIT: intervalos de 8-15 repeticiones de 60 s. RT: 1-3 series de 8-12 repeticiones para cada grupo muscular grande durante 30 min.	HIIT y RT mostraron efectos beneficiosos sobre la fatiga relacionada con el tratamiento del cáncer y la capacidad de ejercicio funcional.
Ashton et al. (2021)	Investigar los efectos de un PRT en el hogar sobre los índices de salud cardiovascular, fuerza muscular y CV relacionada con la salud en pacientes con cáncer de próstata tras prostatectomía radical asistida por robot.	42 hombres con cáncer de próstata de edad media 64 años, aleatorizados en GI (n=20) y GC (n=22).	Dilatación mediada por flujo, salud cardiovascular, antropometría, biomarcadores sanguíneos, fuerza, CV, fatiga y comportamiento de ejercicio autoinformado.	3 sesiones semanales de PRT de 20-30 minutos, durante 6 meses mediante 3 series de 12-15 repeticiones para cada ejercicio, dirigidos a los principales grupos musculares	El PRT en el hogar es un modo de ejercicio efectivo y seguro que produce efectos beneficiosos en la capacidad de ejercicio aeróbico, la fuerza muscular y la calidad de vida relacionada con la salud en hombres que han sido sometidos a prostatectomía radical.
Yee et al. (2019)	Determinar la seguridad y viabilidad de un programa de actividad física para mujeres con cáncer de mama metastásico y explorar su eficacia.	14 mujeres >18 años con cáncer de mama metastásico aleatorizadas en GC (n=6) y GI (n=8).	Eficacia, resultados informados por el paciente (fatiga), rendimiento físico, actividad física.	16 sesiones de ejercicio supervisado (caminata energética de 10 a 15 minutos seguida de 30 a 40 minutos de RT) y caminata no supervisada durante 8 semanas.	La intervención condujo a reducción de la fatiga y el dolor y mejoría de la función física, emocional y social, además de mayor fuerza muscular.
Moraes et al. (2021)	Investigar los efectos del RT de bajo volumen semanal en la fatiga, la CV y los niveles de ansiedad entre las supervivientes de cáncer de mama.	25 mujeres ≥40 años, con cáncer de mama, postmenopáusicas e inactivas físicamente, aleatorizadas en grupo RT (n=13) y GC (n=13).	Fatiga, calidad de vida, ansiedad.	1 sesión semanal de 3 tandas de 8-12 repeticiones de los siguientes ejercicios: prensa de piernas a 45°, peso muerto con piernas rígidas, press de banca, polea al pecho y abdominales; durante 8 semanas.	El RT demostró ser una herramienta no farmacológica positiva para la reducción de la fatiga, la ansiedad y mejora de varios aspectos de la calidad de vida en supervivientes de cáncer de mama.

Şemşik et al. (2022)	Investigar el efecto del RT en la CV y la fatiga en pacientes con cáncer ginecológico.	160 pacientes con cáncer de endometrio, cervical u ovárico aleatorizadas en GI (n=80) y GC (n=80).	CV, fatiga relacionada con el cáncer, índice de masa corporal, % grasa corporal, fuerza de agarre manual y fuerza muscular del grupo extensor de cadera y espalda.	1-2 series de 8-12 repeticiones de RT 2 veces a la semana durante 12 semanas y 2-4 repeticiones de ejercicios de flexibilidad durante 10-30 s 2-3 veces por semana.	El RT puede reducir significativamente la fatiga relacionada con el cáncer y mejorar la CV en pacientes con cáncer ginecológico.
Müller et al. (2021)	Evaluar el potencial preventivo del ejercicio sensoriomotor (SMT) y el RT en comparación con cuidados habituales durante la quimioterapia neurotóxica en los signos/síntomas de la neuropatía inducida por quimioterapia (CIPN)	170 pacientes con cáncer de mama ≥ 18 años e ingresados para recibir quimioterapia neurotóxica aleatorizados en SMT (n=52), RT (n=60) y GC (n=58).	Signos/síntomas de la CIPN, evaluaciones funcionales, resultados informados por el paciente y adherencia al ejercicio y tolerabilidad.	SMT: 35 min/sesión 3 veces por semana. Cada ejercicio se realizaba 3 veces, durante 30 s con 30 s de descanso. RT: 8 ejercicios basado en máquinas 2 veces por semana durante 45 minutos cada sesión, y un entrenamiento en casa de 15 minutos una vez a la semana. Intervención de 20 semanas.	El RT mejoró el estado de salud global, el funcionamiento social y la fatiga de los pacientes en tratamiento de quimioterapia.
Sun et al. (2023)	Explorar la aplicación segura del RT en pacientes ancianos para reducir la fatiga relacionada con el cáncer, mejorando los resultados clínicos, CV, la función física y el estado psicológico de los pacientes.	240 pacientes con cáncer >60 años aleatorizados en GI (n=120) y GC (n=120).	Fatiga relacionada con el cáncer, calidad de vida, resiliencia psicológica y función física.	Sesiones de entrenamiento de fuerza 5 veces a la semana durante 12 semanas. Cada sesión consistía en 2-4 series de ejercicios de 10-15 repeticiones, que se fueron reduciendo gradualmente a 8-12, con intervalos de descanso de 2-3 min.	El RT alivia eficazmente la fatiga de los pacientes y mejora su función física, CV y estado psicológico.
Soriano et al. (2023)	Evaluar los efectos de un RT supervisado de 12 semanas combinado con actividad física en el hogar en mujeres sobrevivientes de cáncer de mama.	60 mujeres con cáncer de mama de 18-65 años, aleatorizadas en GI (n=32) y GC (n=28).	Fuerza muscular, aptitud cardiorrespiratoria, movilidad del hombro, fatiga relacionada con el cáncer, síntomas depresivos, HRQoL y satisfacción con la vida.	GC: 2 sesiones semanales de entrenamiento de fuerza durante 12 semanas (calentamiento de 15 minutos, circuito principal de 4 ejercicios de resistencia dinámica y un enfriamiento colectivo). La intensidad fue creciente con periodos de descanso de 1,5-3 minutos entre series.	La fuerza muscular general aumentó tras la realización de dos sesiones semanales. Sin embargo, otros aspectos de la condición física y los resultados reportados por las pacientes no mejoraron.

Discusión

Todos los estudios incluidos en esta revisión han abordado los beneficios del ejercicio de fuerza y resistencia en la reducción de los síntomas relacionados con el cáncer y la mejora de calidad de vida de los pacientes oncológicos. Češeiko et al. (2019) encontraron mejoras significativas en la fuerza muscular y la calidad de vida en pacientes con cáncer de mama sometidos a ejercicio de fuerza. Sin embargo el estudio presenta varias limitaciones importantes: el tamaño reducido de la muestra (55 pacientes) limita la generalización de los resultados; la duración de 12 semanas puede ser insuficiente para evaluar efectos a largo plazo; la falta de un grupo de control activo dificulta la comparación con otras intervenciones; la variabilidad en los tratamientos recibidos por los pacientes complica la interpretación de los resultados; y aunque hubo supervisión, la adherencia a largo plazo fuera del entorno controlado puede afectar los hallazgos.

El estudio de Şemşik et al. (2022) observó mejoras significativas en la calidad de vida y la fatiga relacionada con el cáncer en el grupo de ejercicio, con 160 pacientes y también durante 12 semanas, lo que respalda más los beneficios encontrados, aunque presenta limitaciones como la ausencia de una evaluación de los efectos a largo plazo.

Otros estudios respaldaron los hallazgos obtenidos en

este estudio (Moraes et al., 2021; Sun et al., 2023; Yee et al., 2019). Sin embargo, existe una gran variabilidad en la metodología aplicada entre los mismos como la duración de las intervenciones (8-12 semanas), la frecuencia de las sesiones (1-5 sesiones semanales) y que se realizaron con y sin supervisión de un profesional. Esta variabilidad en los diseños de estudio dificulta la interpretación de los resultados y poder dilucidar qué metodología es la más efectiva. Además, Yee et al. (2019) señalaron que los resultados de su estudio pudieron haberse visto afectados, por el bajo número de pacientes participantes (14 pacientes) y por la heterogeneidad de los grupos ya que el grupo control presentaba una proporción mayor de mujeres en tratamiento de quimioterapia que el grupo intervención, lo que pudo añadir una variable no contemplada inicialmente e interferir en los resultados por los posibles efectos secundarios de este tratamiento.

Concretamente, el estudio realizado por Cheng et al. (2021) muestra que el tai chi, en concreto, mejora más aún la calidad del sueño y la salud mental tras 12 semanas de intervención comparado con el RT. A pesar de ciertas limitaciones reconocidas por los autores como la corta duración del seguimiento (12 semanas) y la falta de diversidad en la población del estudio (en términos de edad, tipo de cáncer o etapa de la enfermedad), estos resultados nos indican que según los síntomas más relevantes sobre los que se quiera

intervenir, se podrá recomendar un tipo de ejercicio u otro.

En contraste, hay varios estudios que no describen los mismos resultados que los anteriores. Piraux et al. (2021) no evidenciaron cambios en la calidad de vida específica del cáncer entre los grupos, pero sí observaron que tanto el RT como el entrenamiento de intervalos de alta intensidad ayudó a reducir la fatiga relacionada con el cáncer en pacientes con cáncer de próstata en tratamiento de quimioterapia. Además, el hecho de que esta fatiga puede persistir incluso un año después de la finalización del tratamiento supone una limitación en este estudio, al no haberse realizado un seguimiento a largo plazo que permitiese evaluar la evolución de la misma en períodos más prolongados.

Soriano-Maldonado et al. (2023) indicaron que, en mujeres sobrevivientes de cáncer de mama que habían completado sus tratamientos principales en los últimos 10 años, realizar dos sesiones semanales de RT supervisado durante 12 semanas produjo un gran aumento en la fuerza muscular del cuerpo superior, inferior y completo. Sin embargo, otros resultados relevantes como la fatiga relacionada con el cáncer, los síntomas depresivos, la calidad de vida relacionada con la salud o la satisfacción con la vida no mejoraron.

Tampoco, Gorzelitz et al. (2022) encontraron pruebas de que su intervención tuviera efectos positivos en la ansiedad, la fatiga, la depresión, la calidad de vida o la autoeficacia. A pesar de las limitaciones de este estudio como el bajo tamaño muestral (40 participantes) y que no hay un rango de edad definido, este estudio muestra la disparidad de resultados en intervenciones similares.

Analizando los estudios encontrados según el tipo de cáncer encontramos que, en el caso del cáncer de mama, Ammitzbøll et al. (2019) mediante RT progresiva, obtuvieron mejoras en el funcionamiento emocional y social en el grupo de intervención en comparación con el grupo control, aunque no se observaron cambios en los niveles de fatiga. Por otro lado, Češeko et al. (2019) descubrieron que el ejercicio de fuerza máxima condujo a mejoras significativas en la calidad de vida en términos de funcionamiento emocional, social, en el rol, y redujo la fatiga. Observamos que, en estos casos, diferente tipo de ejercicio produce distintos beneficios, abriendo la puerta a la investigación con ejercicios combinados.

Respecto al cáncer rectal, el estudio de Piraux et al. (2022) no describió diferencias significativas en ningún resultado medido entre los grupos, excepto en la subescala de bienestar social/familiar, que aumentó en el grupo de RT en comparación con el grupo de entrenamiento interválico de alta intensidad. Por otro lado, Steindorf et al. (2019) observaron mejoras significativas en cuanto a la calidad de vida global, el funcionamiento cognitivo, los problemas de sueño y fatiga, concretamente en las subescalas de fatiga física y actividad reducida (evaluadas mediante el Inventario Multidimensional de Fatiga). Estos beneficios se mostraron a los tres meses, pero no a los seis meses, si bien los propios autores reconocen una pérdida de adherencia progresiva a los entrenamientos, que pudo afectar a los resultados a largo

plazo. Si bien el primer estudio presenta limitaciones importantes como una muestra pequeña (18 pacientes distribuidos en tres grupos) y un periodo corto de 5-8 semanas, el segundo estudio analiza una muestra mayor (47 pacientes) durante 6 meses de ejercicio supervisado, si bien la pérdida de adherencia puede ser un factor determinante en períodos prolongados de intervención.

Se aprecia una situación similar en los estudios analizados sobre pacientes con cáncer de endometrio. Gorzelitz et al. (2022) describieron que el ejercicio de fuerza mejoró las áreas de fuerza funcional, agilidad y composición corporal. Sin embargo, no se apreció evidencia de efectos positivos para la ansiedad, la fatiga, la depresión, la calidad de vida o la autoeficacia. Por otro lado, Şenşık et al. (2022), mediante un RT obtuvieron mejoras significativas en la puntuación de calidad de vida y en la fatiga relacionada con el cáncer en el grupo de ejercicio en comparación con el grupo control. En este caso, si bien tanto el tamaño muestral como la duración de la intervención fue mayor en el segundo estudio, nos puede dar un indicio de que, en determinados tipos de pacientes, puede ser más interesante un tipo de ejercicio que otro, teniendo en este caso mejores resultado con RT que con ejercicio de fuerza

Finalmente, respecto al cáncer de próstata, tenemos cuatro estudios (Ashton et al., 2021; Lam et al., 2020; Langlais et al., 2023; Piraux et al., 2021). El estudio de Lam et al. (2020) tuvo la mayor duración, 12 meses, pero una muestra relativamente pequeña, de 25 pacientes. Mediante ejercicios de resistencia progresiva en el hogar obtuvieron beneficios en la disminución de los efectos adversos de la quimioterapia (composición corporal, la actividad física, salud mental y CV). Ashton et al. (2021) encontraron igualmente efectos beneficiosos sobre la capacidad de ejercicio aeróbico, la fuerza muscular y la calidad de vida relacionada con la salud mediante el RT progresiva, es este caso, centrados en pacientes sometidos a prostatectomía radical y con una intervención de 6 meses. Piraux et al. (2021) analizaron los beneficios del RT y el de alta intensidad interválico demostrando que ambos ayudaron a reducir la fatiga relacionada con el cáncer durante la quimioterapia y mejoraron la funcionalidad del paciente. Sin embargo, no obtuvieron mejoría en la función cognitiva, la calidad de vida específica del cáncer, los síntomas depresivos o alteraciones del sueño. Por último, el estudio de Langlais et al. (2023) demostró resultados menos concluyentes que los anteriores mediante sesiones de ejercicio aeróbico y RT de alta intensidad, no demostrando mejorías claras respecto a la calidad de vida relacionada con el cáncer. El tamaño muestral pequeño, 25 pacientes, y una duración de 12 semanas suponen una limitación comparándola con los estudios anteriores.

En relación al ejercicio y la respuesta al tratamiento del cáncer y tolerancia a las terapias Müller et al. (2021) observaron tendencias hacia una mejoría en la función física y los síntomas de la neuropatía periférica inducida por quimioterapia en los grupos de RT durante 20 semanas. De manera similar, Piraux et al. (2021) concluyeron que tanto el en-

trenamiento interválico de alta intensidad como RT ayudaron a atenuar los aumentos en la toxicidad relacionada con el cáncer en comparación con el grupo control, como hemos comentado anteriormente. Sin embargo, otros estudios, con entrenamiento de fuerza máxima, describen que aunque no hubo mejoría en los síntomas de efectos adversos de la terapia sistémica en el grupo intervención, si se constató un empeoramiento en el grupo control (Cešeiko et al., 2019). Esto indica que determinadas pautas de ejercicio, si bien no consiguen una mejoría, si ayudan a frenar el empeoramiento de la calidad de vida del paciente relacionada con las terapias pautadas.

También se ha revisado la influencia del ejercicio sobre aspectos psicológicos, como la ansiedad y la depresión, en pacientes oncológicos. Gorzelitz et al. (2022) no obtuvieron cambios significativos en las puntuaciones medias o en los tamaños del efecto a lo largo del tiempo en cuanto a la ansiedad, fatiga o depresión en pacientes con cáncer de endometrio. Estos datos se han visto refrendados por diversos estudios con similares objetivos y metodologías (Cheng et al., 2021; Langlais et al., 2023; Piraux et al., 2021; Sun et al., 2023). En contraste, Moraes et al. (2021) sí observaron que el ejercicio de fuerza llevó a una disminución significativa en los niveles de ansiedad en el grupo de intervención, en comparación con el grupo control.

Los hallazgos de los estudios incluidos en esta revisión sugieren que el ejercicio de fuerza o resistencia podría desempeñar un papel importante en el manejo del cáncer y en la mejora del bienestar general de los pacientes. Sin embargo, hay que tener en cuenta las limitaciones encontradas en algunos estudios, como la falta de seguimiento a largo plazo, la heterogeneidad de los participantes y la ausencia de efectos significativos en ciertas variables. Por ello son necesarias más investigaciones sobre este tema y más específicas en determinados tipos de pacientes y sintomatología para poder determinar con más certeza científica los beneficios esperados en determinadas situaciones. Además, algunos estudios nos muestran cierta pérdida de adherencia a la intervención a partir de los 3 meses de duración, por lo que sería necesario analizar qué factores pueden provocar este cambio de actitud en los pacientes.

Al margen de estas limitaciones, los estudios analizados demuestran la inocuidad y viabilidad de este tipo de entrenamiento en pacientes oncológicos por lo que sería interesante la formación específica de los profesionales sanitarios a cerca de los beneficios de la realización de ejercicio de fuerza y resistencia en estos pacientes, así como la participación directa de otros colectivos expertos en estas materias en el diseño, asesoramiento y seguimiento de los pacientes. Este seguimiento experto estaría justificado ya que los pacientes con cáncer pueden presentar diversas limitaciones al realizar ejercicios de fuerza o resistencia debido a los efectos adversos de la enfermedad y los tratamientos. Factores como la fatiga crónica, el dolor, la desnutrición, y las condiciones cardiopulmonares o los efectos secundarios de los tratamientos, como la neuropatía periférica y la pérdida de masa

muscular, pueden afectar negativamente tanto al rendimiento como a la seguridad durante la práctica de este tipo de ejercicios, lo que subraya la necesidad de una adecuada supervisión y adaptación de los programas de entrenamiento (Cormie et al., 2017; Schmitz et al., 2010).

Estos beneficios, además de mejorar la calidad de vida del paciente en diferentes aspectos, también pueden retrasar un posible estado de fragilidad y dependencia. Todo esto podría hacer disminuir los costes sanitarios derivados del tratamiento farmacológico de distintos síntomas (ansiedad, depresión o insomnio entre otros), prevención de consecuencias de caídas por debilidad o disfunción motora, disminuyendo así la presión asistencial en los servicios sanitarios.

Como limitaciones de este estudio incluimos la posibilidad de haber omitido artículos relevantes durante la creación de la cadena de búsqueda o al aplicar los filtros y criterios de inclusión/exclusión lo que habría podido afectar a exhaustividad de la revisión y a la representatividad de los estudios incluidos. Otra posible limitación es la no utilización de herramientas como ROB II (Risk of Bias) o GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) para evaluar el riesgo de sesgo y la calidad de la evidencia.

Conclusiones

Los estudios incluidos en esta revisión han demostrado que el ejercicio de fuerza y resistencia puede reducir la fatiga relacionada con el cáncer y mejorar la calidad de vida. Sin embargo, la heterogeneidad en la metodología de los estudios dificulta la comparabilidad de los resultados. A pesar de ello, hay un consenso general de que estas intervenciones pueden ser beneficiosas, aunque se requieren investigaciones adicionales para determinar con mayor precisión el impacto a largo plazo.

Los estudios revisados han mostrado que diferentes pacientes con tipos de cáncer pueden beneficiarse de modalidades específicas de ejercicio. Esta variabilidad entre tipos de cáncer subraya la importancia de personalizar las intervenciones de ejercicio en función de la patología y de los síntomas principales a paliar.

Los ejercicios de fuerza y resistencia han mostrado efectos positivos sobre la respuesta al tratamiento y la tolerancia a las terapias oncológicas ayudando a mitigar los efectos adversos de la quimioterapia o, al menos, frenando su evolución, sugiriendo un rol protector en el manejo de los estos efectos secundarios.

En cuanto a la influencia del ejercicio en la salud mental, no se evidencian resultados concluyentes. Esta disparidad indica la necesidad de realizar más investigaciones para comprender mejor qué modalidades de ejercicio y en qué condiciones pueden ofrecer beneficios psicológicos evidentes.

Referencias

Ammitzbøll, G., Kristina Kjær, T., Johansen, C., Lanng, C., Wreford Andersen, E., Kroman, N., Zerahn, B.,

- Hyldegaard, O., Envold Bidstrup, P., & Oksbjerg Dalton, S. (2019). Effect of progressive resistance training on health-related quality of life in the first year after breast cancer surgery—results from a randomized controlled trial. *Acta oncológica*, *58*(5), 665-672.
- Ashton, R. E., Aning, J. J., Tew, G. A., Robson, W. A., & Saxton, J. M. (2021). Supported progressive resistance exercise training to counter the adverse side effects of robot-assisted radical prostatectomy: A randomised controlled trial. *Supportive Care in Cancer*, *29*, 4595-4605.
- Aydin, M., Kose, E., Odabas, I., Bingul, B. M., Demirci, D., & Aydin, Z. (2021). The effect of exercise on life quality and depression levels of breast cancer patients. *Asian Pacific journal of cancer prevention: APJCP*, *22*(3), 725.
- CDC Español. (2024). *Efectos secundarios del tratamiento contra el cáncer*. Cancer Survivors. <https://www.cdc.gov/cancer-survivors/es/patients/side-effects-of-treatment.html>
- Cešeiko, R., Eglītis, J., Srebnijs, A., Timofejevs, M., Purmalis, E., Erts, R., Vētra, A., & Tomsone, S. (2019). The impact of maximal strength training on quality of life among women with breast cancer undergoing treatment. *Experimental oncology*, *41*(2), 166-172.
- Cheng, D., Wang, X., Hu, J., Dai, L., Lv, Y., Feng, H., Zhang, Y., Guo, Y., & Wang, L. (2021). Effect of tai chi and resistance training on cancer-related fatigue and quality of life in middle-aged and elderly cancer patients. *Chinese journal of integrative medicine*, *27*, 265-272.
- Cormie, P., Zopf, E. M., Zhang, X., & Schmitz, K. H. (2017). The Impact of Exercise on Cancer Mortality, Recurrence, and Treatment-Related Adverse Effects. *Epidemiologic Reviews*, *39*(1), 71-92. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxx007>
- Domínguez-Martínez, S., Arietaleanizbeaskoa, M. S., Rey, E. G., Álvarez, A. G., Gallastegui, N. M., Coca, A., & Grandes, G. (2023). Condición física y calidad de vida de personas con patologías crónicas graves: Programa de ejercicio EfiKroniK (Physical fitness and quality of life of patients with severe chronic diseases: EfiKroniK exercise program). *Retos*, *50*, 888-894. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.99456>
- Fonnegra, O. E. H., Landázuri, P., Cardona, D. M. G., Chamorro, N. L., Bonilla, V. C., & Torres, M. Á. C. (2024). Efectos del ejercicio combinado (aeróbico y de fuerza) sobre la composición corporal y la condición física de pacientes y sobrevivientes de cáncer de mama. Una revisión sistemática de ensayos clínicos (Effects of combined exercise (aerobic and resistance) on body composition and physical condition in breast cancer patients and survivors. A systematic review of clinical trials). *Retos*, *56*, 1096-1110. <https://doi.org/10.47197/retos.v56.95088>
- Gorzelitz, J. S., Stoller, S., Costanzo, E., Gangnon, R., Koltyn, K., Dietz, A. T., Spencer, R. J., Rash, J., & Cadmus-Bertram, L. (2022). Improvements in strength and agility measures of functional fitness following a telehealth-delivered home-based exercise intervention in endometrial cancer survivors. *Supportive care in cancer*, *30*, 447-455.
- Hojman, P., Gehl, J., Christensen, J. F., & Pedersen, B. K. (2018). Molecular Mechanisms Linking Exercise to Cancer Prevention and Treatment. *Cell Metabolism*, *27*(1), 10-21. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2017.09.015>
- Hong, Y., Wu, C., & Wu, B. (2020). Effects of resistance exercise on symptoms, physical function, and quality of life in gastrointestinal cancer patients undergoing chemotherapy. *Integrative Cancer Therapies*, *19*, 1534735420954912.
- INE. (2023). *Causas de muerte en España. 2022*. Instituto Nacional de Estadística INE. <https://www.ine.es/dyngs/ODS/es/objetivo.htm?id=10365>
- Johnsson, A., Demmelmaier, I., Sjövall, K., Wagner, P., Olsson, H., & Tornberg, Å. B. (2019). A single exercise session improves side-effects of chemotherapy in women with breast cancer: An observational study. *BMC cancer*, *19*, 1-9.
- Keogh, J. W. L., & MacLeod, R. D. (2012). Body composition, physical fitness, functional performance, quality of life, and fatigue benefits of exercise for prostate cancer patients: A systematic review. *Journal of Pain and Symptom Management*, *43*(1), 96-110. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2011.03.006>
- Lam, T., Cheema, B., Hayden, A., Lord, S. R., Gurney, H., Gounden, S., Reddy, N., Shahidipour, H., Read, S., & Stone, G. (2020). Androgen deprivation in prostate cancer: Benefits of home-based resistance training. *Sports medicine-open*, *6*, 1-12.
- Langlais, C. S., Chen, Y.-H., Van Blarigan, E. L., Chan, J. M., Ryan, C. J., Zhang, L., Borno, H. T., Newton, R. U., Luke, A., & Bang, A. S. (2023). Quality of life for men with metastatic castrate-resistant prostate cancer participating in an aerobic and resistance exercise pilot intervention. *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations* *41*(3), 146-e1.
- Loh, K. P., Kleckner, I. R., Lin, P., Mohile, S. G., Canin, B. E., Flannery, M. A., Fung, C., Dunne, R. F., Bautista, J., & Culakova, E. (2019). Effects of a home-based exercise program on anxiety and mood disturbances in older adults with cancer receiving chemotherapy. *Journal of the American Geriatrics Society*, *67*(5), 1005-1011.
- Moraes, R. F., Ferreira-Júnior, J. B., Marques, V. A., Vieira, A., Lira, C. A., Campos, M. H., Freitas-Junior, R., Rahal, R. M., Gentil, P., & Vieira, C. A. (2021). Resistance training, fatigue, quality of life, anxiety in breast cancer survivors. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *35*(5), 1350-1356.
- Müller, J., Weiler, M., Schneeweiss, A., Haag, G. M., Steindorf, K., Wick, W., & Wiskemann, J. (2021).

- Preventive effect of sensorimotor exercise and resistance training on chemotherapy-induced peripheral neuropathy: A randomised-controlled trial. *British journal of cancer*, 125(7), 955-965.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., & Brennan, S. E. (2021). Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista española de cardiología*, 74(9), 790-799.
- Piroux, E., Caty, G., Renard, L., Vancraeynest, D., Tombal, B., Geets, X., & Reychler, G. (2021). Effects of high-intensity interval training compared with resistance training in prostate cancer patients undergoing radiotherapy: A randomized controlled trial. *Prostate cancer and prostatic diseases*, 24(1), 156-165.
- Piroux, E., Reychler, G., Vancraeynest, D., Geets, X., Léonard, D., & Caty, G. (2022). High-intensity aerobic interval training and resistance training are feasible in rectal cancer patients undergoing chemoradiotherapy: A feasibility randomized controlled study. *reports of practical Oncology and radiotherapy*, 27(2), 198-208.
- Puente, J., & de Velasco, G. (2019). ¿Qué es el cáncer y cómo se desarrolla? <https://seom.org/informacion-sobre-el-cancer/que-es-el-cancer-y-como-se-desarrolla>
- REDECAN. (2024). *Estimaciones de la Incidencia del Cáncer en España 2024*. <https://redcan.org/es/noticias/37/redcan-publica-las-estimaciones-de-la-incidencia-del-cancer-en-espana-2024>
- Schmitz, K. H., Courneya, K. S., Matthews, C., Demark-Wahnefried, W., Galvão, D. A., Pinto, B. M., Irwin, M. L., Wolin, K. Y., Segal, R. J., Lucia, A., Schneider, C. M., Von Gruenigen, V. E., & Schwartz, A. L. (2010). American College of Sports Medicine Roundtable on Exercise Guidelines for Cancer Survivors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(7), 1409-1426. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181e0c112>
- Şemşik, S., Yörük, İ., & Bilgi, A. (2022). The effect of resistance exercise on quality of life and fatigue in patients with gynecological cancer. *Spor Hekimliği Dergisi*, 57(1), 044-050.
- Sociedad Española de Oncología Médica. (2023). *Las cifras del cáncer en España 2023*. Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM). <https://seom.org/prensa/el-cancer-en-cifras>
- Soriano-Maldonado, A., Díez-Fernández, D. M., Esteban-Simón, A., Rodríguez-Pérez, M. A., Artés-Rodríguez, E., Casimiro-Artés, M. A., Moreno-Martos, H., Torode-Federico, A., Hachem-Salas, N., & Bartholdy, C. (2023). Effects of a 12-week supervised resistance training program, combined with home-based physical activity, on physical fitness and quality of life in female breast cancer survivors: The EFICAN randomized controlled trial. *Journal of Cancer Survivorship*, 17(5), 1371-1385.
- Spence, R. R., Heesch, K. C., & Brown, W. J. (2010). Exercise and cancer rehabilitation: A systematic review. *Cancer Treatment Reviews*, 36(2), 185-194. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2009.11.003>
- Steindorf, K., Clauss, D., Tjaden, C., Hackert, T., Herbolzheimer, F., Bruckner, T., Schneider, L., Ulrich, C. M., & Wiskemann, J. (2019). Quality of life, fatigue, and sleep problems in pancreatic cancer patients: A randomized trial on the effects of exercise. *Deutsches Ärzteblatt International*, 116(27-28), 471.
- Sun, J., Ge, L., Cao, C., Yao, W., & Wang, X. (2023). Effects of resistance exercise in elderly cancer patients. *African Health Sciences*, 23(2), 298-304.
- Yee, J., Davis, G. M., Hackett, D., Beith, J. M., Wilcken, N., Currow, D., Emery, J., Phillips, J., Martin, A., & Hui, R. (2019). Physical activity for symptom management in women with metastatic breast cancer: A randomized feasibility trial on physical activity and breast metastases. *Journal of pain and symptom management*, 58(6), 929-939.

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Sofiya Anishchenko-Halkina
 Noor Jahan Chaowdhary-Beauty
 María Teresa Gil-Gallego
 Marina Lorenzo-Quijada
 Guillermo Doménech-Asensi
 Teresa Sánchez-Moya

s.anishchenko@um.es
 nj.chaowdharybeauty@um.es
 mariateresa.gilg@um.es
 m.lorenzoquijada@um.es
 gdomenech@um.es
 teresasm@um.es

Autor/a
 Autor/a
 Autor/a
 Autor/a
 Autor/a – Traductor/a
 Autor/a