



**Universitat**  
de les Illes Balears

## **TRABAJO DE FIN DE GRADO**

# **BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA Y RESISTENCIA DE ALTA INTENSIDAD EN MUJERES CON CÁNCER DE MAMA.**

**Pep Llabrés Paredes**

**Grado de Fisioterapia**

**Facultad de Enfermería y Fisioterapia**

**Año Académico 2021-22**

# **BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA Y RESISTENCIA DE ALTA INTENSIDAD EN MUJERES CON CÁNCER DE MAMA.**

**Pep Llabrés Paredes**

**Trabajo de Fin de Grado**

**Facultad de Enfermería y Fisioterapia**

**Universidad de las Illes Balears**

**Año Académico 2021-22**

Palabras clave del trabajo:

Cáncer de mama, linfedema por cáncer de mama, entrenamiento de fuerza, entrenamiento de resistencia, neoplasias mamarias

*Nombre Tutor/Tutora del Trabajo Antoni Aguiló Pons*

*Nombre Tutor/Tutora (si procede) Antoni Aguiló Pons*

Se autoriza la Universidad a incluir este trabajo en el Repositorio Institucional para su consulta en acceso abierto y difusión en línea, con fines exclusivamente académicos y de investigación

Autor		Tutor	
Sí	No	Sí	No
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## **Resumen**

**Introducción:** El cáncer de mama es el más común entre las mujeres y el que más mortalidad causa en esta población. Tanto el mismo tumor como las terapias que lo combaten tienen un gran impacto negativo en la calidad de vida de estas pacientes debido a la gran cantidad de síntomas y efectos adversos que sufren.

**Objetivo:** Analizar los beneficios y la seguridad del entrenamiento de fuerza y resistencia de alta intensidad en las mujeres con cáncer de mama.

**Estrategia de búsqueda:** Se realizó una búsqueda en las bases de datos Pubmed y PEDro. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y metaanálisis.

**Resultados:** La estrategia de búsqueda mostró 88 artículos inicialmente. De estos, 19 trabajos fueron incluidos en esta revisión y posteriormente se añadieron 6 artículos referenciados en los estudios por resultar de interés para responder a los objetivos. Las principales variables medidas fueron el estado del linfedema, la fatiga, la fuerza muscular y la calidad de vida. En la mayoría de los estudios se obtuvieron datos significativos.

**Discusión:** Se ha comparado el efecto de diferentes intensidades del entrenamiento de fuerza y resistencia sobre las variables estudiadas.

**Conclusiones:** Los programas de fuerza y resistencia de alta intensidad son una intervención segura y eficaz para paliar los síntomas del cáncer de mama y los efectos adversos de las terapias a las que se someten las pacientes.

## **Abstract**

**Introduction:** Breast cancer is the most common among women and the one that causes the most mortality in this population. Both the tumor and the therapies that fight it have a great negative impact on the quality of life of these patients due to the large number of symptoms and adverse effects they suffer.

**Objective:** To analyze the benefits and the safety of high-intensity strength and resistance training in women with breast cancer.

**Search strategy:** A search was carried out in Pubmed and PEDro databases. Randomised clinical trials, systematic reviews and meta-analysis were included.

**Results:** The search strategy showed 88 articles initially. Of these, 19 papers were included in this review and subsequently 6 articles referenced in the studies were added for being of interest to respond to the objectives. The main variables measured were lymphedema status, fatigue, muscle strength and quality of life. In most of the studies, significant data were obtained.

**Discussion:** The effect of different intensities of strength and resistance training on the variables studied have been compared.

**Conclusions:** High-intensity strength and resistance training programs are a safe and effective intervention to alleviate the symptoms of breast cancer and the adverse effects of the therapies to which patients undergo.

## Tabla de contenido

1	Introducción .....	1
2	Objetivos .....	6
3	Estrategia de búsqueda .....	7
3.1	Pregunta de investigación .....	7
3.2	Estrategia de búsqueda.....	7
4	Discusión y resultados.....	8
4.1	Características generales de la muestra.....	8
4.2	Intervención .....	10
4.3	Variables .....	12
4.4	Discusión .....	16
5	Conclusiones .....	23
6	Anexo .....	24
6.1	Tabla de revisiones .....	24
7	Referencias.....	27

## 1 Introducción

El cáncer de mama es un gran problema de salud pública en la actualidad, es el tipo de cáncer más común entre las mujeres, además del que más mortalidad causa en esta población (1–8). Esta patología solo es atribuible a factores genéticos en menos del 10% de los casos, siendo mayoritariamente dependiente de factores de riesgo ambientales, reproductivos y del estilo de vida (1,3,5).

Actualmente disponemos de evidencia certera de que cerca del 90-95% de casos de cáncer están relacionados con el estilo de vida y las condiciones ambientales. Esto significa que podemos ejercer una gran cantidad de medidas preventivas, obteniendo una gran protección simplemente aplicando las recomendaciones básicas dietéticas, de actividad física y de control de peso (3).

Entre los principales factores de riesgo encontramos el consumo de alcohol y tabaco, el sobrepeso y los bajos niveles de actividad física (1,5). Se estima que el estilo de vida sedentario, la obesidad y la inactividad física, pueden llegar a ser responsables de entre el 20 y el 40% de todos los casos de cáncer (2).

El metaanálisis *de Wu Y et al*, (9) demuestra que tanto la actividad física ocupacional como la no ocupacional están significativamente asociadas a la prevención del cáncer de mama, habiendo una relación lineal entre la actividad realizada y la prevención de esta patología, llegando a aumentar hasta un 5% de protección por cada incremento de 2 h semanales de actividad física de alta o moderada intensidad.

La actividad física tiene la capacidad de prevenir el cáncer debido a mecanismos biológicos y fisiológicos del cuerpo humano, teniendo efecto sobre el tejido adiposo, las diferentes hormonas sexuales implicadas en el tumor, la resistencia a la insulina, las adipocinas y los marcadores inflamatorios (9). Estos mecanismos que activan el ejercicio actúan de forma opuesta a como lo hace la neoplasia (3), los principales efectos son los siguientes:

**Hormonas sexuales:** La señalización de estrógenos endógenos tiene un papel fundamental tanto en el inicio como en el desarrollo del cáncer de mama, siendo la

actividad física un modulador que reduce los niveles de señalización de estos estrógenos, previniendo así tanto la aparición como el desarrollo del tumor. Además, uno de los principales factores que impulsa la señalización de estrógenos es la obesidad y el sobrepeso, dos factores que también pueden ser mejorados mediante el ejercicio.

**Efectos inmunomoduladores:** El ejercicio también tiene un gran efecto inmunomodulador y antiinflamatorio en el organismo, el cual es contrario al mecanismo de acción de las células cancerígenas, las cuales tienden a la inmunoevasión y a la inflamación tumoral.

**Efectos metabólicos:** Los efectos metabólicos del ejercicio físico pueden ser interesantes no solo para la prevención del cáncer o su desarrollo, sino también por ayudar en el manejo y reducción de otros factores de riesgo como la resistencia a la insulina o la homeostasis energética.

**Estrés oxidativo:** El estrés oxidativo ocurre a causa de un desequilibrio entre las moléculas con efecto oxidante, las moléculas antioxidantes y las especies reactivas de oxígeno. Cuando se ven aumentados los niveles de las especies reactivas de oxígeno, se favorecen las mutaciones de ADN en las células que pueden iniciar o agravar una tumoración. Aquí, el ejercicio actúa tanto produciendo antioxidantes como induciendo la oxidación de estas especies reactivas (3).

**Directamente sobre el tumor:** El ejercicio físico puede interactuar directamente de diversas maneras: Por un lado, mejora la densidad y salud de los huesos, dificultando así la aparición de metástasis óseas. Por otro lado, el microambiente tumoral, en el que encontramos gran cantidad de estresores químicos y mecánicos, puede ser mejorado por la actividad física, ralentizando así el desarrollo del tumor (3).

Durante los últimos años ha habido una gran mejora en las terapias usadas para combatir el cáncer de mama (4,10–12), entre las que encontramos la cirugía, la quimioterapia, la terapia hormonal o la radioterapia, siendo su eficacia y porcentaje de éxito cada vez mayor (10). Estas pueden ser usadas de forma independiente o complementarse entre ellas (6). Sin embargo, estas terapias tienen una gran cantidad de efectos secundarios y complicaciones que empeoran considerablemente la calidad de vida de las pacientes que

se someten a estos tratamientos (2,8), siendo la quimioterapia la más agresiva y la que más impacto tiene sobre la calidad de vida de los pacientes (3).

Según la literatura actual, dentro de estos efectos secundarios al tratamiento del cáncer, encontramos la aparición de fatiga, la disminución de la capacidad aeróbica, de la fuerza muscular y de la densidad ósea, también se suelen observar ganancias de peso, cambios en la composición corporal, inflamación crónica, inmunosupresión, neuropatía periférica, ansiedad, depresión y la posible aparición de linfedema (6,8).

Todos estos efectos derivados disminuyen la capacidad funcional de las pacientes, aumentan la posibilidad de desarrollar patología y reducen su esperanza de vida. Estos efectos no deseados pueden perdurar en el tiempo aun cuando el cáncer ha sido controlado, dejando secuelas que dificultan la vuelta a la normalidad en la vida de las mujeres que han sobrevivido a la neoplasia (8).

El síntoma más común y limitante que presentan las pacientes es la aparición de fatiga relacionada con el cáncer, la cual no mejora al descansar. Al juntarse esta con el dolor inducido por los tratamientos, contribuye a un deterioro fisiológico y funcional. Al combinarse este deterioro con la reducción de actividad física, da como resultado una disminución aún mayor de la capacidad cardiorrespiratoria y de la fuerza muscular (10), creándose así un ciclo de fatiga y deterioro funcional que se retroalimenta.

Debido a estos fuertes tratamientos y síntomas, los desórdenes psiquiátricos, la ansiedad y la depresión son recurrentes tanto en aquellos que son diagnosticados con la neoplasia como en aquellos que han sobrevivido al cáncer de mama (3).

El linfedema secundario al cáncer de mama es otra de las complicaciones recurrentes en aquellas mujeres que se someten a cirugía de cáncer de mama (13–15). Es una condición crónica que afecta aproximadamente al 20% de los pacientes (13). El linfedema se caracteriza por la hinchazón que sufre el brazo intervenido, acompañado de una sensación de pesadez y pérdida de función, teniendo un impacto negativo a nivel físico, social y psicológico en la vida de las pacientes (14,16,17).



Existen ayudas y tratamientos farmacológicos que pueden ayudar a estas mujeres a aliviar los síntomas y complicaciones derivados de la terapia. Sin embargo, la evidencia actual apunta a que la forma más efectiva de abordar estos síntomas es mediante la realización de ejercicio físico, la educación y el buen control de la actitud y el comportamiento frente a la patología.

Se han descrito ampliamente y son bien conocidos los beneficios para la salud del ejercicio físico, teniendo este un impacto positivo sobre la condición física, psicológica, cognitiva y social además de servir tanto para la prevención como para el tratamiento de enfermedades y la mejora de la calidad de vida (18).

Ya hace tiempo que se considera el ejercicio físico como un pilar del tratamiento y rehabilitación en el cáncer de mama pues nos permite abordar con una sola intervención, gran cantidad de los problemas que sufren los pacientes, reduciendo la fatiga, la debilidad muscular, mejorando la capacidad funcional, la calidad de vida y contribuyendo al bienestar físico, social y emocional (3).

Entre los beneficios del ejercicio físico sobre los diferentes síntomas y complicaciones que sufren las mujeres bajo los tratamientos de esta patología, encontramos efectos sobre:

#### ***Enfermedad cardiovascular:***

El cáncer de mama y la enfermedad cardiovascular están directamente relacionadas, se estima que hasta el 10,4% de mortalidad de estos pacientes se debe a patología de este sistema (3). Tanto el cáncer de mama como las complicaciones cardiovasculares comparten muchos factores de riesgo modificables (tabaco, dieta, sedentarismo, sobrepeso, etc.) a los cuales sumamos el propio tratamiento del tumor, pues el uso de quimioterapia o radioterapia por si solo ya es un potencial factor de riesgo para la patología cardiovascular.

Se ha demostrado que la actividad física tiene un efecto cardioprotector al aumentar la capacidad antioxidante sistémica en el corazón y los vasos sanguíneos, lo cual tienen aún más beneficio en estos pacientes pues compensa el aumento de estrés oxidativo que se sufre a consecuencia de la quimioterapia (3).

### ***Composición corporal:***

Las pacientes suelen experimentar un notable cambio en la composición corporal ocasionado por las terapias recibidas, experimentando una reducción de la masa muscular y de la fuerza mientras se da un aumento del tejido adiposo y el porcentaje de grasa corporal, siendo más acentuado este cambio en aquellas mujeres premenopáusicas (3,19). Múltiples estudios remarcan que la inactividad física durante el tratamiento de quimioterapia agrava el empeoramiento de la composición corporal mientras que la realización de ejercicio físico ayuda a que esta no se vea tan afectada e incluso induce mejoras sobre esta.

### ***Neuropatía periférica:***

Es una condición secundaria a la quimioterapia, muchas veces irreversible, que se puede llegar a dar en el 30-40% de casos (3). Se sabe que el ejercicio físico es una buena herramienta para combatir la neuropatía periférica debido a sus efectos moduladores negativos sobre la inflamación, el dolor y la disfunción sensorial o motora, por lo que es capaz de aliviar los síntomas de esta condición.

Todos estos efectos de la actividad física con relación al cáncer se reflejan en los pronósticos, la mortalidad y la supervivencia de las pacientes. La inclusión de actividad física puede llegar a suponer hasta un 38% de reducción de riesgo de muerte específica por cáncer, aumentando hasta el 48% si se contemplan las muertes debidas a complicaciones secundarias que sufren estas pacientes (3).

Hay muchas formas de realizar actividad física, siendo diferentes los efectos de esta sobre el organismo dependiendo de factores como la intensidad, el volumen o el tipo de ejercicio.

En población general, para obtener beneficios en la fuerza y la masa muscular, el entrenamiento con intensidades y cargas elevadas es muy eficaz, consiguiendo las adaptaciones del tejido en menor tiempo que usando cargas e intensidades bajas (20). Dentro del entrenamiento de alta intensidad, se suelen usar cargas de entre el 70 y 95% de la RM. Entendemos por RM como la carga máxima que puede levantar una persona en una repetición de un ejercicio, siendo imposible levantarla por segunda vez.

Sin embargo, las recomendaciones de ejercicio para estos pacientes durante mucho tiempo han sido realizar ejercicios principalmente aeróbicos y en caso de realizar entrenamiento de fuerza, que este fuera de baja intensidad y carga debido al miedo a que el ejercicio pudiera desarrollar el linfedema o agravarlo (13,14,16). Lo anterior, no solo evita que se obtengan los beneficios que puede traer el ejercicio de alta intensidad, sino que, además, los pacientes se ven fragilizados y limitados en sus actividades del día a día, dejando de usar el brazo afecto para muchas tareas y favoreciendo así una atrofia de la musculatura y una pérdida de movilidad inducida por la inactividad a la que se somete el miembro superior. Esto agrava los síntomas de pesadez, dolor, falta de fuerza y movilidad.

## 2 Objetivos

Este trabajo busca determinar el impacto que puede tener la implementación de este tipo de entrenamiento como estrategia terapéutica en las mujeres con cáncer de mama.

Una vez seleccionado el tema de investigación y visto el contexto sobre el que nos encontramos, el trabajo se dividirá en una serie de objetivos a investigar y a los que dar respuesta:

**General:** Determinar el impacto del entrenamiento de fuerza de alta intensidad en la calidad de vida en mujeres con cáncer de mama.

**Específico 1:** Determinar el efecto del ejercicio con cargas sobre la evolución clínica del linfedema.

**Específico 2:** Determinar los beneficios que puede suponer este tipo de ejercicios cuando las pacientes se encuentran bajo tratamiento activo de quimioterapia.

### 3 Estrategia de búsqueda

#### 3.1 Pregunta de investigación

En pacientes con cáncer de mama, ¿Puede el ejercicio de fuerza y resistencia de alta intensidad presentar beneficios en la calidad de vida de las pacientes con relación al ejercicio de baja intensidad?

#### 3.2 Estrategia de búsqueda

Para la búsqueda de evidencia, se ha acudido a las bases de datos de Pubmed y PEDro. Los descriptores usados han sido “Breast Neoplasms”, “Breast Cancer Lymphedema”, “Resistance Training” y “Strenght Training”, usando los operadores “AND” y “OR”, quedando la búsqueda de la siguiente forma:

("Breast Cancer Lymphedema"[Mesh] OR "Breast Neoplasms"[Mesh]) AND ("Resistance Training"[Mesh] OR Strenght Training"[Mesh]), acotando la búsqueda a los últimos 5 años (2017).

Tras realizar la búsqueda, se obtuvieron como resultado 88 artículos. De estos 88 artículos, finalmente se han seleccionado los 19 que se han considerado más útiles para responder a la pregunta de investigación.

Durante la revisión de la literatura, se han seleccionado 6 artículos adicionales que aparecían referenciados en los estudios, pues aportaban información que se ha considerado de interés para responder a los objetivos.

Para la realización de este trabajo se ha hecho una selección final de 25 artículos.

#### **Límites:**

- Idioma: Inglés.
- Tipo de estudio: Ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, metaanálisis.
- Fecha de publicación: No más de 10 años de antigüedad.

#### **Criterios de inclusión:**

- Estudios que incluyeran pacientes con cáncer de mama en estadio I-III o fueran supervivientes del cáncer de mama.

- Estudios que incluyeran intervenciones mediante ejercicio físico de moderada o alta intensidad.
- Estudios que analizaran la evolución del linfedema, la sintomatología secundaria a la quimioterapia o la calidad de vida.

**Criterios de exclusión:**

- Estudios que incluyeran únicamente intervenciones mediante ejercicio de tipo aeróbico/cardiorrespiratorio.

## 4 Discusión y resultados

### 4.1 Características generales de la muestra

Al investigar los efectos del entrenamiento de alta intensidad en mujeres con cáncer de mama, la mayoría de las pacientes tanto analizadas en las revisiones sistemáticas (2–4,6–8,17,21,22) como las estudiadas en ensayos clínicos (10–14,16,23), se encontraban diagnosticadas por cáncer de mama de estadio I-III o eran supervivientes con el cáncer controlado (6,21,24). En algunos de los estudios, estaban diagnosticadas con linfedema (13,14,16) mientras en otros, era un criterio de exclusión (13,24). Previamente a las intervenciones, las pacientes en su mayoría no eran activas físicamente.

*(Ver tabla 4 de revisiones en el anexo)*

Autor y año	Diseño	Muestra	Inclusión	Exclusión
<i>Ceseiko R. et al, 2019</i>	ECA	55	-Cirugía conservadora o mastectomía. -Quimioterapia o radioterapia.	-Disfunción cognitiva. -Incapacidad para realizar ejercicio físico.
<i>Mijwel S. et al, 2017</i>	ECA	240	-18-70 años. -Cáncer de mama en estadio I-III. -Inicio de quimioterapia planificado.	-Cáncer en estadio IV. - Patología cardíaca o respiratoria. -Disfunción cognitiva. -No hablar o entender el sueco.

<b>Autor y año</b>	<b>Diseño</b>	<b>Muestra</b>	<b>Inclusión</b>	<b>Exclusión</b>
<i>Mijwel S. et al, 2018</i>	ECA	240	-18-70 años. -Cáncer de mama en estadio I-III. -Inicio de quimioterapia planificado.	-Cáncer en estadio IV. - Patología cardíaca o respiratoria. -Disfunción cognitiva. -No hablar o entender el sueco.
<i>Mijwel S. et al, 2019</i>	ECA	240	-18-70 años. -Cáncer de mama en estadio I-III. -Inicio de quimioterapia planificado.	-Cáncer en estadio IV. - Patología cardíaca o respiratoria. -Disfunción cognitiva. -No hablar o entender el sueco.
<i>Bloomsquit K et al, 2017</i>	ECA	21	-Quimioterapia. -Estadio I-III de cáncer de mama. - >18 años. -Primer diagnóstico de cáncer de mama. -Cirugía de pecho unilateral. -Diseción de nódulo axilar.	-Linfedema diagnosticado. - Condición limitada para realizar actividad con los brazos. -Haber realizado ejercicio regular de brazos mediante cargas pesadas durante el último mes.
<i>Bloomsquit K et al, 2019</i>	ECA	153	-Recibiendo quimioterapia para fase I-III cáncer de mama. -Físicamente inactivas.	
<i>Cormie P et al, 2013</i>	ECA	62	-Linfedema diagnosticado (>5% Diferencia de volumen entre brazos). -Más de 1 año desde el diagnóstico de cáncer de mama.	-Linfedema inestable bajo terapia intensiva. -Patología musculoesquelética, cardíaca o neurológica que impide el ejercicio físico.

Tabla 1. Características de la muestra

## 4.2 Intervención

Todos los ensayos y revisiones seleccionados para contestar la pregunta de investigación, presentan el ejercicio físico de moderada o alta intensidad dentro de las intervenciones realizadas, siendo prioritaria la alta intensidad, que se puede presentar como entrenamiento de fuerza máxima al 90/95% de la RM (23), fuerza submáxima al 70-85% de la RM (10–12,14,18) o ejercicio cardiorrespiratorio de alta intensidad donde se llega a un 95% de la FCM (11,12,14), en este último tipo destaca el uso de entrenamiento HIIT (High Intensity Interval Training) (10–12).

Autor y año	GE	GC
<i>Ceseiko R. et al, 2019</i>	Entrenamiento de fuerza máxima 2 veces a la semana. 4 sets de 4 repeticiones de prensa de piernas al 85/90% RM individual.	Realizan protocolo de reposo normal, haciendo ligeras caminatas e incitados a realizar 10 sentadillas 3 veces al día, 2 días por semana.
<i>Mijwel S. et al, 2017</i>	-RT-HIIT: 2-3 sets de 8-12 repeticiones a una intensidad de 80% RM estimada. La carga se aumentaba cuando se podían hacer más de 12 repeticiones.  -AT-HIIT: 20 min cardio moderado continuo, tras eso, se realizan 3x3 min de entrenamiento HIIT con 1 minuto recuperación.	Recibieron información escrita sobre actividad física y recomendaciones para pacientes con cáncer según las guías del American College of Sports Medicine.
<i>Mijwel S. et al, 2018</i>	-RT-HIIT: 2-3 sets de 8-12 repeticiones a una intensidad de 80% RM estimada. La carga se aumentaba cuando se podían hacer más de 12 repeticiones.  -AT-HIIT: 20 min cardio moderado continuo, tras eso, se realizan 3x3 min de entrenamiento HIIT con 1 minuto recuperación.	Recibieron información escrita sobre actividad física y recomendaciones para pacientes con cáncer según las guías del American College of Sports Medicine.

Autor y año	GE	GC
<i>Mijwel S. et al, 2019</i>	<p>-RT-HIIT: 2-3 sets de 8-12 repeticiones a una intensidad de 80% RM estimada. La carga se aumentaba cuando se podían hacer más de 12 repeticiones.</p> <p>-AT-HIIT: 20 min cardio moderado continuo, tras eso, se realizan 3x3 min de entrenamiento HIIT con 1 minuto recuperación.</p>	Recibieron información escrita sobre actividad física y recomendaciones para pacientes con cáncer según las guías del American College of Sports Medicine.
<i>Bloomsquit K et al, 2017</i>	4 Ejercicios de fuerza. 3 sets de 5-8 reps al 85-90% RM.	4 Ejercicios de fuerza. 2 sets de 15-20 reps al 60-65% RM.
<i>Bloomsquit K et al, 2019</i>	<p>6 semanas iniciales de programa de “Body and Cancer” que incluye ejercicios de baja y alta intensidad.</p> <p>Las siguientes 6 semanas, se inicia entrenamiento de alta intensidad con máquinas guiadas.</p> <p>1ª semana al 70% RM</p> <p>2ª semana al 80%</p> <p>De la 3ª hasta el final del estudio se usa el 90% RM.</p> <p>Además, se complementa con ejercicio aeróbico de intervalos de alta intensidad (Hasta 95% FCM).</p>	Realización de 10000 pasos diarios medidos con un podómetro.
<i>Cormie P et al, 2013</i>	Entrenamiento con altas cargas. Series de 6 a 10 repeticiones al 75-85% RM.	Entrenamiento con bajas cargas. Series de 15 a 20 repeticiones al 55-65% RM.

Tabla 2. Características de la intervención



### 4.3 Variables

Se han seleccionado diversas variables a estudiar según los objetivos del estudio.

#### ***Calidad de vida:***

Para medir el impacto del entrenamiento sobre la calidad de vida de las mujeres con cáncer de mama, se usan escalas como la “EORTC-QLQ-C30” (10–12,23), que incluye 5 subescalas funcionales y evaluación de 9 síntomas, entre los que se incluye la fatiga relacionada al cáncer (10,11) o la escala “EORTC QLQ-BR23” (14,16,23), validada también para medir la calidad de vida de las pacientes con cáncer de mama, donde se incluyen 4 apartados funcionales además de los apartados específicos de la sintomatología de este tumor y tratamientos (14).

Para estudiar el efecto del entrenamiento sobre el linfedema, usamos las siguientes variables:

#### ***Fluido extracelular:***

Medido con el L-Dex Score, un sistema de medición que permite ver la diferencia de líquido extracelular entre ambas extremidades, viendo así la presencia o no de linfedema (13,14).

#### ***Diferencia de volumen entre brazos:***

Se usa el DXA, que mide también la composición de tejidos en la extremidad. Los resultados se dan en porcentaje de diferencia ((volumen del brazo de riesgo- volumen de brazo sano/ Volumen de brazo sano)x100) (13,14,16).

#### ***Funcionalidad del brazo:***

Mediante el cuestionario “DASH” (16) (disability of arm, the shoulder and hand questionnaire) y la “FACT-B+4” (arm morbidity sub-scale of the Functional Assessment of Chronic Illness Therapy breast cancer questionnaire for patients with lymphedema) (7).

#### ***Síntomas percibidos del linfedema:***

Medidos con una escala subjetiva numérica del 0 al 10 (13,14).

Para estudiar el efecto del entrenamiento en pacientes bajo tratamiento de quimioterapia, consideramos las siguientes variables:

***Fatiga relacionada al cáncer:***

Hay escalas como la Piper fatigue scale (10–12), cuestionarios específicos de fatiga para cáncer de mama (8) o escalas como la “EORTC-QLQ-C30” que a pesar de medir la calidad de vida, incluye apartados para medir la fatiga (11,12).

***Fuerza muscular:***

Evaluada mediante test de 1 RM donde se ve la carga máxima en la que los pacientes son capaces de realizar una repetición del ejercicio establecido (14,23) o test de repeticiones múltiples (18).

<b>Autor, año</b>	<b>Variabes</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Resultados</b>
<i>Ceseiko R. et al, 2019</i>	-Calidad de vida. -Fuerza muscular. -Síntomas: Fatiga. -QLQ-BR23.	-(EORTC C-30). -QLQ-BR23. -Escalas funcionales. -Test 1 RM.	Mejora considerable en la fuerza muscular (20%), calidad de vida (13%) y reducción de fatiga (24%). Mejoras en escalas funcionales de rol (23%), emocionales (13%) y sociales (12%).
<i>Mijwel S. et al, 2017</i>	-Fatiga. -Calidad de vida. -Intensidad de síntomas.	-Piper Fatigue Scale. -EORTC-QLQ-C30. -MSAS.	Mejoras significativas en la fatiga y la calidad de vida en ambos grupos de intervención, siendo mayores los beneficios en el grupo RT-HIIT.

Autor, año	Variables	Instrumentos	Resultados
<i>Mijwel S. et al, 2018</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fatiga.</li> <li>-Calidad de vida.</li> <li>-Intensidad de síntomas.</li> <li>-Fuerza de agarre.</li> <li>-Fuerza de MMII.</li> <li>-Capacidad cardiorrespiratoria</li> <li>-Grasa corporal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Piper Fatigue Scale.</li> <li>-EORTC-QLQ-C30.</li> <li>-MSAS.</li> <li>-Dinamómetro hidráulico de presión</li> <li>-Dinamómetro para MMII.</li> <li>-VO2.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad cardiorrespiratoria se mantiene mientras que grupo control presenta pérdidas.</li> <li>-Ambos grupos de intervención presentan mejoras en fuerza de agarre y de MMII.</li> <li>-Hubo ganancias de peso en el grupo control, se mantuvo en grupo AT-HIIT y se redujo en grupo RT-HIIT.</li> </ul>
<i>Mijwel S. et al, 2019</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fatiga.</li> <li>-Calidad de vida.</li> <li>-Intensidad de síntomas.</li> <li>-Fuerza muscular.</li> <li>-Capacidad cardiorrespiratoria.</li> <li>-Grasa corporal.</li> <li>-Reincorporación al trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Piper Fatigue Scale.</li> <li>-EORTC-QLQ-C30.</li> <li>-MSAS.</li> <li>-Dinamómetro hidráulico de presión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ambos grupos de intervención presentan mejoras en la fatiga.</li> <li>-Ambos grupos presentaron mejoras en la calidad de vida.</li> <li>-Ambos grupos presentaron una disminución total de los síntomas, en el grupo AT-HIIT, se percibían con menor intensidad.</li> <li>-Mejoras en la fuerza de agarre, de piernas y en la composición corporal en ambos grupos de intervención.</li> <li>-AT-HIIT tuvo 91% de reincorporación al trabajo, RT-HIIT un 82% de reincorporación y el grupo control un 69% de vuelta al trabajo.</li> </ul>

Autor, año	Variables	Instrumentos	Resultados
<i>Bloomsquit K et al, 2017</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fluido extracelular.</li> <li>-Diferencia de volumen entre brazos.</li> <li>-Intensidad de síntomas percibidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-L-Dex Score.</li> <li>-DXA.</li> <li>-Escala numérica subjetiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sin cambios en el fluido extracelular ni después del ejercicio ni 72h después.</li> <li>-Sin diferencias en el volumen del brazo entre los grupos.</li> <li>-Sin exacerbación de síntomas.</li> </ul>
<i>Bloomsquit K et al, 2019</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fluido extracelular.</li> <li>-Diferencia de volumen entre brazos.</li> <li>-Intensidad de síntomas percibidos.</li> <li>-Hinchazón percibida.</li> <li>-Fuerza muscular.</li> <li>-Calidad de vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-L-Dex Score.</li> <li>-DXA.</li> <li>-Escala numérica subjetiva.</li> <li>-Test 1 RM.</li> <li>-EORTC QLQ-BR23.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hubo mejoras en el volumen entre brazos en el grupo de alta intensidad.</li> <li>-Sin diferencias en Fluido extracelular.</li> <li>-Síntomas no se vieron exacerbados en ninguno de los grupos.</li> <li>-Mejora muy significativa de la fuerza muscular en el grupo de alta intensidad.</li> <li>-Sin cambios significativos en la calidad de vida.</li> <li>-Los síntomas del brazo a las 12 semanas disminuyeron en el grupo de alta intensidad.</li> </ul>
<i>Cormie P et al, 2013</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hinchazón del brazo afecto.</li> <li>-Severidad de síntomas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-DXA.</li> <li>-DASH.</li> <li>-BPI.</li> <li>-QLQ-BR23.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sin exacerbación de síntomas de linfedema.</li> <li>-Sin aumentos de volumen del linfedema.</li> <li>-Cambios significativos en la fuerza muscular en ambos grupos de intervención.</li> </ul>

Tabla 3. Variables de los estudios

#### 4.4 Discusión

##### **Efecto sobre el linfedema**

Uno de los principales motivos por el que durante mucho tiempo se ha desaconsejado el entrenamiento de fuerza, y concretamente, el uso de cargas pesadas que tuvieran que movilizarse con las extremidades superiores, es la creencia de que podía agravar la situación del linfedema o favorecer su aparición en esta población. Por ello, durante mucho tiempo se ha desaconsejado el ejercicio físico con el brazo afecto en estos pacientes (13,14,17), y en caso de hacerlo, se recomendaban pesos muy ligeros.

En el ámbito clínico, la creencia está muy difundida y como consecuencia las pacientes se vuelven aprehensivas a realizar este tipo de ejercicio (16).

En los últimos años, los estudios han desmentido este pensamiento, dejándolo poco a poco como un mito. Hace solamente unas décadas que *Harris y Niesen-Vertommen et al*, (25) empezaron a desafiar el mito de que el ejercicio intenso y el uso de cargas a levantar con las extremidades superiores iba a empeorar la situación del linfedema o favorecer su aparición. Desde su trabajo, han salido gran cantidad de ensayos clínicos y revisiones en este campo de investigación (2,4,7,10,11,14,17,22) que defienden la seguridad de estos ejercicios, considerando los miedos que se habían creado como injustificados.

En el estudio de *Cormie P et al* (16), 62 mujeres diagnosticadas con linfedema de extremidad superior secundario al cáncer de mama fueron aleatoriamente distribuidas en 3 grupos. El primero de estos grupos (n=22) realizaba entrenamiento de resistencia con altas cargas (75-85% 1RM en series de 6-8 repeticiones), el segundo grupo (n=21) realizaba entrenamiento de resistencia con cargas ligeras (55-65% 1RM en series de 15-20 repeticiones) mientras que el tercer grupo estaba sometido a cuidados oncológicos sin incluir el entrenamiento. Las pacientes completaron 3 meses de seguimiento realizando 2 sesiones semanales de 60 minutos de entrenamiento.

El objetivo de este estudio era evaluar si había diferencias en la gravedad de los síntomas en el linfedema.

Las variables que se midieron fueron la hinchazón del linfedema, la calidad de vida y la gravedad de síntomas percibidos, mirando la funcionalidad del miembro superior con el

cuestionario DASH, el dolor mediante el brief pain inventory (BPI), la FACT-B+4 y la QLQ-BR23 para evaluar los síntomas de miembro superior.

Los resultados de este estudio concluyen que las mujeres con linfedema pueden obtener los beneficios del entrenamiento de resistencia con cargas tanto de baja como de alta intensidad, pues no presenta ningún riesgo para el linfedema y el miedo a exacerbar los síntomas es injustificado. En ninguna de las variables hubo un empeoramiento respecto al grupo control y, de hecho, ambos grupos de intervención tuvieron una mejora significativa en la funcionalidad del miembro superior, la fuerza y la calidad de vida. Entre los 2 grupos de intervención, se observó una diferencia notable en la cantidad de masa muscular y niveles de fuerza ganados en el grupo que realizó alta intensidad (16), motivo por el cual, el estudio recomienda la alta intensidad para mayores beneficios.

Además de no agravar ni causar linfedema, la mayoría de los estudios concluyen que la funcionalidad y fuerza del miembro superior mejoran al realizar intervenciones mediante entrenamiento de resistencia con cargas pesadas (4,6,10,11,14,21), además de que se dan casos en los que se produce una disminución del volumen linfático del brazo afecto, a pesar de que la circunferencia del brazo pueda no disminuir debido al aumento de masa muscular (17,22).

Este dato nos indica que las recomendaciones que se han dado durante tanto tiempo de evitar el ejercicio y las cargas con el brazo afecto por miedo a empeorar el estado del linfedema, podrían ser totalmente opuestas a la realidad, siendo este tipo de ejercicios una intervención que además de segura, puede ayudar a disminuir el linfedema (17,22).

En la revisión de *Panchik D. et al*, (17), se evaluó la variable de si las mujeres presentaban una mejoría en el volumen del linfedema al realizar el entrenamiento de resistencia. El 46% de estudios concluían una mejora de los síntomas y disminución del volumen mientras el 54% establecía que no había diferencias en el volumen del linfedema.

Este es un campo interesante por estudiar con más detenimiento en futuras investigaciones, ya que además de ser intervenciones seguras, parece ser que podría inducir el efecto contrario a lo que se creía, ayudando a reducir el volumen linfático, suponiendo una mejora adicional en el curso clínico de esta complicación.

*Bloomquist K et al*, estudió la respuesta aguda que se daba en el brazo cuando no hay linfedema pero hay riesgo de desarrollarlo (13). En su ensayo, se medían las diferentes variables relacionadas con el linfedema inmediatamente después de las sesiones de entrenamiento con cargas pesadas y 72 horas después. En ninguna de las mediciones se detectó un riesgo de que el entrenamiento con cargas estuviera favoreciendo la aparición de linfedema.

Más adelante, realizó otro estudio (14) donde se comparaba el entrenamiento de alta intensidad con el de baja intensidad durante 12 semanas en pacientes que se sometían a quimioterapia y tenían riesgo de desarrollar linfedema. Los resultados de este estudio no solo concluyen que no se agravan los síntomas del linfedema, sino que refieren mejoras en el volumen del brazo, funcionalidad y dolor del brazo afecto, además de la fuerza muscular, en el grupo de alta intensidad. En este además se combinó el ejercicio de fuerza con el cardiorrespiratorio de alta intensidad, llegando al 95% de la FCM.

La evidencia señala que tanto los ejercicios de alta intensidad como el manejo de cargas pesadas con la extremidad superior afecta son intervenciones seguras que pueden aportar grandes beneficios para la salud de las mujeres y mejorar la funcionalidad del brazo afecto. Además, algunos estudios respaldan que este tipo de ejercicios de alta intensidad puede tener efectos positivos en cuanto a la evolución clínica del linfedema (22), disminuyendo el volumen de este, sin embargo, en esto último aún no hay evidencia sólida al respecto, por lo que es un campo que aún debe investigarse en profundidad.

### **Beneficios bajo tratamiento de quimioterapia**

La quimioterapia es la mayor causante de fatiga de entre las diferentes terapias. Esta fatiga se considera uno de los síntomas más debilitantes relacionados con el cáncer, generando un gran impacto en la calidad de vida de las pacientes, que ven disminuida su capacidad durante el día a día, la cual puede perdurar durante años como una secuela del tratamiento. Puede llegar a ser una barrera para la realización de actividad física tanto en pacientes como en supervivientes (10).

También es la terapia que más deterioro muscular causa, suponiendo aproximadamente un 25% de pérdida de fuerza en las extremidades inferiores y un 16% en las extremidades superiores (19).

La disfunción muscular y la sarcopenia se han asociado a un mayor riesgo de mortalidad y a una mayor intensidad de los síntomas que se padecen por el cáncer y las terapias de este. Por este motivo, la prevención de la atrofia muscular debería ser uno de los principales objetivos a conseguir en las pacientes que se someten a tratamiento de quimioterapia, siendo el entrenamiento de fuerza y resistencia una gran elección para este fin (19).

El ejercicio ha demostrado ser una intervención efectiva tanto en la mejora de la capacidad funcional como en la mejora de la fatiga relacionada al cáncer y la quimioterapia gracias al aumento de masa y fuerza muscular (12).

A pesar de la fatiga, las intervenciones mediante ejercicio físico suelen ser bien toleradas incluso durante el tiempo al que se someten las pacientes a quimioterapia (12), siendo muy pocos los casos en los que se han de interrumpir las sesiones de ejercicio (23).

Los hallazgos del *OptiTrain Trial* (11) demuestran los beneficios del entrenamiento tanto en la reducción de fatiga como en la disminución del dolor percibido, que puede deberse al efecto hipoalgésico del ejercicio a corto plazo (12).

En el ensayo clínico de *Mijwel S et al*, (11) se querían estudiar los efectos de la alta intensidad en esta población mediante los programas de entrenamiento HIIT (High Intensity Interval Training), se seleccionaron 240 pacientes con cáncer de mama en estadio I-III que iban a empezar sesiones de quimioterapia. Las mujeres fueron divididas en 3 grupos.

El grupo RT-HIIT realizaba los entrenamientos mediante ejercicios de fuerza y resistencia muscular. En el grupo AT-HIIT, los programas se basaban en ejercicios de tipo cardiorrespiratorio. El tercer grupo, UC (usual care), seguía las recomendaciones básicas de cuidado del cáncer, sin realizar ningún programa de ejercicio específico.

Este ensayo tuvo una duración de 16 semanas y llegó a las conclusiones de que tanto el grupo RT-HIIT como el grupo AT-HIIT presentaron mejoras similares a la hora de mantener la capacidad cardiorrespiratoria y el índice de masa corporal respecto al grupo control. Un hallazgo importante de este estudio es que se observó también una gran



mejora en la fuerza y masa muscular además de una reducción del dolor en aquellas mujeres del grupo RT-HIIT respecto al AT-HIIT.

Otro estudio, también conducido por *Mijwel S et al*, (10) tuvo como objetivo determinar si tras 12 meses del inicio de la quimioterapia en los grupos AT-HIIT y RT-HIIT, se mantenían beneficios de la intervención en estas pacientes. Al finalizar las 16 semanas de seguimiento, se les brindaron facilidades para mantener la adherencia al ejercicio, dando prescripciones de ejercicio a seguir pautadas por profesionales, la posibilidad de acudir a gimnasios con una cuota reducida subvencionada por el estudio y la opción de acudir a diferentes seminarios de motivación y ejercicio físico a lo largo del año.

Tras estos 12 meses se compararon los grupos de intervención con el grupo control UC. Se llegó a las conclusiones de que tanto el grupo RT-HIIT como el AT-HIIT habían conseguido y mantenido beneficios respecto a la fatiga relacionada con el cáncer, la sintomatología secundaria a la quimioterapia y los niveles de fuerza muscular respecto al grupo UC.

Los hallazgos de este estudio demuestran que participar en programas de entrenamiento supervisados para mujeres con cáncer de mama, incluyendo ejercicios de alta intensidad y promover la adherencia al ejercicio para mantener unos buenos niveles de actividad física, produce efectos altamente beneficiosos a largo plazo (10), teniendo un impacto significativo en los síntomas de la fatiga y la fuerza muscular, dos de los que más impacto en la calidad de vida causa en las mujeres que han de someterse a tratamiento.

Un ensayo clínico, de *Ceseiko R et al*, (23) buscó avanzar un paso más en la intensidad del ejercicio, pasando de intensidad alta-moderada a intensidad máxima, realizando entrenamiento de fuerza máxima, observando como este afectaba a la salud y calidad de vida de las mujeres sometidas a quimioterapia. Las características de este tipo de entrenamiento ayudan al desarrollo de fuerza y masa muscular, usándose cargas del 90-95% RM.

Los criterios de inclusión contemplaban tener diagnosticado un cáncer de mama en estadio I-III y haber sido intervenida mediante cirugía conservadora de mama o mastectomía, además de estar bajo tratamiento de radioterapia o quimioterapia. Fueron excluidas aquellas pacientes con una capacidad física mínima, que no podían realizar actividad debido a su condición física o bien sufrían de problemas neurológicos o

enfermedad psiquiátrica. La muestra fue de 55 mujeres, de las cuales 27 fueron al TG (training group) y 28 al CG (Control group).

Las sesiones de entrenamiento empezaron de 2 a 3 semanas después de la intervención quirúrgica y se mantuvieron durante 12 semanas. Se realizaban 2 sesiones a la semana y eran supervisadas por un experto en fisiología del ejercicio. Consistían en 2 series de calentamiento seguidas de 4 sets de 4 repeticiones de prensa de piernas con cargas del 85-90% de la RM individual de cada paciente. La carga se ajustaba a medida que avanzaba el programa, subiendo 2,5 Kg cada vez que las mujeres podían completar correctamente los 4 sets de 4 repeticiones. Las sesiones duraban unos 20 min aproximadamente.

A pesar de la alta intensidad del ejercicio, el programa fue bien tolerado por las pacientes, ninguna abandonó el programa y la media de asistencia fue de 23 sesiones sobre 24 de las que constaba el programa.

La principal variable que se medía en este estudio era la calidad de vida mediante “The European Organization for Research and Treatment of Cancer Core Quality of Life Questionnaire-C30” (EORTC QLQ-C30) y la QLQ-BR23, una escala específica para los pacientes con cáncer de mama que participan en ensayos clínicos. Además de la calidad de vida, se midieron también resultados mediante escalas funcionales y de gravedad de síntomas.

Los resultados del ensayo indican que hubo mejoras en la calidad de vida (TG 13% de mejoría respecto al CG), mejoras funcionales del TG en diferentes aspectos, entre los que encontramos de ámbito social (12%), emocional (13%, mientras que en CG disminuyó en un 11% respecto al inicio), físico y de rol (23%).

En las escalas de síntomas, hubo una disminución del 24% de fatiga en el TG mientras que aumentó un 25% en el CG pasadas las 12 semanas. Además, hubo cambios significativos en otros síntomas secundarios a la quimioterapia entre ambos grupos.

Las conclusiones de este estudio están a favor de la implementación del entrenamiento de fuerza máxima supervisado como una buena intervención en las mujeres con cáncer de mama bajo tratamiento, pues ha demostrado una mejora significativa en la calidad de vida, la fuerza muscular y la fatiga secundaria al cáncer (23).

La evidencia respalda que el ejercicio debe estar presente durante las diferentes terapias que se usan para combatir el cáncer, siendo ideal empezar a implementarla desde antes del inicio de la terapia. Aporta grandes beneficios sobre los efectos adversos de estas terapias y disminuye el impacto negativo sobre la calidad de vida de estas mujeres.

Los programas de entrenamiento de alta intensidad son bien tolerados por las pacientes y suponen una gran mejora en la fatiga relacionada con el cáncer, uno de los síntomas más limitantes que se da en esta población. Además, mejora en gran medida la fuerza y masa muscular, abordando así otra de las grandes complicaciones de estas pacientes.

### **Efectos en la calidad de vida**

El diagnóstico del cáncer de mama supone un antes y un después en la calidad de vida de las mujeres, afectando a niveles físicos, psicoemocionales y sociales.

La calidad de vida es un concepto difícil de medir por todos los factores que engloba. Para las pacientes con cáncer de mama, se suelen usar las escalas EORTC QLQ-BR23 y la FACT-B para obtener datos al respecto (3).

El 60% de las pacientes refieren un gran empeoramiento en su calidad de vida tras el diagnóstico e incluso tras haber finalizado los tratamientos. Esto es un gran factor de riesgo para desarrollar estados de depresión, ansiedad, disfunciones cognitivas, sexuales, incluso aumentar el riesgo de suicidio en estas mujeres.

La revisión de Robinson Ramírez (7) analizó los efectos del ejercicio y las diferentes formas de realizarlo sobre la salud mental y la calidad de vida en mujeres que se sometían a tratamiento de quimioterapia. En esta, se concluyó que el ejercicio proporcionaba una mejora notable en la calidad de vida de las pacientes mediante la escala FACT-B y que por si solo el ejercicio ya inducía pequeñas mejoras en el bienestar mental y emocional, reduciendo los niveles de ansiedad y depresión de las mujeres.

Dentro de los diferentes programas de ejercicio e intensidades que se estudiaron en esta revisión, se concluyó que los beneficios tanto en la salud mental como en la calidad de vida se intensifican a partir de un mínimo de 150 minutos de ejercicio a la semana y al usar intensidades de entrenamiento moderadas o intensas, llegando hasta el 90% de la RM individual (7).

Estas investigaciones apuntan a que los ejercicios de alta intensidad tienen un mayor beneficio sobre la calidad de vida de estas mujeres.

## 5 Conclusiones

Se puede afirmar que los programas de ejercicio de fuerza y resistencia de alta intensidad, de hasta el 85% de la RM o FCM, son una intervención segura y eficaz para paliar los síntomas del cáncer de mama y los efectos adversos de las terapias a las que se someten las pacientes.

Esta es una intervención con gran potencial para mejorar la calidad de vida de estas mujeres y se ha de concienciar a los profesionales y a la población de esta realidad para incluir estas intervenciones dentro de las estrategias terapéuticas y eliminar el miedo infundado en estas pacientes.

## 6 Anexo

### 6.1 Tabla de revisiones

Artículo	Autor y año	Tipo de estudio	Objetivos	Muestra	Conclusiones
<b>Physical activity as an imperative support in breast cancer management</b>	<i>Ortega MA et al, 2020</i>	Revisión sistemática	Recoger el conocimiento actual sobre la actividad física y su efecto en el cáncer de mama y el uso de esta como terapia adyuvante.	N/A	El ejercicio físico tiene un enorme impacto en la calidad de vida de las pacientes, ayudando a tratar el cáncer a la vez que disminuye los síntomas derivados de los tratamientos.
<b>Different methods of physical training applied to women breast cancer survivors</b>	<i>Schutz S et al, 2021</i>	Revisión sistemática	Identificar los efectos de diferentes tipos de entrenamiento en pacientes con cáncer de mama.	9 Estudios de diseño experimental aleatorizado.	Se recomienda el ejercicio de moderada-alta intensidad entre un 55-80% RM un mínimo de dos veces por semana. Beneficios son mayores a intensidades cerca del 80%
<b>Effects of weight-lifting or resistance exercise on breast cancer-related lymphedema</b>	<i>Wanchai A et al, 2018</i>	Revisión sistemática	Estudiar los efectos del entrenamiento con levantamientos de pesos sobre el linfedema.	15 estudios que comprendían un total de 1580 mujeres.	Se recomienda el entrenamiento de fuerza como tratamiento complementario al cáncer y al linfedema

Artículo	Autor y año	Tipo de estudio	Objetivos	Muestra	Conclusiones
<b>Resistance exercise and breast cancer–related lymphedema</b>	<i>Hasenoeuhl T et al, 2020</i>	Revisión sistemática y metaanálisis	Evaluar el impacto del ejercicio de resistencia en supervivientes de cáncer de mama, centrándose en el linfedema y la fuerza de las extremidades.	Se incluyeron 29 artículos en esta revisión.	El entrenamiento de fuerza reduce potencialmente los efectos negativos del linfedema y potencia el aumento de masa muscular.
<b>Evidence-based exercise recommendations to improve mental wellbeing in women with breast cancer during active treatment</b>	<i>Ramírez R et al, 2021</i>	Revisión sistemática y metaanálisis	Estudiar los efectos del ejercicio físico sobre el bienestar mental en las mujeres con cáncer de mama durante el tratamiento.	57 Estudios que comprenden 6988 pacientes desde 18 hasta 70 años	Los ejercicios de intensidad vigorosa tanto de fuerza como cardiorrespiratorios, son los que mejores resultados tienen en la ansiedad, la depresión y el bienestar mental de las mujeres bajo tratamiento.
<b>Impact of exercise interventions on Physical fitness in breast cancer patients and survivors</b>	<i>Ficarra S et al, 2022</i>	Revisión sistemática	Determinar los efectos del entrenamiento en diferentes variables de la capacidad física en pacientes y supervivientes de cáncer de mama.	734 Pacientes de cáncer de mama y 1279 supervivientes.	El ejercicio físico es una buena estrategia para prevenir el empeoramiento del tumor y de los síntomas derivados de la terapia, siendo ideal la combinación de ejercicio de fuerza con ejercicio aeróbico.

Artículo	Autor y año	Tipo de estudio	Objetivos	Muestra	Conclusiones
<b>Resistance training in breast cancer survivors</b>	<i>Montaño-Rojas L et al, 2020</i>	Revisión sistemática	Evaluar diferentes programas de entrenamiento de resistencia en supervivientes de cáncer de mama.	Selección de 41 artículos.	El entrenamiento de fuerza es seguro, no tiene riesgos en aumentar los síntomas y ayuda a mejorar la calidad de vida de las mujeres.
<b>Chronic effects of resistance training in breast cancer survivors</b>	<i>Dos Santos W et al, 2017</i>	Revisión sistemática	Analizar los efectos del entrenamiento de resistencia en supervivientes de cáncer de mama.	Selección final de 10 artículos.	El entrenamiento de fuerza tiene más beneficios sobre el peso corporal y la fuerza muscular a largo plazo que no intervenciones aeróbicas.
<b>The effect of exercise on breast cancer–related lymphedema: what the lymphatic surgeon needs to know</b>	<i>Panchick D et al, 2018</i>	Revisión sistemática	Examinar los efectos del ejercicio en pacientes con linfedema o en riesgo de padecerlo.	Selección final de 26 artículos.	El ejercicio es seguro y puede tener beneficios para el linfedema. 46% de los estudios analizados reportan mejoras del linfedema tras la intervención de ejercicio. El 54% restante reporta que no supone un riesgo, pero que no hay mejora específica del linfedema.

## 7 Referencias

1. Winters S, Martin C, Murphy D, Shokar NK. Breast Cancer Epidemiology, Prevention, and Screening. Dans: Progress in Molecular Biology and Translational Science. Elsevier B.V.; 2017. DOI: 10.1016/bs.pmbts.2017.07.002
2. Schutz S, Aidar FJ, Souza RLM, dos Santos JL, Voltarelli FA, Vieira Junior RC, et al. Different Methods of Physical Training Applied to Women Breast Cancer Survivors: A Systematic Review. Vol. 12, *Frontiers in Physiology* Frontiers Media S.A.; 2021.
3. Ortega MA, Fraile-Martínez O, García-Montero C, Pekarek L, Guijarro LG, Castellanos AJ, et al. Physical activity as an imperative support in breast cancer management. Vol. 13, *Cancers* MDPI AG; 2021. p. 1–30.
4. Wanchai A, Armer JM. Effects of weight-lifting or resistance exercise on breast cancer-related lymphedema: A systematic review. Vol. 6, *International Journal of Nursing Sciences* Chinese Nursing Association; 2019. p. 92–8.
5. Rojas K, Stuckey A. Breast Cancer Epidemiology and Risk Factors [En ligne]. 2016 [cité le. Disponible: [www.clinicalobgyn.com](http://www.clinicalobgyn.com)
6. dos Santos WDN, Gentil P, de Moraes RF, Ferreira Júnior JB, Campos MH, de Lira CAB, et al. Chronic Effects of Resistance Training in Breast Cancer Survivors. Vol. 2017, *BioMed research international* 2017. p. 8367803.
7. Ramírez-vélez R, Zambom-ferraresi F, García-hermoso A, Kievisiene J, Rauckiene-michealsson A, Agostinis-sobrinho C. Evidence-based exercise recommendations to improve mental wellbeing in women with breast cancer during active treatment: A systematic review and meta-analysis. Vol. 13, *Cancers* MDPI AG; 2021. p. 1–27.
8. Ficarra S, Thomas E, Bianco A, Gentile A, Thaller P, Grassadonio F, et al. Impact of exercise interventions on physical fitness in breast cancer patients and survivors: a systematic review. *Breast Cancer* Springer Japan; 2022.
9. Wu Y, Zhang D, Kang S. Physical activity and risk of breast cancer: A meta-analysis of prospective studies. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2013;137(3):869–82. DOI: 10.1007/s10549-012-2396-7
10. Mijwel S, Jervaeus A, Bolam KA, Norrbom J, Bergh J, Rundqvist H, et al. High-intensity exercise during chemotherapy induces beneficial effects 12 months into breast cancer survivorship. *Journal of Cancer Survivorship*. Springer New York LLC; 2019;13(2):244–56. DOI: 10.1007/s11764-019-00747-z
11. Mijwel S, Backman M, Bolam KA, Jervaeus A, Sundberg CJ, Margolin S, et al. Adding high-intensity interval training to conventional training modalities: optimizing health-related outcomes during chemotherapy for breast cancer: the OptiTrain randomized controlled trial. *Breast Cancer Research and Treatment*. Springer New York LLC; 2018;168(1):79–93. DOI: 10.1007/s10549-017-4571-3
12. Mijwel S, Backman M, Bolam KA, Olofsson E, Norrbom J, Bergh J, et al. Highly favorable physiological responses to concurrent resistance and high-intensity interval training during chemotherapy: the OptiTrain breast cancer trial. *Breast Cancer Research and Treatment*. Springer New York LLC; 2018;169(1):93–103. DOI: 10.1007/s10549-018-4663-8
13. Bloomquist K, Oturai P, Steele ML, Adamsen L, Mklær T, Christensen KB, et al. Heavy-load lifting: Acute response in breast cancer survivors at risk for



- lymphedema. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Lippincott Williams and Wilkins; 2018;50(2):187–95. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001443
14. Bloomquist K, Adamsen L, Hayes SC, Lilledund C, Andersen C, Christensen KB, et al. Heavy-load resistance exercise during chemotherapy in physically inactive breast cancer survivors at risk for lymphedema: a randomized trial. *Acta Oncologica*. Taylor and Francis Ltd; 2019;58(12):1667–75. DOI: 10.1080/0284186X.2019.1643916
  15. Omar MTA, Gwada RFM, Omar GSM, EL-Sabagh RM, Mersal AEAE. Low-Intensity Resistance Training and Compression Garment in the Management of Breast Cancer–Related Lymphedema: Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *Journal of Cancer Education*. Springer; 2020;35(6):1101–10. DOI: 10.1007/S13187-019-01564-9
  16. Cormie P, Pumpa K, Galvão DA, Turner E, Spry N, Saunders C, et al. Is it safe and efficacious for women with lymphedema secondary to breast cancer to lift heavy weights during exercise: A randomised controlled trial. *Journal of Cancer Survivorship*. 2013;7(3):413–24. DOI: 10.1007/s11764-013-0284-8
  17. Panchik D, Masco S, Zinnikas P, Hillriegel B, Lauder T, Suttman E, et al. Effect of Exercise on Breast Cancer-Related Lymphedema: What the Lymphatic Surgeon Needs to Know. *Journal of Reconstructive Microsurgery*. Thieme Medical Publishers, Inc.; 2019;35(1):37–45. DOI: 10.1055/s-0038-1660832
  18. Montaña-Rojas LS, Romero-Pérez EM, Medina-Pérez C, Reguera-García M, de Paz JA. Resistance training in breast cancer survivors: A systematic review of exercise programs. Vol. 17, *International Journal of Environmental Research and Public Health* MDPI AG; 2020. p. 1–17.
  19. Klassen O, Schmidt ME, Ulrich CM, Schneeweiss A, Potthoff K, Steindorf K, et al. Muscle strength in breast cancer patients receiving different treatment regimes. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. Wiley Blackwell; 2017;8(2):305–16. DOI: 10.1002/jcsm.12165
  20. Schoenfeld BJ, Grgic J, Ogborn D, Krieger JW. Strength and hypertrophy adaptations between low- vs. High-load resistance training: A systematic review and meta-analysis. Vol. 31, *Journal of Strength and Conditioning Research* NSCA National Strength and Conditioning Association; 2017. p. 3508–23.
  21. Montaña-Rojas LS, Romero-Pérez EM, Medina-Pérez C, Reguera-García M, de Paz JA. Resistance training in breast cancer survivors: A systematic review of exercise programs. Vol. 17, *International Journal of Environmental Research and Public Health* MDPI AG; 2020. p. 1–17.
  22. Hasenoehrl T, Palma S, Ramazanov D, Kölbl H, Dorner TE, Keilani M, et al. Resistance exercise and breast cancer–related lymphedema—a systematic review update and meta-analysis. Vol. 28, *Supportive Care in Cancer* Springer; 2020. p. 3593–603.
  23. Češeiko R, Eglītis J, Srebnijs A, Timofejevs M, Purmalis E, Erts R, et al. THE IMPACT OF MAXIMAL STRENGTH TRAINING ON QUALITY OF LIFE AMONG WOMEN WITH BREAST CANCER UNDERGOING TREATMENT. Vol. 41, *Experimental Oncology* 2019.
  24. Serra MC, Ryan AS, Ortmeyer HK, Addison O, Goldberg AP. Resistance training reduces inflammation and fatigue and improves physical function in older breast cancer survivors. *Menopause*. Lippincott Williams and Wilkins; 2018;25(2):211–6. DOI: 10.1097/GME.0000000000000969

25. Harris SR, Niesen-Vertommen SL. Challenging the Myth of Exercise-Induced Lymphedema Following Breast Cancer: A Series of Case Reports. Vol. 74, J. Surg. Oncol 2000.