







## Efectos y beneficios del entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer: revisión sistemática de la literatura

### Effects and benefits of strength training in cancer patients: a systematic review of the literature

Javier Eliecer Pereira-Rodríguez<sup>1</sup> , Maria Andrea Mercado-Arrieta<sup>2</sup> , Juan Camilo Quintero-Gómez<sup>3</sup> , Otilio Lopez-Flores<sup>1</sup> , Magalli Díaz-Bravo<sup>4</sup> , Rodrigo Juárez-Vilchis<sup>4</sup> 

<sup>1</sup>Hospital Ángeles Lomas. Centro Integral de Rehabilitación. Huixquilucan, México.

<sup>2</sup>Hospital Universitario Erasmo Meoz. Cúcuta, Colombia.

<sup>3</sup>IPS Fundación Diversidad. Medellín, Colombia.

<sup>4</sup>Instituto Profesional de Terapias y Humanidades. Puebla, México

Recibido: 27 de abril de 2020 | Aceptado: 21 de mayo de 2020 | Publicado: 08 de junio de 2020

**Citar como:** Pereira-Rodríguez JE, Mercado-Arrieta MA, Quintero-Gómez JC, Lopez-Florez O, Díaz-Bravo M, Juárez-Vilchis R. Efectos y beneficios del entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer, revisión sistemática de la literatura. Univ Méd Pinareña [Internet]. 2020 [citado: Fecha de acceso]; 16(3):e498. Disponible en: <http://www.revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/498>

## RESUMEN

**Introducción:** el cáncer se encuentra entre las enfermedades con mayor mortalidad y causante de un gran número de discapacidades a nivel mundial. El ejercicio surge como un coadyuvante del tratamiento oncológico para disminuir la mortalidad y discapacidad en los diferentes tipos de cáncer.

**Objetivo:** Identificar los efectos del entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer.

**Método:** se realizó una revisión de la literatura hasta diciembre del 2018, de artículos científicos publicados en bases de indexadas desde 2015 y hasta 2018. Los estudios incluidos fueron en población mayor a 18 años con diagnóstico de cáncer sin importar características sociodemográficas, tipo o estadio del cáncer. Los datos extraídos fueron sobre la población, grupos de intervención y control, tipo de cáncer, periodo, frecuencia de la intervención y resultados.

**Resultados:** durante la primera búsqueda 36 071 títulos de estudios clínicos fueron encontrados en revistas especializadas. Fueron seleccionados 10 estudios de carácter experimental. Se identificaron efectos positivos en los estudios, así como componentes que se deben tener en cuenta a realizar un entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer o sobrevivientes del mismo.

**Conclusiones:** el entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer o sobrevivientes de esta enfermedad, les ayuda a mejorar su sintomatología al igual que su calidad de vida, aumenta la fuerza, mejora la movilidad, disminuye el dolor y la fatiga. El entrenamiento de fuerza es beneficioso para los pacientes sin causar efectos adversos o complicaciones a largo plazo.

Palabras clave: Cáncer; Fuerza; Ejercicio; Fatiga; Calidad De Vida; Dolor.

## ABSTRACT

**Introduction:** cancer is among the diseases having the greatest mortality rates and the cause of many disabilities worldwide. The practice of exercise is developed as an adjuvant therapy along with the cancer treatment to reduce mortality and disability in the different types of cancer.

**Objective:** to identify the effects of strength training on cancer patients.

**Methods:** a complete review of the medical literature was conducted until December 2018, scientific articles published in indexed bases from 2015 to 2018. The studies included were in population over 18 years old with cancer diagnosis regardless of sociodemographic characteristics, type or stage of cancer. The data extracted were on the population, intervention and control groups, type of cancer, period, frequency of intervention and results.

**Results:** during the first search 36 071 titles of clinical study were found in specialized journals. 10 experimental studies were chosen. Multiple positive effects were found, as well as components that should be taken into account when performing strength training on cancer patients or cancer survivors.

**Conclusions:** strength training in patients with cancer or survivors of this disease, helps them to improve their symptoms as well as their quality of life, strength, improved mobility and pain, among others. Also, strength training is beneficial to patients without causing adverse effects or long-term complications.

**Keywords:** Cancer; Strength; Exercise; Fatigue; Quality Of Life; Pain.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud define el cáncer (CA) como el proceso de crecimiento y dispersión de manera incontrolada de células que puede emerger en cualquier parte del cuerpo<sup>(1)</sup>. Es conocido como carcinogénesis al proceso de formación de cáncer que conlleva al desarrollo de neoplasias denominadas comúnmente como tumores; los cuales pueden ser benignos o malignos.

El cáncer es una de las principales enfermedades causantes de mortalidad y morbilidad a nivel mundial. Un aproximado de 14 millones de personas son diagnosticadas con cáncer al año y 8 millones mueren por esta causa. Los principales tipos de cáncer en adultos son el cáncer de pulmón, colorrectal, mama y próstata. De la misma manera, los factores principales que han sido asociados con el padecimiento de cáncer son la predisposición genética, edad, sexo, raza y otros factores de riesgo como el estilo de vida, consumo de tabaco, obesidad, falta de ejercicio y factores ambientales<sup>(2)</sup>.

Al ser una enfermedad genética, el cáncer es producido debido a una alteración en la expresión de genes causando que una célula cambie de manera secuencial y acumulativa. Las células alteradas crecen desproporcionadamente adquiriendo la capacidad de invadir, e incluso hacer metástasis<sup>(3)</sup>. Los tumores benignos son regularmente de un tamaño pequeño y tienden a permanecer en el mismo sitio donde se originaron. Por otro lado, los tumores malignos se dividen rápidamente a causa de las células que lo compone. Estas células ignoran las señales que rigen el proceso de muerte celular para después invadir a los tejidos circundantes, migrando a otras partes distales del cuerpo por medio de los vasos sanguíneos o linfáticos ocasionando metástasis<sup>(4)</sup>.

El Instituto Nacional de Cáncer (NCI) en Estados Unidos, indica que existe una gran variedad de cáncer y estos reciben generalmente el nombre del órganos o tejido donde se origina. De igual manera, pueden denominarse según el tipo de células que los forma<sup>(5)</sup>.

El cáncer colorrectal (CCR), conocido de otra manera como cáncer intestinal o de colon, se desarrolla en partes colon o recto<sup>(6)</sup>. Es el tercer tumor más frecuente en hombres y constituye el 10 % de todos los casos de cáncer. El CCR es la segunda neoplasia más frecuente en mujeres, con un total de 570 000 casos al año, equivalente al 9 % del total<sup>(7)</sup>.

El cáncer de páncreas es una enfermedad de alta agresividad y letalidad; que puede estar localizada en las distintas porciones del órgano. Es el primero en mortalidad a nivel mundial donde el 75 % de pacientes no sobreviven al primer año; estimándose que por cada 1 000 pacientes diagnosticados por cáncer pancreático al día solo 15 sobreviven<sup>(8)</sup>.

La Sociedad Americana de Cáncer (ACS) define al cáncer de mama como la proliferación maligna de células epiteliales que recubren los conductos o lobulillos de la mama; este tumor invade los tejidos adyacentes, haciendo metástasis<sup>(9)</sup>. Es diagnosticado con mayor frecuencia en mujeres, representando en 2012 el 25 % de los casos nuevos de cáncer en mujeres<sup>(10)</sup>.

Según la ACS, la leucemia es un tipo de cáncer que se localiza en los glóbulos blancos; sin embargo, algunos tipos de leucemia tienen como origen células sanguíneas de otro tipo<sup>(11)</sup>.

La capacidad de superar una resistencia externa o resistirla es a lo que se le conoce como fuerza; esta es una capacidad física que está directamente relacionada con cambios a nivel fisiológico, morfológico y bioquímico, según el sistema sometido a ella<sup>(12)</sup>.

Dentro de los efectos de este tipo de ejercicio se reconoce el mejoramiento de los efectos neurales implicados en la producción de fuerza y el rendimiento físico, hipertrofia de las fibras musculares y síntesis de proteínas; lo que podría tener un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes con enfermedades crónicas<sup>(13)</sup>.

Los ejercicios de fuerza se aplican en todas las edades y sexos; por lo cual, dependiendo de las características del individuo, son dosificados de maneras diferentes<sup>(14)</sup>. De esta forma, la prescripción del ejercicio de fuerza en pacientes sobrevivientes de CA puede ser una alternativa para mejorar la calidad de vida, disminuir los riesgos y los efectos del cáncer.

De ahí que la presente investigación tenga como objetivo, identificar los efectos del entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer.

## MÉTODO

Se desarrolló una revisión sistemática de la literatura según las consideraciones de la Colaboración Cochrane para la elaboración de estudios de meta-análisis y revisión. De igual forma la selección de estudios fue realizada con los criterios de la Declaración de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)<sup>(15)</sup>.

### Estrategia de búsqueda

Se desarrolló una búsqueda en PUBMED, MEDLINE, EMBASE y DOAJ. Se emplearon descriptores (“neoplasms” OR “cancer”) AND (“patients”) AND (“resistance training” OR (“resistance” AND “training”) OR (“strength” AND “training”) OR “strength training”).

### Selección de estudios

Se tomaron los ensayos clínicos indexadas de enero de 2015 a diciembre de 2018, que siguieran las consideraciones éticas de Helsinki (utilizado para el desarrollo de estudio en seres vivos) y que solicitaran el consentimiento de los participantes en los estudios, en caso de que estos fueran de carácter experimental. Se tomaron en cuenta artículos en español e inglés con la finalidad de disminuir el sesgo idiomático.

La búsqueda y extracción de los diferentes documentos fue efectuada por un autor, verificados y analizados por un segundo y tercer investigador y aprobado por todos los colaboradores de la investigación. En cuanto a los criterios de selección, la evaluación del cumplimiento fue desarrollada por un tercer participante; la evaluación con el texto completo fue realizada por el cuarto miembro y la descripción de datos por otros de forma independiente. Los artículos seleccionados debían ser con una muestra y revisión en seres humanos. Se estableció la pregunta PICO (Pacientes, Problema o Población, Intervención, Comparación, Control o comparador, Resultados por sus siglas en ingles)<sup>(16)</sup> para la práctica de la Medicina Basada en Evidencias: ¿Cuáles son los efectos y beneficios del entrenamiento de fuerza en los pacientes con cáncer?

No se filtraron datos referentes a sexo, tipo de población, ni etnia. Un autor verificó el cumplimiento de las recomendaciones éticas para la investigación en humanos en cada uno de los estudios incluidos. Además, se excluyeron los estudios que fueran tesis de grado, investigaciones en animales o que no cumplieran con los criterios de inclusión, memorias de congresos que no fueran de las sociedades y/o academias anteriormente mencionadas.

Los estudios fueron evaluados de manera discriminada por dos revisores mediante el uso de Mendeley y de esta forma, eliminar los estudios duplicados obtenidos durante la búsqueda. Posteriormente, se realizó una selección de los artículos de acuerdo con el título y resumen. Los estudios que se filtraron se evaluaron nuevamente en su totalidad y de manera independiente por cada uno de los verificadores,

revisando siempre que los estudios cumplieran con los criterios de elegibilidad para su revisión total. Inicialmente, se identificaron 36 071 títulos tras la primera búsqueda de estudios clínicos

### Recolección y extracción de datos

El tipo de población, los grupos de intervención y control, tipos de cáncer, programa de rehabilitación, frecuencia de intervención y los resultados obtenidos fueron extraídos de los estudios recolectados con anterioridad, efectuándose de esta manera, una síntesis narrativa. Además, se realizó la extracción de datos de manera sistemática y homogénea a través de una base de datos de información demográfica, tamaño de la muestra, número de pacientes incluidos y excluidos, periodo de seguimiento, características previas y posteriores a la intervención objeto de estudio. Los resultados o medidores de impacto se expresaron de acuerdo a los efectos, beneficios y tasas de complicaciones, lesiones, impacto en calidad de vida, parámetros clínicos y hemodinámicos, y otros.

### Evaluación de la calidad

La calidad metodológica de las investigaciones fue evaluada a través de la evaluación del riesgo de sesgo por dos investigadores. Posterior a los resultados fueron rectificadas por otros dos investigadores; en caso de encontrar diferencias de más de 2 puntos en un artículo en relación al resultado de los primeros evaluadores, un nuevo evaluador realizaría una revisión para determinar el resultado final. Mediante esta herramienta se definió el sesgo en la selección de estudios frente a los criterios de selección de los estudios y pérdidas de documentos.

Se determinó el sesgo de detección, información y otros sesgos (fuentes de obtención de la información, cantidad, naturaleza y manejo de los documentos, otros). Además, el riesgo de sesgo fue valorado mediante la escala de PEDro<sup>(17)</sup> (en inglés *Physiotherapy Evidence Database*). La escala de PEDro consta de 10 apartados que valoran la validez interna (criterios 2-9) y la información estadística de los ensayos clínicos (criterios 10 y 11). La presente escala basada en la lista Delphi asigna 1 ó 0 punto según cumpla o no con el ítem que se evalúa. Para la interpretación de los resultados obtenidos en la escala mencionada, los autores se basaron en los criterios de Moseley y Col.<sup>(18)</sup> que mencionan que toda investigación con un resultado post escala PEDro de igual o mayor a 5/10 pueden ser considerados como estudios de alta calidad metodológica y bajo riesgo de sesgo.

### Tipo de participantes

Para los estudios incluidos no se tuvo en cuenta la edad de los participantes con la finalidad de abarcar los pacientes oncológicos tanto infantil como adulto. Además, fue indispensable que los participantes en los estudios tuvieran un diagnóstico confirmado de algún tipo de cáncer sin importar la tipología, pronóstico o características sociodemográficas. No se filtraron ensayos clínicos según el programa de rehabilitación con el que fueron intervenidos los pacientes oncológicos.

### Tipo de estudios

Se consideraron los ensayos controlados aleatorios o cuasialeatorios y estudios experimentales con niños, adolescentes y adultos en los que se determinará o comparará la seguridad y efectos del entrenamiento de fuerza en los pacientes con cáncer. Además, se tuvieron en cuenta las revisiones bibliográficas y sistemáticas que dieran pautas, recomendaciones o guías para intervención con entrenamiento de fuerza con la finalidad de generar recomendaciones al final de este artículo sobre entrenamiento de fuerza seguro y adecuado en caso que la evidencia demostrará una seguridad en este tipo de población.

### Tipos de medidas de resultado

#### Resultados primarios

1. Masa muscular: Se consideraron todas las medidas utilizadas para determinar la masa muscular pre y post entrenamiento de fuerza como por ejemplo la circunferencia del músculo en reposo.
2. Fuerza: Aumento o disminución de la fuerza muscular asociado al entrenamiento valorado mediante el test de 1 repetición máxima o dinamometría.
3. Capacidad cardiorespiratoria: Determinada mediante test de caminata de 6 minutos, prueba de esfuerzo, ergoespirometría o algún otro test que pudiera determinar los cambios post entrenamiento de rehabilitación cardiovascular y cuya evidencia científica respalde su uso en este tipo de población cardiopata.
4. Seguridad: Identificación de complicaciones o lesiones y alteraciones fisiológicas.
5. Efectos: Se tuvo en cuenta un concepto abierto y amplio sobre los posibles efectos fisiológicos y fisiopatológicos (en caso de lesiones) que se encontrarían. No obstante, es de resaltar que el enfoque fue directamente hacia las cardiopatías congénitas.
6. Parámetros clínicos u hemodinámicos: Exámenes clínicos para contrastar los cambios por el entrenamiento de fuerza en niños y adolescentes.
7. Capacidad de ejercicio funcional o máxima: Medida durante las pruebas de ejercicio formal o las pruebas de ejercicio de campo.
8. Calidad de vida relacionada con la salud: Cambio en la calidad de vida relacionada con la salud medida por instrumentos genéricos o de calidad de vida específicos para este tipo de población. Se consideraron todos los instrumentos de calidad de vida utilizados.

#### Resultados secundarios

1. Intercambio de gases (PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>).
2. Ventilación (ventilación por minuto, volumen tidal).
3. Costo de energía (consumo de oxígeno, METs).
4. Patrón de respiración (frecuencia respiratoria, pared torácica cinemática).
5. Los eventos adversos (Desmayos, síncope peri entrenamiento, mareo, complicaciones cardiopulmonares o en otro sistema e inclusive la muerte).

## RESULTADOS

### Identificación de estudios

La búsqueda de artículos en la base de datos y motores de búsqueda arrojó un total de 36 071 artículos; en PubMed se identificaron 29 625 títulos, 1 316, Medline 102, Embase 4 947 y en DOAJ 81 títulos. A partir de esta primera identificación de documentos, se eliminaron 23 855 duplicados y artículos fuera del rango de publicación establecido previamente (2015-2018), a través del gestor de referencias Zotero. Por consiguiente, se seleccionaron 6 097 registros tras la exclusión de documentos de tipo literatura gris, modelos en animales y estudios no publicados a la fecha. Se excluyeron 6 087 estudios parciales, no concluyente o que tras la revisión y análisis de texto completo sus conclusiones no permitían dar cumplimiento al objetivo de esta revisión sistemática. A partir de lo anterior, se incluyeron 10 investigaciones para el análisis de la información (figura 1).

### Diseño de las investigaciones

En general, la calidad de la evidencia recolectada sobre el efectos y beneficios del entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer fue buena (tabla 1). El 100% de los estudios seleccionados obtuvieron una calificación igual o mayor que 7 en la escala PEDro. Respecto a las características de los estudios recolectados, los tipos de cáncer estudiados fueron seno, próstata, cabella y cuello. El 40 % de los participantes fueron intervenidos con un programa de entrenamiento de 6 a 12 semanas, 20 % de 12 a 18 semanas y el 40 % restante con un programa mayor a 18 semanas. En el 70 % de los estudios, las sesiones de entrenamiento fueron de 50 a 60 minutos. Las características generales y hallazgos obtenidos de los estudios incluidos se explican en la tabla 2.

Gráfica 1. Flujograma de estudios seleccionados

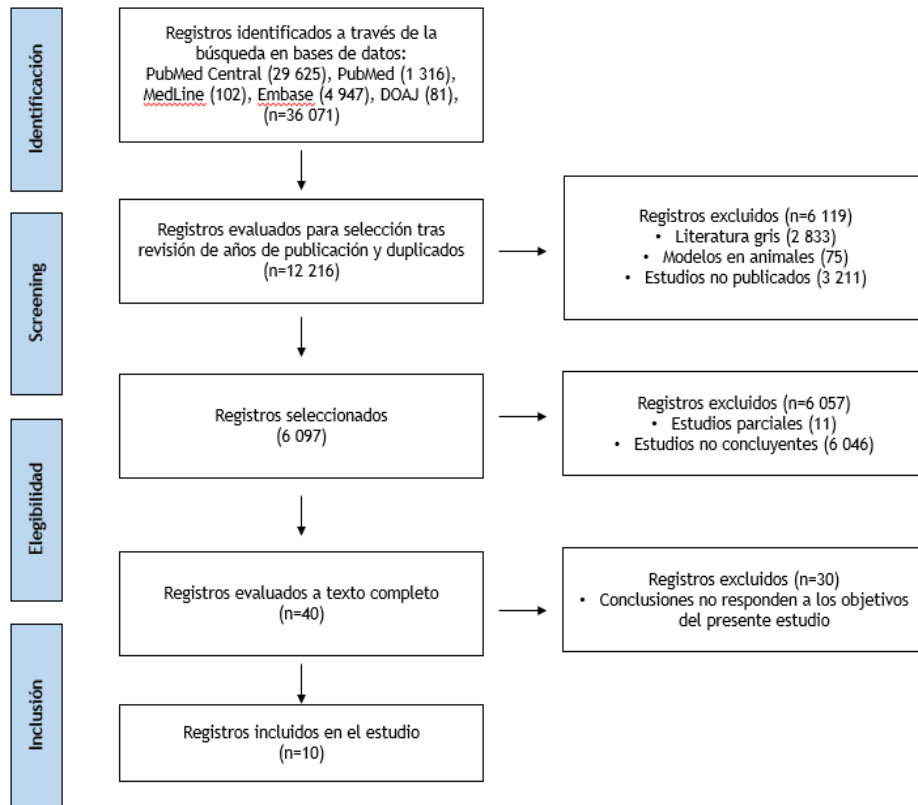


Tabla 1. Escala de PEDro para la evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión

Investigación (n=10)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	Total
Ammitzbøll y col. <sup>(19)</sup>	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	8
Capozzi y col. <sup>(20)</sup>	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	8
Fernández y col. <sup>(21)</sup>	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
Hagstrom y col. <sup>(22)</sup>	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	9
Ibrahim y col. <sup>(23)</sup>	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	9
Irwin y col. <sup>(24)</sup>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	10
Luca y col. <sup>(25)</sup>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	10
Nilsen y col. <sup>(26)</sup>	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	8
Waldemar y col. <sup>(27)</sup>	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
Winters-Stone y col. <sup>(28)</sup>	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	9

PEDro: + Sí; - No. P1: Criterios de elección; P2: Asignación aleatoria; P3: Ocultamiento de la asignación; P4: Grupos similares en línea de base; P5: Cegamiento de los participantes; P6: Cegamiento de los terapeutas; P7: Cegamiento del evaluador; P8: Abandonos < 15%; P9: Análisis por Intención a tratar; P10: Diferencias reportadas entre grupos; P11: Punto estimado y variabilidad reportada.

**Fuerza**

En los resultados obtenidos se encontró un aumento significativo de la fuerza y de la fuerza máxima en los grupos de intervención<sup>(20,21,27)</sup>. Aumento de la línea de base en la fuerza muscular isométrica para las





pruebas de flexión de hombro, extensión, aducción vertical y horizontal. Sin embargo, una disminución bilateral en la fuerza de agarre y una diferencia mínima de los brazos en todas las medidas de fuerza<sup>(19)</sup>.

La fuerza muscular de la parte superior del cuerpo mostró mejoría significativa a lo largo de la intervención del tratamiento<sup>(23)</sup>. Aumento significativamente mayor en el extensor de rodilla a comparación con el grupo de control desde el inicio hasta las pruebas posteriores<sup>(28)</sup>.

### Fatiga

El entrenamiento físico, nos otorga seguridad y eficacia en el manejo de la fatiga en pacientes oncológicos. Los estudios analizados<sup>(20,21,23,24,27,28)</sup> mediante el ejercicio físico, demostraron una reducción de manera significativa en los niveles de fatiga en estos pacientes. Estos hallazgos destacan la importancia de la prescripción del ejercicio físico en la rehabilitación oncológica, en especial del entrenamiento de la fuerza muscular.

### Linfedema

El cambio obtenido entre la diferencia del volumen de los cuerpos muestra que los pacientes tenían síntomas subjetivos y objetivos del linfedema a las 50 semanas de seguimiento y presencia de un aumento en el 5 % de diferencia entre el volumen de los cuerpos que posteriormente regresaron a sus niveles de referencia. Solo un paciente no obtuvo un volumen medido durante el inicio del estudio por complicaciones con el equipo, aun así no mostro en ningún momento de la intervención síntomas de linfedema<sup>(19)</sup>.

### Calidad de vida

Los resultados muestran una reducción de manera significativa en el impacto de la enfermedad con respecto a la calidad de vida y un incremento en el componente físico así como en el componente mental y mejoras en los niveles de fatiga<sup>(19,21,22,23,25,27)</sup>.

### Seguridad

Algunos pacientes con cirugías previas percibieron dolor o distensión en el área del seno y brazos involucrados, no obstante, la tasa de quejas fue pequeña y fueron en disminución durante los estudios realizados y con el pasar de los tiempos fueron generando mayor seguridad. No se observaron eventos adversos que se relacionaran con la intervención en cualquier paciente<sup>(22,24,25,26,27)</sup>.

### Composición corporal, medidas circunferenciales y antropométricas

Existe cierta discrepancia entre los resultados obtenidos con respecto al peso corporal, en algunos estudios se obtuvo una disminución del peso y los pliegues cutáneos mientras que en otros los niveles de masa grasa se mantuvieron estables<sup>(21,27,28)</sup>. Se observó un cambio estadísticamente significativo en el agarre, mediciones de fuerza y circunferencia<sup>(16)</sup>.

### Alta adherencia

La mayoría de los pacientes estudiados mostraron una alta adherencia al tratamiento y posteriormente en su domicilio al menos por las primeras tres y doce semanas posteriores al estudio<sup>(19,20,23,25)</sup>.

### Síntomas

Los sobrevivientes experimentaron mejoras en los síntomas agudos como lo son el cansancio, la depresión, ansiedad, somnolencia, problemas de apetito, dificultad para respirar y bienestar en general<sup>(20)</sup>.

Tabla 2. Características generales de los estudios

Autor	No. pacientes	Tipo cáncer	Grupos	Intervención	Tiempo	Período	Conclusiones
Ammitzbøll y col. <sup>(19)</sup>	6 sujetos	Seno	I: 6 pacientes con CA.	Cinco módulos de cuatro semanas de duración, y cada nuevo módulo se inició mediante una prueba de 7 RM para estimar la fuerza muscular máxima. En el primer módulo, la carga prescrita fue de 25 RM con 15-20 repeticiones, en el segundo módulo de 20 RM con 15-17 repeticiones, y en el tercer módulo de 15 RM con 10-12 repeticiones. En los módulos cuarto y quinto, la carga alternó entre 10 y 12 RM con 10-12 repeticiones.	50 min	20 semanas (3 días x semana)	En el linfedema por CA de mama es factible y seguro el entrenamiento de fuerza. El programa de ejercicio supervisado caracterizado por una alta adherencia aumenta la fuerza muscular, pero la adherencia y la fuerza muscular disminuyen en cierta medida a lo largo del período de ejercicio en el hogar.
Capozzi y col. <sup>(20)</sup>	21 sujetos	Cabeza y cuello	I: 21 pacientes con CA.	5 min en bicicleta estacionaria a intensidad moderada, seguidos de dos series de 8 a 10 repeticiones de aproximadamente diez ejercicios dirigidos a grupos de músculos mayores.	-	12 semanas (1 día x semana)	Los resultados apoyan que el entrenamiento de fuerza progresivo es factible para pacientes sobrevivientes de CA de cabeza y cuello, está asociado con una mejoría en la capacidad física, capacidad funcional y está vinculado a un mejor manejo de los síntomas (cansancio y somnolencia). La intervención también produjo mayor adherencia y manejo de síntomas agudos para los sobrevivientes.
Fernández y col. <sup>(21)</sup>	8 sujetos	Seno	I: 8 pacientes con CA.	El programa de fuerza se inició a una intensidad del 10 % de 1 RM. El volumen se mantuvo constante durante todo el programa, y se realizaron dos series de 12 repeticiones con una recuperación de 2 minutos. En las primeras seis semanas, los ejercicios se realizaron al 10 % de la fuerza máxima (1 RM); a partir de entonces, cada cuatro semanas, la carga se incrementó en un 10 %. Los ejercicios de fuerza incluían la extensión de brazo sentado, press de banca y vuelo.	50 min	22 semanas (3 días x semana)	Un programa en el que se incrementa la fuerza y el ejercicio aeróbico al 80 % de la FCM puede resultar eficaz para mejorar la calidad de vida, el consumo máximo de oxígeno y la fuerza, y disminuir la fatiga y los niveles plasmáticos de IGF-I, en las personas supervivientes al cáncer de mama, no generando ni exacerbando el linfedema.



Hagstrom y col. <sup>(22)</sup>	25 sujetos	Seno	: 16 pacientes con CA. C: 9 pacientes con CA.	El programa de ejercicios se dividió en dos secciones, las primeras 8 semanas se basaron principalmente en el trabajo con pesas libres como calentamiento. Finalmente, las 8 semanas siguientes estuvieron predominantemente centradas en ejercicios	50-55min	16 semanas (3 días x semana)	El entrenamiento de fuerza bilateral no corrigió el déficit de fuerza unilateral observado en este grupo de sobrevivientes de CA de mama. Deben incluirse períodos de entrenamiento de fuerza unilateral.
Ibrahim y col. <sup>(23)</sup>	59 sujetos	Seno	I: 29 pacientes con CA. C: 30 pacientes con CA.	Los participantes fueron instruidos para realizar un intervalo de calentamiento de un mínimo de 10 minutos, seguido de fortalecimiento de las extremidades superiores. La intensidad del programa se ajustó individualmente para lograr un máximo de 8 a 10 repeticiones para ejercicios de fortalecimiento, y un máximo de 20 repeticiones para ejercicios de resistencia.	-	12 semanas (2 días x semana)	La intervención con ejercicios fuerza y resistencia poco después de la radiación mejoraba la movilidad y el dolor a corto plazo del hombro; sin embargo, estas ganancias no se mantuvieron 18 meses después de la radiación, aunque la adherencia al programa fue buena
Irwin y col. <sup>(24)</sup>	6 sujetos	Seno	I: 6 pacientes con CA.	El ejercicio comenzó al 50 % de la FCM y aumentó durante el primer mes a 60 % a 80 % de la FCM durante la duración del estudio. El protocolo de entrenamiento de fuerza consistió en seis ejercicios realizados de ocho a 12 repeticiones durante tres series. Después de dos sesiones, el peso se incrementó.	150 min (semana)	12 semanas (2 días x semana)	El estudio demuestra que el ejercicio es eficaz para mejorar el dolor por artralgia inducida por la IA en sobrevivientes de CA de mama. Aunque se observaron algunos beneficios del ejercicio después de 3 meses, el beneficio más fuerte ocurrió después de 12 meses de ejercicio.
Luca y col. <sup>(25)</sup>	20 sujetos	Seno	I: 10 pacientes con CA. C: 10 pacientes con CA.	Cada sesión comenzó y terminó con un período de calentamiento y enfriamiento de diez minutos. La parte central de 70 min de la sesión de entrenamiento se dividió en resistencia y entrenamiento aeróbico. El entrenamiento de resistencia incluyó cinco ejercicios para los principales grupos musculares realizados en máquinas de levantamiento de pesas. El programa de entrenamiento de resistencia fue con dos series de ocho repeticiones con una carga del 40 % de 1 RM y así progresivamente hasta llegar al 80 % de la FCM hasta el final del programa.	90 min	24 semanas (2 días x semana)	Después de 24 semanas existe una mejoría significativa en el VO <sub>2</sub> max, la fuerza de las extremidades superiores e inferiores y una disminución en el porcentaje de masa grasa.

Nilsen y col. <sup>(26)</sup>	23 sujetos	Próstata	I: 12 pacientes con CA. C: 11 pacientes con CA.	Después de 2 semanas usando resistencia baja a 40-50 % de 1 RM en dos series de 10 repeticiones, el volumen de entrenamiento aumentó durante el período de intervención; de una a tres series de 10 RM los lunes, y de dos a tres series de 6 RM los viernes. Los miércoles, se llevó a cabo una sesión submáxima, con 10 repeticiones con 80-90 % de 10 RM en dos a tres series.	-	16 semanas (3 días x semana)	Dieciséis semanas de entrenamiento de fuerza durante ADT aumentaron la CSA de fibra tipo II y redujeron el dominio mionuclear en las fibras de tipo I en pacientes con CaP. No se observó el aumento del número de células satélites que se ven normalmente después del entrenamiento de fuerza.
Waldemar col. <sup>(27)</sup>	y 26 sujetos	Seno	I: 15 pacientes con CA. C: 11 pacientes con CA.	Se utilizaron seis dispositivos de entrenamiento en cuatro bloques. Los pacientes con poca o ninguna experiencia en entrenamiento de fuerza completaron primero dos sesiones de baja intensidad a 50 % de 1 RM, 15 repeticiones, 2 series. Luego se realizó un entrenamiento más intensivo a 60-80 % de 1RM, 8-12 repeticiones, 2 series, pausa interserial de 3 min.	69 min	6 semanas (2 días x semana)	El VO <sub>2</sub> , la fuerza y la calidad de vida aumentaron en el grupo de intervención. No se observan eventos adversos relacionados con el entrenamiento de fuerza en pacientes con CA.
Winters-Stone y col. <sup>(28)</sup>	64 sujetos	Próstata	I: 32 pacientes con CA. C: 32 pacientes con CA.	Los participantes realizaron 8-15 repeticiones de un ejercicio en intensidades que progresaron del 4 al 15 % del peso corporal y desde un peso que podría levantarse por 15 RM a un peso más pesado que podría levantar 8 RM para ejercicios de la parte superior. Los participantes realizaron 8-10 ejercicios diferentes, divididos en partes iguales entre la parte superior e inferior del cuerpo. Se realizaron un calentamiento aeróbico dinámico de 5 minutos y un enfriamiento de estiramiento de 5 a 10 minutos al principio y al final de cada sesión de ejercicio	60 min	24 semanas (2 días x semana)	La masa magra pareció mantenerse estable en ambos grupos. Las parejas con CA que trabajaron bajo el entrenamiento de fuerza aumentaron sus valores de fuerza en miembros superiores e inferiores.

RM: repetición máxima; CA: cáncer; FCM: frecuencia cardiaca máxima; IGF-1: factor de crecimiento insulínico tipo 1; IA: inhibidor de la artomatasa; VO<sub>2</sub>max: consumo máximo de oxígeno; RM: repetición máxima; ADT: terapia de privación de andrógenos; CSA: área de sección transversal; CaP: cáncer de próstata.

Se obtuvo un aumento significativo en el consumo máximo de oxígeno y un aumento igual de significativo en la resistencia máxima<sup>(20)</sup>. En cuanto al dolor, algunos estudios arrojan que el dolor disminuyó durante las primeras tres semanas<sup>(19)</sup> posteriores a la adición, mientras que otro mostró una mayor incidencia del dolor en todos los movimientos posterior a los doce meses de la radiación en pacientes con cáncer<sup>(21,24)</sup>.

## DISCUSIÓN

Capozzi y col.<sup>(20)</sup> en su estudio de pacientes de cáncer en cabeza y cuello se reclinan en que el entrenamiento de fuerza de manera progresiva es viable para dicho grupo sobreviviente implicándose directamente en la mejoría de la capacidad física, funcional y en el manejo de los síntomas agudos en los sobrevivientes. Aunado a esto, los autores resaltan la importancia de realizar una prescripción del ejercicio de manera individualizada y según las necesidades y capacidades del paciente para evitar que un exceso de ejercicio genere mayor fatiga en vez de ser todo lo contrario.

Por otra parte, los estudios encontrados acerca de los grupos de pacientes con cáncer de próstata<sup>(28,29)</sup>, mostraron resultados en donde los valores de fuerza van en aumento en miembros superiores e inferiores, a pesar de ello, la masa grasa no pareció cambiar en los grupos y no hubo un aumento de las células satélites vistas de manera normal después del entrenamiento de fuerza. Lo cual es correcto, si los entrenamientos realizados fueron menores a 45 minutos y a intensidades leves. Debido que superior a este tiempo y a intensidades moderadas (60 al 80 % de su frecuencia cardiaca máxima o  $vo_2$  y 60 % de su peso máximo en fuerza) la fuente metabólica para producir trifosfato de adenosin (ATP - Energía) en su mayor parte son las células grasas.

Con relación al efecto de las intervenciones con ejercicio físico sobre la fatiga en pacientes con cáncer sometidos a tratamiento activo, en los estudios analizados<sup>(19,20,21,23,26,27,28)</sup> el ejercicio físico redujo de manera significativa los niveles de fatiga en estos pacientes. Estos resultados coinciden con lo descrito por otros estudios, como el publicado por Tomlinson y col.<sup>(29)</sup> quienes, a partir de un metaanálisis de ensayos controlados aleatorios, obtienen que el ejercicio físico posee un efecto moderado en la reducción de la fatiga, en comparación con una intervención de control, concluyendo que el ejercicio es eficaz para el tratamiento de la fatiga relacionada con el cáncer.

Si a beneficios se refiere, el entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer de mama o sobrevivientes del mismo<sup>(19,21,22,23,25,27)</sup>, puede ayudar a mejorar la calidad de vida, consumo máximo de fuerza, disminuir la fatiga, mejorar el dolor a corto plazo, movilidad y fuerza en extremidades superiores. Uno de los puntos que se tiene que tener en cuenta cuando se realiza este entrenamiento es que el índice de masa grasa se mantiene estable y los pacientes no generan linfedemas ni se exacerban.

Hagstrom y col.<sup>(22)</sup> en su estudio de cáncer en seno describe que un programa de ejercicios mejora la calidad de vida globalmente y mejora de fuerza en la extremidad tratada. No hay asociación entre los cambios de la fatiga y la fuerza en la extremidad tratada o en un grupo muscular en específico.

Por otra parte, algunos estudios<sup>(21,24,25,27,28)</sup> combinaron varios entrenamientos como lo son el de fuerza, resistencia y entrenamiento aeróbico y otros, en donde los pacientes no contaban con la condición aeróbica necesaria para poder realizar un entrenamiento de fuerza adecuado. Por lo tanto, iniciaron con sesiones de intensidades bajas para posteriormente seguir con el entrenamiento. Dicho esto, los efectos de un entrenamiento de fuerza son amplios; y, aunque el tiempo empleado en los artículos experimentales es diferente. Sin embargo, estos estudios llegan al acuerdo de que es beneficioso y genera mayor número de cambios positivos según el tiempo que se le dedique; y si el programa posteriormente se sigue empleando desde casa.

Resultados similares a los de Ferrer y col.<sup>(30)</sup>, quienes plantean que las intervenciones con ejercicio físico y su consiguiente seguimiento mejoran la calidad de vida, fatiga y funcionalidad física de los sobrevivientes de cáncer (especialmente en las mujeres) con independencia del tiempo de seguimiento. De igual forma, Meneses-Echávez y col.<sup>(31)</sup> en su meta-análisis, mencionan la importancia de la rehabilitación oncológica, en especial del entrenamiento de la fuerza muscular; para así potenciar los efectos terapéuticos del tratamiento anti-cáncer. Y que, además, se requiere de futuras investigaciones que consoliden el consenso acerca de los efectos y seguridad de las intervenciones con ejercicio físico en pacientes con cáncer y que promuevan su recomendación por parte de los profesionales de la salud.

El presente estudio presenta algunas limitaciones que deben ser reportadas. La principal se refiere a la escasa evidencia científica tipo ensayos clínicos aleatorizados. Por lo tanto, se ve la necesidad de generar evidencia

científica con este tipo de metodología y así, poder concluir de manera más exacta y correcta la efectividad del entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer.

## CONCLUSIONES

Mediante el entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer se logra la mejora funcional y de capacidad física, mayor fuerza muscular, manejo de los síntomas, mejora en la calidad de vida, disminución de los niveles de fatiga, mejoría en la movilidad y el dolor, entre otros. El entrenamiento de fuerza es beneficioso para los pacientes; sin causar efectos adversos o complicaciones a largo plazo. Estos efectos y beneficios dependen de la alta adherencia al tratamiento, el cual aumenta la fuerza muscular; sin embargo, dicha adherencia disminuye cuando los pacientes siguen el tratamiento indicado en casa, generando que la fuerza muscular adquirida vaya disminuyendo.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Los autores de la presente investigación realizaron diferentes actividades como conceptualización (JEP-R), curación de datos (JEP-R), análisis formal (JEP-R, MAM-A, JCQ-G, OL-F), metodología (JEP-R, MAM-A), administración de proyecto (JEP-R, MAM-A, JCQ-G, OL-F), realización de manuscrito (JEP-R, MAM-A, JCQ-G, OL-F), redacción - borrador original (JEP-R, MAM-A, JCQ-G, OL-F, MD-B, RJ-V), revisión y edición (JEP-R, MAM-A, JCQ-G, OL-F, MD-B, RJ-V).

## FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo del presente artículo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Temas de salud: Cáncer [Internet]. 2019 [citado 11/04/2020]. Disponible en: <https://www.who.int/topics/cancer/es>
2. Gutiérrez RC, Sánchez JE, Gaona, J, Absalón AE, Herrera SE. El cáncer de próstata y un virus oncolítico como alternativa de tratamiento. Salud Jalisco [Internet]. 2017 [citado 11/04/2020]; 4(3):192-200. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2017/sj173g.pdf>
3. Pérez LE, Rodríguez O, Morales M, Amores A, Jaime L, Pérez A. Cáncer de pulmón: aspectos clínicos y diagnósticos en pacientes afectados del Policlínico “Marta Abreu”. Estudio de cinco años. Acta Médica del Centro [Internet]. 2017 [citado 11/04/2020]; 11(3):49-56. Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/833>
4. López LG, Ruiz CA, Castaño AP. Numerical simulation of tumor growth and cell migration in 1d and 2d. Revista Argentina de Bioingeniería [Internet]. 2018 [citado 11/04/2020]; 22(1):60-66. Disponible en: <http://revista.sabi.org.ar/index.php/revista/article/view/113>
5. Instituto Nacional de Cáncer. Tipos de Cáncer [Internet]. 2017 [citado 11/04/2020]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol>
6. Stewart BW, Wild CP. World Cancer Report. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. 2014 [citado 11/04/2020]; World Health Organization [Internet]. 630. Disponible en: <https://publications.iarc.fr/Non-Series-Publications/World-Cancer-Reports/World-Cancer-Report-2014>

7. Jurado D, Mercedes L, Cerón C, Guerrero N, Yépez M. Hábitos de vida y cáncer colorrectal: Un estudio de casos y controles en una población de ingresos medios y bajos. *Revista Universidad y Salud* [Internet]. 2015 [citado 11/04/2020]; 17(1):7-17. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v17n1/v17n1a02.pdf>
8. Mejías AP. Cáncer de páncreas, un reto al sistema sanitario. *Arch. Méd. Camagüey*. [Internet]. 2018 [citado 11/04/2020]; 22(5):678-694. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552018000500847](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552018000500847)
9. Instituto Nacional de Cáncer. ¿Qué es el cáncer? [Internet]. 2017 [citado 11/04/2020]; Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/que-es>
10. Soto W. Cáncer de mama. *Rev Méd Costa Rica y Centroam* [Internet]. 2016 [citado 11/04/2020]; 72(617):799-802. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/617/art20.pdf>
11. Rosen L, Rosen G. American Cancer Society [Internet]. Leucemia. 2018 [citado 11/04/2020]; Disponible en: <https://www.cancer.org/es/cancer/leucemia.html>
12. Martínez LM, Jaramillo L, Álvarez L. Enfermedad Mínima Residual en leucemia: rompiendo el paradigma de remisión completa. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia* [Internet]. 2018 [citado 11/04/2020]; 34(1):21-32. Disponible en: <http://www.revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/881/766>
13. Domínguez R, Garnacho M, Maté JL. Efectos del entrenamiento contra resistencias o resistance training en diversas patologías. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2016 [citado 11/04/2020]; 33(3):719-733. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n3/32\\_revision1.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n3/32_revision1.pdf)
14. Álvarez O, Estrada M. La fuerza, concepciones y entrenamiento dentro del deporte moderno *Universidad & Ciencia* [Internet]. 2019 [citado 11/04/2020]; 8(1):203-213. Disponible en: [https://pdfs.semanticscholar.org/bbad/2ecb4cb8b73894ac1687b8638888fe1f9deb.pdf?\\_ga=2.251635462.1242349533.1589207712-652713347.1588944332](https://pdfs.semanticscholar.org/bbad/2ecb4cb8b73894ac1687b8638888fe1f9deb.pdf?_ga=2.251635462.1242349533.1589207712-652713347.1588944332)
15. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Cotzsche P, Loannidis J, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ* [Internet]. 2009 [citado 11/04/2020]; 339:b2700. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2707010/pdf/pmed.1000100.pdf>
16. Santos C, Pimenta C, Nobre, M. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* [Internet]. 2007 [citado 11/04/2020]; 15(3):508-511. Disponible en: [https://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n3/es\\_v15n3a23.pdf](https://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n3/es_v15n3a23.pdf)
17. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. [Internet]. 2003 [citado 11/04/2020]; 83(8): 713-21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12882612>
18. Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C. Evidence for physiotherapy practice: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Aust J Physiother* [Internet]. 2002 [citado 11/04/2020]; 48(1):43-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004951414602816?via%3Dihub>
19. Ammitzbøll G, Lanng C, Kroman N. Progressive strength training to prevent LYmphoedema in the first year after breast Cancer - the LYCA feasibility study. *Acta Oncologica* [Internet]. 2017 [citado 11/04/2020]; 56(2):1-8. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0284186X.2016.1268266>

20. Capozzi L, Boldt K, Lau H. A clinic-supported group exercise program for head and neck cancer survivors: managing cancer and treatment side effects to improve quality of life. *Support Care Cancer* [Internet]. 2015 [citado 11/04/2020]; 23:1001-1007. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00520-014-2436-4>
21. Fernáñez A, De Paz F. Effects of a combined strength and high-intensity aerobic exercise program in breast cancer survivors: A pilot study. *Apunts Medicina de l'Esport* [Internet]. 2015 [citado 11/04/2020]; 51(189):1-10. Disponible en: <https://www.apunts.org/en-effects-combined-strength-high-intensity-aerobic-articulo-S1886658115000420>
22. Hagstrom A, Shorter K, Marshall P. Changes in unilateral upper limb muscular strength and EMG activity following a 16 weeks' strength training intervention survivors of breast cancer. *Journal of Strength and Conditioning Research* [Internet]. 2017 [citado 11/04/2020]; 33(1):[aprox. 8 p.]. Disponible en: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2019/01000/Changes\\_in\\_Unilateral\\_Upper\\_Limb\\_Muscular\\_Strength.27.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2019/01000/Changes_in_Unilateral_Upper_Limb_Muscular_Strength.27.aspx)
23. Ibrahim M, Muanza T, Smirnow N. The long-term effects of posttreatment exercise on pain in young women with breast cancer. *Clinical Breast Cancer* [Internet]. 2017 [citado 11/04/2020]; 16(3): [aprox. 6p.]. Disponible en: <https://www.mdedge.com/hematology-oncology/article/168561/breast-cancer/long-term-effects-posttreatment-exercise-pain-young>
24. Irwin M, Cartmel B, Gross C, Ercolano E, Li F, Yao X, et al. Randomized Exercise Trial of Aromatase Inhibitor - Induced Arthralgia in Breast Cancer Survivors. *Journal of Clinical Oncology* [Internet]. 2015 [citado 11/04/2020]; 33(10):1104-1111. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4372849/pdf/zlj1104.pdf>
25. Luca V, De Minganti C, Borrione P. Effects of concurrent aerobic and strength training on breast cancer survivors: a pilot study. *Public Health* [Internet]. 2016 [citado 11/04/2020]; 136:4-10. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033350616300154?via%3Dihub>
26. Nilsen T, Thorsen L, Fosså S. Effects of strength training on muscle cellular outcomes in prostate cancer patients on androgen deprivation therapy. *Scandinavian Journal Medicine Science Sports* [Internet]. 2015 [citado 11/04/2020]; 26(9):1-10. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/sms.12543>
27. Waldemar S, Laszlo R, Otto S. Feasibility and effects of a combined adjuvant high-intensity interval / strength training in breast cancer patients: a single-center pilot study. *Disability and Rehabilitation* [Internet]. 2017 [citado 11/04/2020]; 40(13):1-9. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09638288.2017.1300688>
28. Winters-stone K, Lyons K, Dobek J, Dieckmann N, Bennett J, Nail L, et al. Benefits of partnered strength training for prostate cancer survivors and spouses: results from a randomized controlled trial of the Exercising Together project. *Journal of Cancer Survivorship* [Internet]. 2016 [citado 11/04/2020]; 10:633-644. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11764-015-0509-0>
29. Tomlinson D, Diorio C, Beyene J, Sung L. Effect of exercise on cancer-related fatigue: a meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2014 [citado 11/04/2020]; 93:675-86. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24743466>
30. Ferrer RA, Huedo-Medina TB, Johnson BT. Exercise interventions for cancer survivors: A meta-analysis of quality of life out-comes. *Ann Behav Med*. [Internet]. 2011 [citado 11/04/2020]; 41:32-47. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3712334/pdf/nihms255243.pdf>



31. Meneses-Echávez JF, González-Jiménez E, Correa-Bautista JE, Schmidt-Río J, Ramírez-Vélez R. Efectividad del ejercicio físico en la fatiga de pacientes con cáncer durante el tratamiento activo: revisión sistemática y metaanálisis. *Revista Cad. Saúde Pública*. 2015 [citado 14/05/2020]; 31(4):667-681. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/csp/v31n4/0102-311X-csp-31-04-00667.pdf>