

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



Revisión bibliográfica. Efectos del ejercicio de resistencia en mujeres con cáncer de mama.

AUTORA: SONIA MEDRANO SANCHEZ

Departamento: patología y cirugía

TUTORA: YOLANDA NADAL NICOLAS

Curso académico: 2023-2024

Convocatoria: junio

ÍNDICE

1.	INTRODUCCION.....	3
2.	OBJETIVOS.....	5
3.	MATERIAL Y MÉTODOS	6
3.1	Investigación responsable	6
3.2	Estrategia de búsqueda.....	6
3.3	Criterios de selección.....	7
3.4	Selección de estudios	7
3.5	Calidad metodológica	8
4.	RESULTADOS.....	9
4.1	Características de los resultados	9
4.2	Tamaño y características muestrales	9
4.3	Grupos de tratamiento.....	10
4.4	Parámetros de medición.....	10
4.5	Escalas y pruebas diagnosticas	10
4.6	Intervenciones.....	11
4.7	Dosificación	12
4.8	Resumen de los resultados	13
4.8.1	Parámetros objetivos.....	13
4.8.2	Parámetros subjetivos.....	15
5.	DISCUSIÓN.....	17
5.1	Limitaciones.....	19
6.	CONCLUSIÓN	20
7.	ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS.....	21
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	43

RESUMEN

Introducción: El cáncer de mama, una causa importante de muerte a nivel mundial, especialmente en mujeres, y tras su tratamiento, es común experimentar efectos secundarios como linfedema, fatiga, problemas cardíacos, depresión o pérdida de fuerza en las extremidades superiores, afectando la calidad de vida. Estudios han demostrado que el ejercicio, incluyendo aeróbicos y resistencia, es crucial para mejorar la salud y calidad de vida de estos pacientes. El entrenamiento de resistencia es especialmente beneficioso, aumentando la fuerza muscular, la capacidad funcional y la masa muscular magra. Aunque se reconoce como una estrategia sólida, se necesita más investigación para comprender plenamente los beneficios del ejercicio de resistencia en el tratamiento del cáncer de mama.

Objetivos: Revisar la evidencia científica sobre los programas de ejercicio terapéutico de resistencia llevados en pacientes con cáncer de mama para mitigar sus efectos secundarios.

Material y métodos: se realizó la búsqueda en Pubmed, Scielo, Scopus y PEDro, seleccionándose 20 ensayos y evaluados con la escala PEDro.

Resultados: Según los artículos analizados, el ejercicio de resistencia, solo o combinado, mitiga las secuelas del cáncer entre las que se encuentra la fatiga, linfedema, dolor, rango de movimiento, fuerza general y de agarre, depresión calidad de vida. Además, el ejercicio de resistencia es seguro para las pacientes.

Conclusiones: El ejercicio de resistencia ha demostrado beneficios en los parámetros analizados, pero se necesita más investigación para definir protocolos efectivos y personalizados a largo plazo para pacientes con cáncer de mama.

Palabras clave: *neoplasias mamarias, ejercicio terapéutico, resultado de tratamiento.*

ABSTRACT

Introduction: Breast cancer, a significant cause of death worldwide, especially in women, often leads to side effects such as lymphedema, fatigue, heart issues, depression, or loss of strength in the upper limbs post-treatment, impacting quality of life. Studies have shown that exercise, including aerobic and resistance training, is crucial for improving the health and quality of life of these patients. Resistance training is particularly beneficial, increasing muscle strength, functional capacity, and lean muscle mass. While recognized as a solid strategy, further research is needed to fully understand the benefits of resistance exercise in breast cancer treatment.

Objective: Review the scientific evidence on resistance exercise therapy programs conducted in breast cancer patients to mitigate their side effects.

Methods: The search was conducted in Pubmed, Scielo, Scopus and PEDro, selecting 20 trials that were evaluated using the PEDro scale.

Results: According to the analyzed articles, resistance exercise, whether alone or combined, alleviates the aftermath of cancer, including fatigue, lymphedema, pain, range of motion, overall and grip strength, depression, and quality of life. Additionally, resistance exercise is safe for patients.

Conclusion: Resistance exercise has shown benefits in the analyzed parameters, but further research is needed to define effective and personalized long-term protocols for breast cancer patients.

Key words: *Breast Neoplasms, Exercise Therapy, Treatment Outcome.*

1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud define el cáncer como el proceso de crecimiento y dispersión de manera incontrolada de células que puede emerger en cualquier parte del cuerpo. También otra definición de cáncer es el crecimiento anormal y descontrolado de células que invaden tejidos y órganos cercanos y lejanos. Si no se trata a tiempo, este crecimiento puede resultar en la muerte de los individuos afectados ⁽¹⁾.

Según el Instituto Nacional de Cáncer, el CM se origina en los tejidos mamarios. El tipo más común es el carcinoma ductal, que se desarrolla en los conductos de la leche de la mama. Otra variante es el carcinoma lobulillar, que comienza en los lobulillos, las glándulas productoras de leche. Cuando el CM se vuelve invasivo, significa que se ha propagado desde su origen en los conductos o los lobulillos hacia el tejido circundante. Aunque el CM es más común en mujeres, también puede afectar a hombres, aunque esto es poco frecuente ⁽²⁾.

El CM es el cáncer más común en mujeres a nivel mundial, representando alrededor del 14% de las muertes por cáncer ⁽³⁾ y contribuyendo a que el cáncer sea la segunda causa de fallecimiento global, con aproximadamente 9.6 millones de muertes en 2018, lo que equivale a uno de cada seis fallecimientos ⁽²⁾; en ese mismo año, se diagnosticaron 2,1 millones de nuevos casos de CM ⁽³⁾.

Según GLOBOCAN 2002 y proyecciones del INE para 2015, el CM será el tumor más común en mujeres españolas, con unos 21,262 casos. En España, los cánceres más prevalentes son el de mama y el colorrectal ⁽⁴⁾. Los factores que aumentan la probabilidad de desarrollar CM incluyen edad, antecedentes familiares, genética, densidad mamaria, afecciones mamarias benignas, factores hormonales y estilo de vida ⁽⁵⁾.

Después del tratamiento para el CM, es común experimentar efectos secundarios como linfedema, problemas cardíacos, depresión, fatiga, complicaciones óseas o aumento de peso. Estos problemas, junto con la pérdida de movilidad y fuerza en las extremidades superiores, afectan la calidad de vida (CDV) y deben ser vigilados en las etapas posteriores al tratamiento del CM. Durante el tratamiento, la fuerza muscular puede disminuir hasta un 25% en las extremidades inferiores y entre un 12%-16% en las

extremidades superiores ⁽⁶⁾. Se ha visto que una mayor fuerza muscular y composición corporal adecuada se asocian con mejor esperanza de vida y menor riesgo de recurrencia del cáncer ⁽⁷⁾.

La fisioterapia es una parte integral del tratamiento del cáncer de mama (CM) y debe estar presente en todas las etapas de la enfermedad ⁽⁸⁾. El ejercicio, descrito como cualquier actividad física planificada y regular con una determinada frecuencia, intensidad, duración y tipo ⁽⁹⁾, se considera una estrategia eficaz para mejorar la salud física y funcional, la CDV y reducir los efectos secundarios del tratamiento en pacientes con CM. Mejora la resistencia cardiovascular, fuerza muscular, composición corporal y reduce la fatiga ⁽¹⁰⁾. Diversos métodos de entrenamiento, incluyendo ejercicios aeróbicos, de resistencia y de flexibilidad, se emplean para alcanzar estos objetivos ⁽⁹⁾. En particular, el entrenamiento de resistencia (RT), que implica el uso de diferentes niveles de resistencia, aumenta la fuerza muscular, la capacidad para actividades diarias y la masa muscular magra mejorando así la salud y la condición física en estas pacientes ⁽⁷⁾.

Aunque la investigación científica continúa proporcionando más información sobre los efectos positivos del RT como terapia en el cáncer, es esencial seguir explorando los beneficios de este enfoque de tratamiento.

2. OBJETIVOS

Objetivo principal: realizar una revisión bibliográfica de la literatura científica con el objetivo de evaluar los efectos del (RT) como tratamiento fisioterápico en pacientes con CM analizando como afecta sobre las secuelas.

Objetivos secundarios:

- Detectar qué modalidades de ejercicio físico son las más utilizadas en el tratamiento de la paciente con CM.
- Identificar las diferentes secuelas del tratamiento médico del cáncer.
- Evaluar la calidad metodológica de los estudios analizados en el estudio.



3. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización del presente trabajo, se ha llevado a cabo una revisión sistemática de la evidencia científica publicada.

3.1 Investigación responsable

Este trabajo fue autorizado por el comité de ética e integridad en la investigación de la Universidad Miguel Hernández de Elche, siendo el siguiente el Código de Investigación Responsable (COIR): TFG.GFI.YNN.SMS.240129.

3.2 Estrategia de búsqueda

Para la realización de la estrategia de búsqueda se ha realizado el esquema PICO para la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué efectos ofrece el RT a las mujeres con CM?

Pacientes	Mujeres con CM
Intervención	RT
Comparación	No procede
Outcome/resultado	Evaluación del impacto del RT en mujeres con CM

Se examinaron las siguientes bases de datos: PubMed, SCOPUS, Scielo y PEDro. Debido a la cantidad de documentación encontrada, la búsqueda se limitó a aquellos artículos publicados en los últimos 19 años (2005-2024), obteniendo finalmente para la revisión un total de 20 artículos. La primera búsqueda se realizó entre enero y febrero de 2024 y se emplearon como descriptores los términos “breast Neoplasms”, “exercise Therapy”, “Treatment Outcome” donde el operador booleano utilizado ha sido “AND”.

Las ecuaciones de búsqueda, en cada base de datos, fueron las siguientes:

- PubMed: (("Breast Neoplasms"[Mesh]) AND "Exercise Therapy"[Mesh]) AND "Treatment Outcome"[Mesh].
- Scopus: "breast Neoplasms" and "exercise therapy" and "Treatment Outcome".

3.3 Criterios de selección

- **Criterios de inclusión de estudios que:**
 - Abarcan el ejercicio en el CM.
 - Proporcionan información desde el 2005 hasta 2024.
 - Proporcionan información sobre mujeres con CM y cáncer
 - Cuyos participantes sean mujeres y mayores de 18 años.
- **Criterios de exclusión de estudios que:**
 - No abarcan ningún objetivo.
 - Son anteriores de los últimos 19 años.
 - Empleen otro tipo de intervención de ejercicio físico en pacientes con CM que no sea el RT.
 - Esten basados en otro tipo de cáncer que no sea el CM.
 - Cuyos participantes sean hombres y mujeres menores de 18 años.

3.4 Selección de estudios

Tras la búsqueda inicial de 411 resultados, aplicándose los filtros desde 2005 hasta 2024 se filtraron 229 en Pubmed, 17 en Scielo, 158 en Scopus y 7 en PEDro. Posteriormente, después de leer los resúmenes, aplicar los criterios de exclusión y eliminar los artículos con una puntuación menor de cinco en la escala PEDro se obtuvieron finalmente 14 estudios de Pubmed; 4 pertenecientes a Scopus y por último 1 de

Scielo, totalizando 20 artículos para esta revisión. Todos los estudios fueron ensayos clínicos aleatorizados. (*Figura 1. Diagrama de flujo*).

3.5 Calidad metodológica

La evaluación de la calidad metodológica realizó mediante la escala PEDro, por medio de 11 ítems donde la puntuación mínima de esta escala es 0 y la máxima 10. Esta escala tiene en cuenta la validez interna y externa de cada artículo y evalúa si tienen la suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables. Se excluyeron estudios con puntuación menor a 5, quedando artículos con puntuaciones entre 5 y 10, indicando una calidad entre moderada-alta. (*Tabla 2. Puntuación de los ensayos clínicos mediante la Escala PEDro*).



4. RESULTADOS

4.1 Características de los resultados

Después de aplicar los criterios de revisión, se analizó cada estudio según los objetivos propuestos. Los resultados se resumieron en la (Tabla 3. Resultados de búsqueda). Cada fila representa un artículo y las columnas incluyen: autores, año, diseño del estudio, título, tamaño de muestra, duración del seguimiento, objetivos, parámetros de medición, protocolo y dosificación, y resultados.

4.2 Tamaño y características muestrales

El tamaño de la muestra varió ampliamente, desde 20 ⁽¹¹⁾ hasta 300 ⁽¹²⁾ participantes en los artículos seleccionados, con un total de 2021 individuos en conjunto.

En relación con la composición de la muestra, los sujetos eran todas mujeres, con edades comprendidas entre los 18 y los 75 años, con algunas excepciones de edad mínima de 30 ^(13,14) y 40 años ^(11,15) y de edad máxima de 45 ⁽¹⁶⁾ y 70 años ^(11,17,18,19). Todas las mujeres habían recibido un diagnóstico de CM y no padecían otras afecciones que les impidieran realizar actividad física. La mayoría de los trabajos se centraban en pacientes con estadio I-III, en 5 estudios ^(11,13,17,20,21) no consideró el estadio del cáncer que presentaban y en 5 de ellos se descartaron pacientes con metástasis ^(11,14,16,20,22).

Además, en 5 estudios seleccionaron a personas con linfedema ^(11,17,21,22,23), en 12 ^(11,14,15,16,19,20,22,23,24,25,26,27) con tratamiento con quimioterapia, radioterapia y/o terapia hormonal, y en otros 12 donde las mujeres se habían sometido a cirugía ^(11,14,16,17,19,20,25,26,27,28,29). Solo en uno de ellos ⁽²³⁾ excluyeron a mujeres con cirugías previas.

Otros criterios de exclusión fueron las mujeres con antecedentes de linfedema ⁽¹⁴⁾, diagnosticadas de linfedema primario ⁽²¹⁾, con cáncer primario o recurrente ⁽²²⁾, que realizaran algún tipo de ejercicio ^(13,15,24,27,30) o aquellas con alguna enfermedad cardiovascular ^(11,12,15,21) incluyendo la hipertensión no controlada ^(12,15).

4.3 Grupos de tratamiento

19 estudios estuvieron formados por dos grupos de intervención, de los cuales, 16 constaron de un grupo control y otro grupo de ejercicio específico ^(11,14,16,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30) y 3 estudios de dos grupos de ejercicio ^(13,15,17). Solo un artículo incluyó 3 grupos de intervención ⁽¹²⁾.

4.4 Parámetros de medición

Para cumplir el objetivo de la revisión, se analizaron los parámetros valorados en cada artículo, evaluando si mostraron mejoras estadística y clínicamente significativas.

Los principales parámetros que se han medido son: fuerza muscular, fuerza de prensión de la mano, CDV, dolor, ROM, depresión, linfedema y fatiga (*Tabla 1. Parámetros analizados e instrumentos de medida*).

Además, se evaluaron otros aspectos de forma menos frecuente como función cognitiva, aptitud aeróbica, esfuerzo, sensaciones subjetivas o síntomas de la mama.

4.5 Escalas y pruebas diagnosticas

Las escalas de valoración se usaron para evaluar la eficacia del RT en la mejora de los parámetros mencionados.

En los dos estudios que se evaluó la presión de la mano utilizaron un dinamómetro de mano ^(15,16). La evaluación de la CDV fue el aspecto más frecuentemente medido, utilizando las siguientes escalas: EORTC QLQ-C30 ^(24,29,30), EORTC QLQ-BR23 ⁽³⁰⁾, CARES-SF ⁽²⁵⁾, BIRS ⁽¹³⁾, FACT-G ⁽¹⁸⁾. Para evaluar el dolor se utilizó en un estudio el cuestionario QLQ-C30 ⁽²⁹⁾ y en otro un cuestionario en el que tenían que contestar si/no tras realizar movimientos activos aislados ⁽¹⁶⁾.

Con relación al ROM, uno utilizó un goniómetro como instrumento de medida ⁽¹⁶⁾ y otro empleo un inclinómetro digital ⁽¹⁴⁾. La CES-D ^(24,25,26,30) fue utilizada para medir los síntomas depresivos.

En cuanto a la fuerza muscular, fue medida en la mayoría de los estudios utilizando el método de RM para determinar el máximo peso levantado en repeticiones, pero también se emplearon ejercicios isométricos como método de evaluación ^(18,24,27) y solo en uno un transductor de fuerza AST-250 ⁽¹⁹⁾.

Se utilizaron mediciones circunferenciales ^(14,21) y volumetría de desplazamiento de agua ^(17,22,23) para detectar linfedema.

Por último, la fatiga fue evaluada con FAQ ^(24,26,27,30), PFS ⁽¹¹⁾ y FACIT-fatiga ^(18,29).

Además, se evaluaron otros aspectos de forma menos frecuente y con menos relevancia para nuestros objetivos. En el caso de la función cognitiva, se utilizó una secuencia lógica que requería unir números con letras ⁽²⁴⁾ y el test de trazas ⁽³⁰⁾. La aptitud aeróbica se evaluó mediante el uso de una cinta rodante ^(11,12), bicicleta ergómetro ⁽³⁰⁾, y espiro ergometría ⁽²⁴⁾, donde el objetivo fue medir el V02 pico. El esfuerzo se midió utilizando la escala de Borg ⁽¹⁷⁾. Para evaluar las sensaciones subjetivas, se utilizó la escala EVA ⁽¹¹⁷⁾. Por último, los síntomas de la mama se evaluaron mediante cuatro preguntas del cuestionario BR23 ⁽¹⁴⁾. *(Tabla 1. Parámetros analizados e instrumentos de medida).*

4.6 Intervenciones

Por un lado, el grupo control, que estaba presente en 16 de los estudios, podía incluir recibir atención habitual ^(18,19,29), relajación muscular ^(24,26,27,30), terapia contra el linfedema ⁽²¹⁾ o simplemente no recibir ningún tipo de asesoramiento o intervención ^(11,14). Además, en otros estudios el grupo control consistía en terapia con otro tipo de ejercicios como hit ⁽²⁰⁾, ejercicios de movilidad del miembro superior y terapia manual ^(28,29) y ejercicio en general ⁽¹⁶⁾ o, por lo contrario, no realizar ningún tipo de ejercicio ^(19,21,30).

Por otro lado, en cuanto a los grupos de intervención, el estudio que estaba formado por 3 grupos de tratamiento consistía en ejercicio aeróbico, ejercicio aeróbico de alta intensidad y ejercicio combinado de ejercicio aeróbico y de resistencia respectivamente ⁽¹²⁾. Los demás estudios consistían en dos grupos de intervención, donde ambos grupos de cada estudio recibían la misma intervención de entrenamiento de resistencia, o los estudios donde, a parte del grupo control, se encontraba el grupo intervención. El diseño de intervención incluía sobre todo ejercicios de fuerza basados en máquinas ^(11,13,15,18,19,20,24,25,27,28,30) o en peso libre ^(14,18,19,21,22,23,25,28,29), pero también algunos utilizaron como método

para entrenar la resistencia las bandas elásticas ^(11,14,29). Dichos estudios, además del RT como método principal, incluyeron estiramientos ^(11,14,16,20,22,23,25), calentamiento cardiovascular ^(11,16,18,20,22,23) y en uno de ellos ejercicios de flexibilidad ⁽¹¹⁾. Además, en otro estudio, uno de los grupos complementó el RT junto con suplementación proteica ⁽¹⁵⁾, mientras que, en otro, uno de los grupos utilizó una manga de compresión ⁽¹⁷⁾ como parte de la intervención.

4.7 Dosificación

Los programas de intervención abarcaron desde 6 ⁽³⁰⁾ hasta 52 semanas ⁽²²⁾, siendo más comunes aquellos que duraron 12 semanas ^(15,16,24,27,30).

Respecto a la frecuencia, la dosificación más frecuente fue 2 sesiones/semana ^(11,13,15,16,20,22,23,24,25,29,30) seguida de 3 sesiones/semana ^(12,18,19,28,29) y una sesión/semana ^(14,29). En el resto de los artículos podían, sin especificar días por semana, realizar el programa dos veces al día ⁽²¹⁾, 5 días con dos sesiones de entrenamiento ⁽¹⁷⁾. Otro artículo no indica ningún dato al respecto ⁽²⁷⁾.

También se registró el número de sesiones totales planificadas, encontrando intervenciones de 7-8 sesiones ⁽¹⁴⁾ hasta 77 sesiones ⁽²²⁾. Sin embargo, fueron más frecuentes aquellos programas que planearon 24 sesiones ^(24,27,30) en total. En el resto de los estudios se planificaron 12 sesiones ⁽²⁰⁾, 16 ⁽¹³⁾ y 49 ⁽¹²⁾. En 10 artículos no se identificaron las sesiones planificadas ^(11,15,16,18,19,21,25,26,28,29).

Los tiempos de las sesiones abarcaron desde 50-60 ⁽¹²⁾ hasta 90 minutos ⁽²²⁾, siendo más frecuentes las sesiones que duraron 60 minutos ^(11,18,19,24,30). En otro estudio., las sesiones duraron 69 minutos ⁽²⁰⁾. En el estudio que constaba de tres grupos de tratamiento ⁽¹²⁾, la duración del entrenamiento de ejercicio aeróbico era de entre 25 y 30 minutos, mientras que el grupo de ejercicio aeróbico de alta intensidad recibía una dosis más alta de entre 50 y 60 minutos de entrenamiento aeróbico y, por último, el grupo de ejercicio combinado de aeróbico y resistencia también recibía una dosis de entre 50 y 60 minutos de entrenamiento. Finalmente, en 11 estudios no se especificó la duración de las sesiones ^(13,14,15,16,17,21,25,26,27,28,29).

4.8 Resumen de los resultados

La gran mayoría de los estudios mostraron una mejora estadísticamente significativa en los parámetros de evaluación como resultado del tratamiento. Clasificamos los parámetros en físicos (medibles objetivamente con equipos de medición) y subjetivos (medidos mediante escalas subjetivas en cuestionarios aplicados a los pacientes), obteniéndose los siguientes resultados:

4.8.1 Parámetros objetivos.

Fuerza muscular

El método más común para valorar la fuerza muscular fue a través del RM, utilizado en 7 estudios, mostrando mejoras significativas. Sin embargo, en uno de ellos ⁽¹¹⁾, al final del estudio, el grupo experimental mostró un aumento de aproximadamente del 10% en la fuerza muscular total, aunque no estadísticamente significativo, mientras que en el grupo de control se observó una pequeña disminución del 0,61%.

En el estudio ⁽²⁵⁾ se observaron aumentos de la masa muscular magra y fuerza de la parte superior del cuerpo. En el ⁽¹⁸⁾, 16 semanas de RT de alta intensidad mejoraron significativamente la fuerza de la parte superior e inferior del cuerpo, aumentando significativamente un 19,1 (14,7) % en el grupo tratado, un 23,6 (21,7) % en el grupo no tratado y un 37,3 (24,4) % en las extremidades inferiores en comparación con el grupo control, donde mejoró mínimamente o disminuyó. Además, en ⁽²⁷⁾ para la fuerza isocinética hubo un desarrollo significativamente mejor en la flexión de la rodilla y rotación interna y externa del hombro para grupo resistencia en comparación con grupo control.

Tres estudios midieron la fuerza muscular con ejercicios isométricos, mostrando mejoras significativas. Otro estudio utilizó un transductor de fuerza ⁽¹⁹⁾ y encontró mejoras significativas en todos los indicadores de fuerza durante la intervención en comparación con el grupo de control.

Fuerza de prensión

En dos estudios se evaluó dicho parámetro ^(15,16). En ⁽¹⁶⁾ las mediciones se llevaron a cabo utilizando un dinamómetro de mano, y se comparó con el lado contralateral. Tras la intervención, la fuerza del lado afectado en el grupo de ejercicio se aproximó al lado no afectado, mientras que en el grupo control el lado no afectado era más fuerte. Sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas a los 6 meses, por lo que el ejercicio no mejoró la fuerza de prensión. En ⁽¹⁵⁾ se utilizó también una dinamómetro obteniendo un aumento de esta fuerza de presión.

Linfedema

Este parámetro no obtuvo mejoras significativas en los estudios ^(14,21,22) entre los dos grupos de intervención después del programa de resistencia. Sin embargo, en ⁽¹⁷⁾ se encontró un aumento significativo del volumen total del brazo inmediatamente después de realizar ejercicio, aunque este aumento desapareció a las 24 horas. Además, en ^(14,17,22) la intervención no precipitó el linfedema.

ROM

Dos estudios evaluaron este parámetro, uno a través del goniómetro ⁽¹⁶⁾ y el otro a través de un inclinómetro digital ⁽¹⁴⁾. En ⁽¹⁶⁾ la intervención de 12 semanas de RT logró mejorar significativamente la rotación externa y abducción horizontal inmediatamente después de la intervención, sin embargo, 18 meses después de la radiación, tanto el grupo de control como el de intervención conservaban una pérdida residual de rango, donde estos avances sobre el ROM no se mantuvieron. Y en ⁽¹⁴⁾ las mujeres en el grupo de ejercicio ganaron un ROM ligeramente mayor, aunque estadísticamente significativo, tanto en flexión hacia adelante como en abducción y fuerza en el plano de abducción en comparación con el grupo de control después del período de intervención.

4.8.2 Parámetros subjetivos.

Calidad de vida

La evaluación de la CDV fue el aspecto más comúnmente medido en los estudios analizados. En varios estudios, se observó una mejora significativa en la CDV global ^(13,18,24,25). Sin embargo, en algunos estudios no se encontraron cambios significativos en la CDV en dominios específicos o que la diferencia entre los grupos fue pequeña y no significativa ^(18,30). Se utilizaron varias escalas, pero la más utilizada fue EORTC QLQ-C30.

Dolor

En dos estudios, se evaluó la variable del dolor en los pacientes. En el primer estudio ⁽¹⁶⁾, se utilizó un cuestionario para evaluar el dolor después de realizar movimientos activos aislados. Los resultados mostraron que el grupo de intervención experimentó una mejora en el dolor de hombro a corto plazo. Sin embargo, estos avances no se mantuvieron a largo plazo, ya que a los 18 meses se registró dolor en todos los movimientos. Por otro lado, en ⁽²⁹⁾ el cuestionario empleado fue cuestionario QLQ-C30 y no se observó un aumento significativo de este parámetro, aunque tendió a favorecer al grupo intervención, mientras que en ⁽²¹⁾ sí, experimentado menos dolor los pacientes del grupo intervención que los del grupo control.

Depresión

Los estudios ^(24,25,26,30) que evaluaron la incidencia del RT sobre la depresión no obtuvieron mejoras significativas en las mujeres sometidas a la intervención de estudio.

Fatiga

De los siete estudios que examinaron este parámetro, en cuatro de ellos ^(11,18,24,26,30) se observó una disminución significativa en la fatiga total relacionada con el cáncer en el grupo que realizó ejercicio, mientras que en el grupo de control no se registraron cambios significativos. En dos de los estudios, no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos ⁽²⁷⁾, y en otro, aunque el grupo de

intervención obtuvo una puntuación más alta, esta diferencia no fue lo suficientemente grande como para ser estadísticamente significativa ⁽²⁹⁾.



5. DISCUSIÓN

El objetivo principal de este trabajo fue describir los efectos que tiene el RT como parte de la rehabilitación en pacientes con CM. Tras analizar los estudios presentes en esta revisión, estos, permiten sugerir que este tipo de ejercicio tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo en parámetros como fuerza muscular del cuerpo, fuerza de agarre, CDV, dolor, ROM, depresión, linfedema y fatiga sobre las secuelas en mujeres con CM.

La fatiga es un efecto secundario frecuente en pacientes con CM, afectando a al menos el 30% de supervivientes ⁽¹¹⁾. La mayoría de los estudios muestran mejoras significativas en fatiga con las intervenciones. Sin embargo, en dos estudios ^(27,29) no se encontraron diferencias significativas entre grupos, posiblemente porque la fatiga se asocia también a síntomas psicológicos y depresivos, por lo que los efectos podrían deberse más a factores psicosociales de los programas grupales que a adaptaciones físicas del ejercicio en sí ⁽²⁴⁾.

La CDV en pacientes con CM se ve afectada tras el diagnóstico y tratamiento ⁽²⁹⁾. De 6 estudios, 4 mostraron mejoras significativas con RT, mientras que 2 no encontraron efectos. El entrenamiento con pesas mejoró la CDV física y psicosocial, relacionado con aumento de masa muscular y fuerza ⁽²⁵⁾. La actividad física regular beneficia la fuerza y CDV, especialmente en mujeres más jóvenes. Aunque el ejercicio mejoró fuerza y función en todas las edades, las mujeres mayores percibieron menos mejoras en CDV, posiblemente por diferencias en las percepciones iniciales sobre sus deficiencias ⁽¹³⁾. Segal et al. demostraron que el RT, en lugar de solo ejercicio aeróbico, reduce la fatiga y mejora la CDV de pacientes con cáncer ⁽³²⁾.

Las sobrevivientes de CM experimentan limitaciones en la fuerza de la parte superior del cuerpo después del tratamiento. Todos los estudios mostraron mejoras significativas en este aspecto. En un estudio ⁽²⁷⁾, el programa de entrenamiento de resistencia mejoró la fuerza de los rotadores del hombro en el lado operado y no operado en comparación con el grupo control, excepto en la rotación externa del hombro operado. Además, se observó un mayor aumento de fuerza en pacientes con quimioterapia previa y en

el brazo operado. Respecto a la fuerza de la mano, un estudio ⁽¹⁶⁾ mostró una mejora inicial que no se mantuvo, posiblemente relacionada con el dolor durante los movimientos del brazo.

El linfedema en el CM puede surgir tras cirugía o radioterapia, relacionado con daño muscular. La contracción muscular impulsa el flujo linfático, siendo crucial para prevenir linfedema. De esta forma, se sugiere considerar el entrenamiento de resistencia como una estrategia para abordar este aspecto. Además, se encontró que, tras el tratamiento, las pacientes con CM y linfedema reportaron una CDV inferior a las que no tenían linfedema. Un programa de ejercicios de brazos de baja intensidad no aumentó significativamente el volumen del brazo afectado por linfedema en comparación al no afectado. Aunque hubo un aumento temporal en el volumen total del brazo inmediatamente después de los ejercicios, con o sin mangas de compresión, que se perdió a las 24 horas ⁽¹⁷⁾. Este fue el único estudio que reportó aumento de volumen. El resto no encontró que un programa de resistencia tuviera un impacto negativo en este parámetro.

Tradicionalmente se recomienda evitar actividades extenuantes tras cirugía axilar para prevenir linfedema ⁽¹⁷⁾. Sin embargo, diversos estudios demuestran que el entrenamiento con pesas no causa ni agrava el linfedema relacionado con CM ⁽¹⁵⁾, si se realiza de manera progresiva y supervisada ⁽³²⁾, incluso en las primeras semanas post-cirugía ⁽¹³⁾. Una revisión sistemática ⁽³³⁾ indica que, con control y progresión según necesidades individuales, no se observa mayor riesgo, gravedad o empeoramiento de síntomas. Aunque no hay datos que indiquen que el entrenamiento de alta intensidad sea perjudicial, se aconseja actividad de baja intensidad para evitar posibles efectos negativos en el brazo ⁽³⁴⁾.

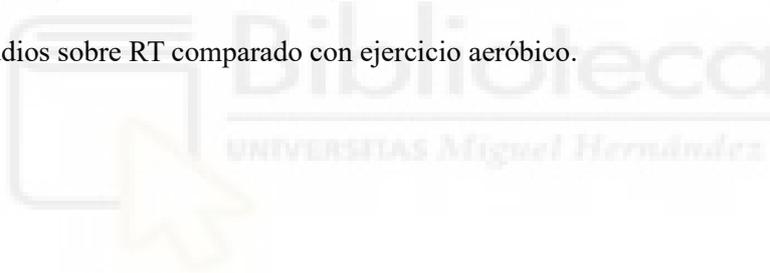
El uso de una manga de compresión durante el ejercicio en pacientes con linfedema ha sido investigado. En el estudio ⁽¹⁷⁾ se concluyó que su uso durante el ejercicio es opcional si se usa el resto del tiempo. Los pacientes pueden decidir usarla basándose en su percepción de esfuerzo o apoyo. Aunque inicialmente reportaron dificultades, posiblemente debido a la limitación del flujo sanguíneo u obstaculización del movimiento, el esfuerzo percibido se igualó tras varias sesiones. Además, el ⁽³²⁾ menciona que no hay suficiente evidencia para respaldar el uso de una prenda de compresión durante el ejercicio para prevenir o reducir los síntomas del linfedema.

El ejercicio aeróbico también beneficia a mujeres con CM y el ejercicio combinado (resistencia y aeróbico) mejora la aptitud muscular y alivia síntomas endocrinos ⁽¹²⁾. Aunque el RT se usa menos por temores infundados sobre el linfedema ⁽³³⁾, un estudio ⁽¹⁸⁾ afirma que el RT solo es tan eficaz como el ejercicio aeróbico y combinado para reducir la fatiga.

5.1 Limitaciones

Limitaciones destacadas:

- Artículos heterogéneos con diferentes parámetros, métodos e instrumentos.
- Tamaño de muestra pequeño en la mayoría de los estudios.
- Solo mujeres, sin participantes masculinos.
- Enfoque en mayores de 18 años, excluyendo a niños.
- Pocos estudios sobre RT comparado con ejercicio aeróbico.



6. CONCLUSIÓN

Tras la realización de esta revisión bibliográfica, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. El RT ha demostrado tener efectos beneficiosos sobre parámetros como CDV, linfedema, fuerza, ROM, depresión, fatiga y dolor en estas pacientes.
2. Los ejercicios deberán ser personalizados para cada paciente atendiendo a sus necesidades.
3. Se deben realizar más estudios para observar si los ejercicios tienen efecto a largo plazo.
4. Se necesitan más estudios para establecer pautas precisas de ejercicio.



7. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Diagrama de selección de estudios para su inclusión en la revisión bibliográfica.

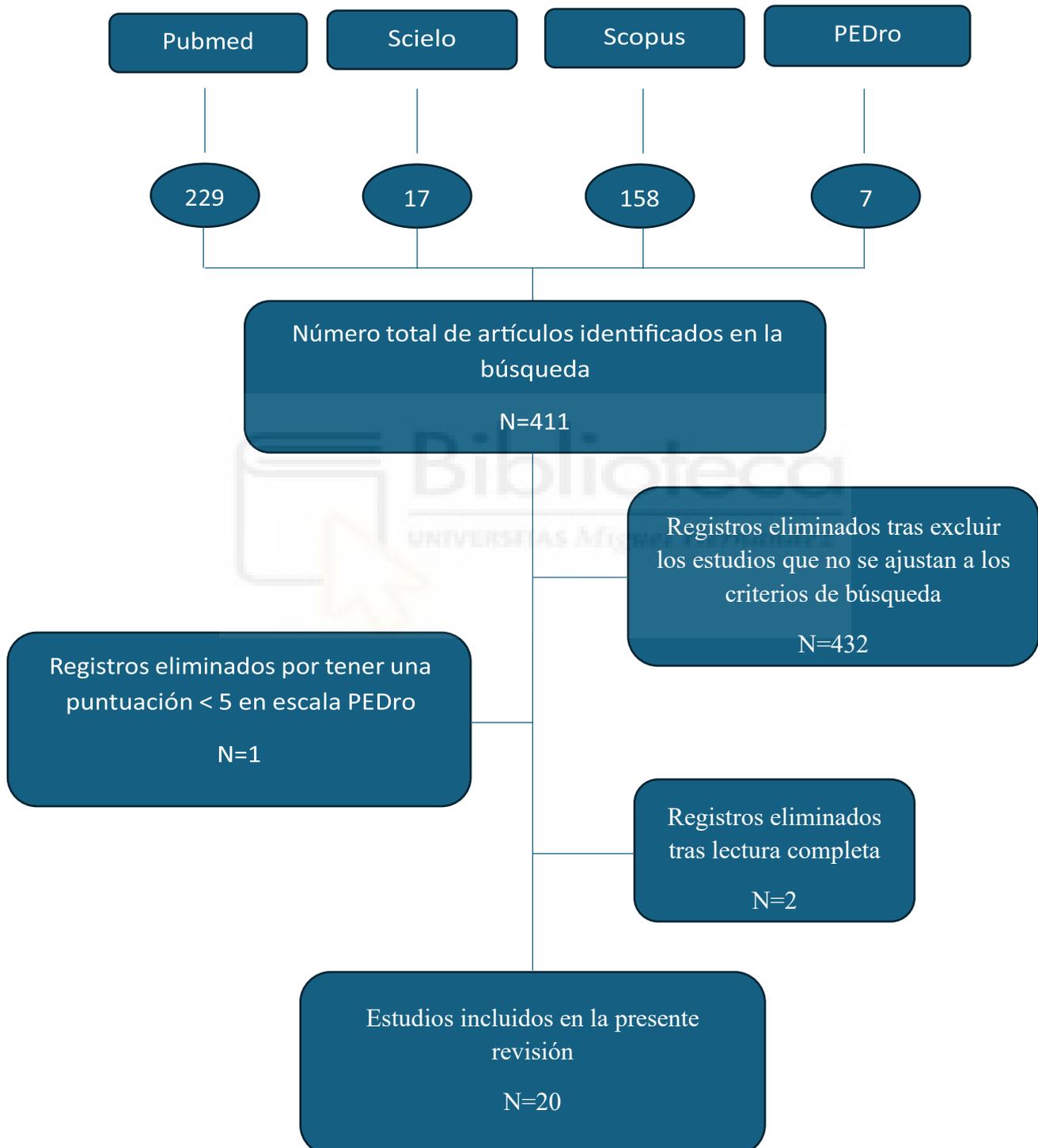


Tabla 1. Parámetros analizados e instrumentos de medida.

PARAMETROS	INSTRUMENTOS DE MEDIDA
Fuerza muscular	RM (3B, 3C, 14C, 2, 2A, 2G, 13, 2F)
	Isometría (13, 2A, 2F)
	Transductor de fuerza AST-250 (2i)
Fuerza de prensión	Dinamómetro de mano (10, 2J)
Calidad de vida	EORTC QLQ-C30 (3B, 5, 13)
	EORTC QLQ-BR23 (3B)
	CARES-SF (14C)
	BIRS (16)
	FACT-G (2A)
Dolor	sí/no durante movimientos activos aislados (10)
	cuestionario QLQ-C30 (5)
ROM	Goniómetro (10)
	Inclinómetro digital (6C)
Depresión	CES-D (3B, 13, 14C, 2E)
Linfedema	Mediciones circunferenciales (6C, 6E)
	Volumetría de desplazamiento de agua sumergiendo el brazo (6D, 6M, 14A)
Fatiga	FAQ (3B, 13, 2E, 2F)
	PFS (2)
	FACIT-fatiga (2A, 5)
<p>Leyenda: RM: repetición máxima; EORTC QLQ-C30 y EORTC QLQ-BR23: Cuestionario básico de la Organización Europea para la Investigación y el Tratamiento del Cáncer; CARES-SF: sistema de evaluación de rehabilitación del cáncer; BIRS: Escala de Imagen y Relaciones Corporales; FACT-G: Evaluación Funcional de la Terapia contra el Cáncer – General; CES-D: Escala de depresión del Centro de Estudios Epidemiológicos; FAQ: Cuestionario de evaluación de la fatiga; PFS: Escala de Fatiga de Piper revisada; FACIT-fatiga: Evaluación Funcional de la Terapia contra el Cáncer - Escala de fatiga.</p>	

Tabla 2. Puntuación de los ensayos clínicos mediante la Escala PEDro

Estudio	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	Total
Johansson et al. 2005 [17]	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Battaglini et al. 2006 [11]	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Ohira et al. 2006 [25]	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Schmitz et al. 2009 [22]	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
Kilbreath et al. [14]	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Courneya et al. [12]	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Benton et al. 2014 [13]	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Steindord et al 2014 [13]	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
Schmidt et al. 2015 [24]	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Bok et al. 2016 [21]	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Schmidt et al. 2016 [26]	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Hagstrom a et al. 2016 [18]	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Hagstrom b et al. 2016 [19]	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
Madzima et al. 2017 [15]	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5

Zhang et al. 2017 [23]	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Wiskemann et al. 2017 [27]	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Ibrahim et al. 2018 [16]	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5
Schulz et al. 2018 [20]	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Ammitzbøll et al. 2019 [29]	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
Ammitzøll et al. 2020 [28]	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8

C: Criterio 1: Cumple el criterio 0: No cumple el criterio

C1: Criterio de elegibilidad; C2: Asignación aleatoria; C3: Ocultamiento de la asignación; C4: Grupos similares en línea de base; C5: Sujetos ciegos; C6: Terapeutas ciegos; C7: Cegamiento del evaluador; C8: Abandonos < 15%; C9: Análisis por intención a tratar; C10: Diferencias reportadas entre grupos; C11: Estimaciones puntuales y variabilidad

*El C1 no se tiene en cuenta en la puntuación total.

Tabla 3. Resultado de búsqueda. Elaboración propia.

Autor/es – año – Diseño de estudio	Título	Muestra – Seguimiento	Objetivos	Parámetros de medición	Protocolo – Dosificación	Resultados
<p>Johansson et al. 2005 [17]</p> <p><u>Ensayo clínico aleatorizado</u></p>	<p>Low intensity resistance exercise for breast cancer patients with arm lymphedema with or without compression sleeve.</p>	<p>Total participantes → 31 Grupo sin manga compresión: (n= 15) Grupo con manga compresión: (n=16)</p> <p>Seguimiento: Las mediciones se realizaron antes, inmediatamente después y 24 horas después de la intervención de ejercicio.</p>	<p>Examinar si los ejercicios controlados de brazos de baja intensidad con pesas, con o sin manga de compresión, influyen en el linfedema relacionado con el cáncer de mama.</p>	<p>Volumen brazo: método de desplazamiento de agua (principio de Arquímedes).</p> <p>Impedancia de los brazos: medidor de bioimpedancia de frecuencia de barrido.</p> <p>Esfuerzo: escala de Borg.</p> <p>Sensaciones subjetivas (pesadez y opresión): EVA</p>	<p>5 días con dos sesiones de entrenamiento de 5 ejercicio de brazos con medición al día siguiente. Entre las dos sesiones se realizó un día de descanso. Los pacientes usaron la prenda de compresión durante una sesión.</p>	<p>Volumen brazo: el día 1 reveló una significativa diferencia de volumen entre el brazo afectado y no afectado.</p> <p>Impedancia: No se encontraron Diferencias entre los grupo con o sin mangas de compresión.</p> <p>Sensaciones subjetivas: no hubo cambios en calificaciones de pesadez o rigidez en ninguno de los dos grupos después de ejercicio al día siguiente.</p> <p>Esfuerzo percibido: fue baja independientemente de si llevaba una manga, pero fue significativamente mayor cuando se ejercitaba con la manga.</p> <p>Directamente después hubo un aumento significativo del volumen del brazo afecto en los dos grupos.</p>

<p>Battaglini et al. 2006 [11]</p> <p><u>Ensayo controlado aleatorizado</u></p>	<p>Effects of Resistance Training on Muscle Strength and Fatigue Levels in Breast Cancer Patients</p>	<p>Total participantes → 20 Grupo control: (n=10) Grupo intervención: (n=10)</p> <p>Seguimiento: 21 semanas con 2 evaluaciones para la fuerza (una antes y otra después del tratamiento) y 3 evaluaciones para la fatiga (una al principio del tratamiento, la segunda durante el tratamiento y una última al final del estudio como evaluación final)</p>	<p>Esclarecer los posibles beneficios del entrenamiento de resistencia sobre los niveles de fuerza muscular y fatiga únicamente en pacientes con cáncer de mama en tratamiento.</p>	<p>Fuerza muscular: resistencia muscular submáxima que predice 1RM.</p> <p>Niveles de fatiga: (Escala de Fatiga de Piper revisada): PFS.</p> <p>Condición física: monitor de frecuencia cardíaca Polar A3.</p> <p>Resistencia cardiovascular: cinta rodante Quinton mod elo 65.</p>	<p><u>Grupo control:</u> sin ejercicio.</p> <p><u>Grupo intervención</u> Cardio (6-12 min), ejercicios de resistencia (15-30 min), flexibilidad (5-10 min) y enfriamiento (8min). 8-12 ejercicios de resistencia, 1-3 series. Velocidad moderada (3 seg concéntrico y 3 seg excéntrico). 2 veces por semana, 60 min por sesión. Descanso entre sesiones: 48-84 horas.</p>	<p>Hubo un efecto de interacción significativo entre la variable fuerza muscular total y los grupos experimental y control a lo largo del tiempo</p> <p>Se observaron diferencias significativas en la fatiga en los grupos experimental y de control en las 3 mediciones, es decir, desde el momento del diagnóstico hasta el período que abarca todo el estudio. Aun así, el grupo experimental demostró niveles más bajos de fatiga en comparación con el grupo de control, pero no se observó una relación significativa entre el cambio en la fatiga y el cambio en la fuerza corporal total en el grupo experimental.</p>
<p>Ohira et al. 2006 [25]</p> <p><u>Ensayo controlado aleatorizado</u></p>	<p>Effects of weight training on quality of life in recent breast cancer survivors: The weight training for breast cancer survivors (WTBS) study</p>	<p>Total participantes → 86 Grupo control: (n=43) Grupo intervención: (n=43)</p> <p>Seguimiento: 6 meses de duración. Las mediciones se realizaron al inicio y a los 6 meses.</p>	<p>Examinar el efecto del entrenamiento con pesas sobre los cambios en la calidad de vida y los síntomas depresivos en sobrevivientes de cáncer de mama.</p>	<p>Seguridad en el ejercicio: Cuestionario de preparación para la actividad física (PAR-Q).</p> <p>Fuerza de la parte superior e inferior del cuerpo: pruebas de 1 repetición máxima para press de</p>	<p>El programa consistió en una rutina de nueve ejercicios comunes de entrenamiento con pesas, empleando tanto máquinas de resistencia variable como pesas libres. Estos ejercicios abarcaron diversos grupos musculares, incluyendo el pecho, la espalda, los hombros, los brazos, los glúteos, las</p>	<p>El grupo de tratamiento mostró una mejora del 2,1% en la puntuación física global mientras que el grupo control empeoró un 1,2%.</p> <p>La puntuación global psicosocial también mejoró significativamente en el grupo tratamiento en comparación con el grupo control.</p> <p>No se encontró relación entre</p>

				<p>banca y prensa de piernas.</p> <p>Calidad de vida: sistema de evaluación de rehabilitación del cáncer (CARES-SF).</p> <p>Síntomas depresivos: Escala de Depresión del Centro de Estudios Epidemiológicos (CES-D).</p>	<p>caderas y los muslos. Además, se incorporaron sesiones de estiramiento antes y después de cada entrenamiento con pesas, llevándose a cabo en 13 semanas.</p>	<p>el entrenamiento con pesas y los cambios CES-D.</p> <p>Los cambios en el press de banca se correlacionaron significativamente con los cambios en la puntuación global física y la puntuación global psicosocial.</p> <p>Los cambios en la masa magra total se correlacionaron con cambios en la puntuación global de calidad de vida, la puntuación global física y la psicosocial.</p> <p>No hubo asociación entre los cambios en las puntuaciones de CARES-SF y los cambios y los cambios en la masa magra de las piernas y la prensa de piernas.</p>
<p>Schmitz et al. 2009 [22]</p> <p><u>Ensayo controlado aleatorio</u></p>	<p>Weight lifting in women with breast-cancer-related lymphedema.</p>	<p>Total participantes → 141</p> <p>Grupo control: (n=70)</p> <p>Grupo intervención: (n=71)</p> <p>Seguimiento: 1 año de duración donde las mediciones se obtuvieron al inicio y a los 12 meses.</p>	<p>Evaluar los efectos del levantamiento de pesas controlado en el volumen de la extremidad, exacerbación y síntomas del linfedema y en la fuerza muscular en mujeres con</p>	<p>Volumen de la extremidad (resultado primario): se midió sumergiendo el brazo y la mano en agua y midiendo el volumen de agua desplazada.</p> <p>Exacerbación y síntomas de las extremidades</p>	<p><u>Grupo control:</u> ejercicio por su cuenta.</p> <p><u>Grupo intervención:</u> Cada sesión incluía estiramientos, ejercicios para abdominales y espalda, así como ejercicios de entrenamiento con pesas. Los 9 ejercicios comenzando con poca o ninguna resistencia. En</p>	<p>El número y la gravedad de los síntomas informados disminuyeron más en el grupo de levantamiento de pesas que en el grupo de control.</p> <p>No hubo diferencias significativas entre los dos grupos en la proporción de mujeres que tuvieron un</p>

			linfedema tras cáncer de mama.	<p>relacionados con el linfedema: realizada por expertos mediante una evaluación estandarizada.</p> <p>Fuerza muscular: press de banca y press de piernas al inicio y a los 12 meses.</p>	<p>cada sesión se enseñaban de uno a tres nuevos ejercicios. Durante las primeras 5 semanas, se realizaban 10 repeticiones de cada ejercicio en 2 series. A partir de la sexta semana, se aumentó a 3 series. Las sesiones tenían una duración de 90 minutos y se llevaban a cabo dos veces por semana.</p>	<p>cambio en la hinchazón de las extremidades del 5% o más.</p> <p>A los 12 meses, los participantes que levantaron pesas habían aumentado su fuerza, medida con el press de banca y el press de piernas, más que los controles.</p>
<p>Kilbreath et al. 2012 [14]</p> <p><u>Ensayo controlado aleatorio</u></p>	<p>Upper limb progressive resistance training and stretching exercises following surgery for early breast cancer: a randomized controlled trial.</p>	<p>Total participantes → 160</p> <p>Grupo control: (n=81)</p> <p>Grupo intervención (ejercicios resistencia y estiramientos pasivos): (n=79)</p> <p>Seguimientos: 8 semanas de intervención y 6 meses de seguimiento tras esta.</p>	<p>Analizar si un programa de ejercicios de resistencia y estiramiento pasivos reducen las complicaciones del brazo después de una cirugía de cáncer de mama y si esta intervención no provocaría el desarrollo del linfedema.</p>	<p>Síntomas del brazo: (dolor en el brazo, hinchazón del brazo y dificultad para elevar el brazo): encuesta EORTC BR23.</p> <p>Síntomas de la mama: cuatro preguntas de BR23.</p> <p>Medidas físicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rango de hombro: inclinómetro digital. - Fuerza: dinamómetro de mano. - Hinchazón: mediciones 	<p>Grupo control: no se proporcionó ningún ejercicio ni asesoramiento.</p> <p>Grupo intervención: Para la sesión semanal supervisada se utilizaron pesas libres realizándose una sesión semanal de entrenamiento de resistencia y estiramiento pasivo de los músculos del hombro con dos series de 8 a 15 repeticiones para cada ejercicio utilizando pesas libres y comenzando con una resistencia baja (1-1,5 kg) y acabando con 3-4 kg con un total de 7-</p>	<p>Los síntomas del brazo no obtuvieron diferencias significativas entre grupos, ni inmediatamente después ni a los 6 meses después de la intervención.</p> <p>El rango de movimiento del brazo afectado presentó mayor mejoría en grupo de ejercicio que el grupo control, tanto en flexión como abducción, inmediatamente después de la intervención.</p> <p>Hubo un mayor aumento de la fuerza de abducción del hombro del lado afecto en grupo de ejercicio en comparación con el control,</p>

				circunferenciales	8 sesiones. Para el programa en el hogar, las mujeres recibieron un grado apropiado de banda elástica. Este programa consta de 40 sesiones de estiramiento y 24 sesiones de entrenamiento de resistencia durante las 8 semanas.	inmediatamente después de la intervención. El número de mujeres por encima del límite para linfedema no fue significativamente diferente entre los dos grupos inmediatamente después de la intervención y 6 meses después de la intervención.
Courneya et al. 2013 [12] <u>Ensayo clínico aleatorizado</u>	Effects of exercise dose and type during breast cancer chemotherapy: multicenter randomized trial.	Total participantes → 300 Grupo ejercicio aeróbico: (n=100) Grupo alta intensidad ejercicio aeróbico: (n=100) Grupo combinado ejercicio aeróbico y resistencia: (n=100) Los participantes entre 1 y 2 semanas después de comenzar la quimioterapia y terminando entre 3 y 4 semanas después de la quimioterapia. Los regímenes de quimioterapia planificados variaron de 12 a 26 semanas con una media de 16,3 semanas.	Comparar dos dosis y tipos diferentes de ejercicio (aeróbico, aeróbico de alta intensidad y resistencia) para mejorar el funcionamiento físico y el manejo de los síntomas en pacientes con cáncer de mama que reciben quimioterapia.	Funcionamiento físico: encuesta de Resultados Médicos Short Form (SF)-36. Físico, dolor corporal y salud general: SF-36 Aptitud aeróbica: se evaluó mediante un protocolo de ejercicio incremental máximo en una cinta rodante. Fuerza muscular: mediante una ecuación que utilizó de 7 a 10 repeticiones de un peso submáximo para estimar la fuerza máxima con una repetición máxima en el banco horizontal y	<u>Ejercicio aeróbico:</u> 75 minutos por semana (3 días por semana durante 25 a 30 minutos por sesión). <u>Ejercicio aeróbico de alta intensidad:</u> 150 minutos por semana (3 días por semana durante 50 a 60 minutos por sesión). <u>Ejercicio combinado</u> (aeróbico y resistencia): realizado 3 días por semana. El ejercicio de fuerza consistió en 2 series de 10-12 rep de 9 ejercicios de fuerza con una intensidad de 60-75% de repetición máxima. Duración de los ejercicios de fuerza fue 25-30 min y 25-30 los	Los grupos de ejercicio aeróbico de alta intensidad y combinado no superaron al ejercicio aeróbico solo en la subescala de funcionamiento físico del SF-36. El grupo de ejercicio aeróbico de alta intensidad mejoró más que el aeróbico solo en componentes físicos SF-36, fatiga y dolor. También mejoró más que aeróbico con resistencia en componentes físicos SF-36 y dolor. Más ejercicio aeróbico redujo parcialmente la caída en consumo máximo de oxígeno en grupos aeróbico y combinado. Entrenamiento con pesas mejoró la condición muscular

				<p>en la prensa de piernas.</p> <p>La resistencia muscular se evaluó mediante el número de repeticiones que se podían completar utilizando el 50% del máximo de una repetición inicial estimado.</p>	<p>aeróbicos, haciendo un total de 50-60 min.</p> <p>La intensidad promedio del ejercicio aeróbico fue de 68,4% VO₂pico, la del ejercicio aeróbico de lata intensidad 65,2% VO₂pico y la del combinado de 67,4% VO₂pico.</p>	<p>en un 10-30% más que el ejercicio aeróbico.</p>
<p>Benton et al. 2014 [13]</p> <p><u>Ensayo no aleatorizado</u></p>	<p>Change in Quality of Life Among Breast Cancer Survivors After Resistance Training: Is There an Effect of Age?</p>	<p>Total participantes → 22</p> <p>Grupo YRT (40-59 años): (n=13)</p> <p>Grupo ORT (60-80 años): (n=9)</p> <p>Seguimiento: 8 semanas de entrenamiento de fuerza donde las mediciones se obtuvieron al inicio y a las 48 horas posteriores a la finalización del programa.</p>	<p>Evaluar el efecto de la edad sobre los cambios en la calidad de vida relacionados con la fuerza y la capacidad funcional en sobrevivientes de cáncer de mama después de un programa de entrenamiento de resistencia. La hipótesis fue que las mujeres mayores experimentarían mayores mejoras en la calidad de vida que las mujeres más jóvenes.</p>	<p>Calidad de vida (fuerza y salud, barreras sociales y apariencia y sexualidad): Escala de Imagen y Relaciones Corporales (BIRS).</p> <p>Aptitud funcional: prueba de flexión de brazos para la parte superior del cuerpo y la prueba de soporte en silla para la parte inferior del cuerpo.</p> <p>Parámetros antropométricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Altura: estadiómetro estándar medido en cm. 	<p>Ambos grupos realizaron un programa idéntico de resistencia de 8 a 12 repeticiones de ocho ejercicios diseñados para estimular todos los grupos musculares principales del cuerpo (press de pecho, jalones hacia atrás, press de hombros, curl de bíceps, pushdown de tríceps, press de piernas, extensión de piernas y ejercicio de piernas). Realizaron 3 series de 8 ejercicios dos veces por semana durante 8 semanas con un total de 16 sesiones de entrenamiento.</p>	<p>Las puntuaciones totales de BIRS para calidad de vida disminuyeron en YRT (29%) y ORT (5%), indicando mejora en calidad de vida en mujeres más jóvenes.</p> <p>La aptitud funcional mejoró de forma similar en ambos grupos.</p> <p>Tras 8 semanas de entrenamiento de resistencia, no hubo cambios en peso, IMC, cintura o volumen de brazo en ninguno de los grupos. No se produjo linfedema.</p> <p>Ambos grupos mostraron mejoras significativas en fuerza y función en miembros superiores e inferiores después de 8 semanas.</p>

				<ul style="list-style-type: none"> - Peso: báscula medido en kg. - Circunferencias: cinta métrica Gulick medido en cm. <p>Fuerza muscular: (Precor, Woodinville, WA, EE. UU.</p>		
<p>Steindorf et al. 2014 [30]</p> <p><u>Ensayo de intervención prospectivo, aleatorizado y controlado</u></p>	<p>Randomized, controlled trial of resistance training in breast cancer patients receiving adjuvant radiotherapy: results on cancer-related fatigue and quality of life.</p>	<p>Total participantes → 155 Grupo control: (n=78) Grupo Resistencia: (n=77)</p> <p>Seguimiento: 12 semanas</p>	<p>Examinar los efectos que tiene los ejercicios de resistencia comparado con los ejercicios de relajación muscular (grupo control) en la fatiga, calidad de vida, síntomas depresivos y fuerza muscular en mujeres durante el tratamiento de radioterapia del cáncer de mama.</p>	<p>Fatiga: Cuestionario de evaluación de la fatiga (FAQ).</p> <p>Calidad de vida: cuestionario de autoevaluación de la Organización Europea para la Investigación y el Tratamiento del Cáncer (EORTC QLQ-C30) y EORTC QLQ-BR23.</p> <p>Síntomas depresivos: escala CES-D.</p> <p>Función cognitiva: test de trazas.</p> <p>Fuerza muscular: IsoMed2000®.</p>	<p><u>Grupo de control</u> realizó una relajación muscular progresiva sin ningún componente aeróbico o de fortalecimiento muscular.</p> <p><u>Grupo resistencia:</u> ocho ejercicios de resistencia basados en máquinas (3 series, 8-12 repeticiones al 60%-80% de 1 repetición máxima). Ambas intervenciones se administraron durante aproximadamente 60 minutos dos veces por semana durante un período de 12 semanas.</p>	<p>La fatiga relacionada con el cáncer disminuyó significativamente en el grupo control, pero no en el grupo de resistencia.</p> <p>La calidad de vida nivel global mejoró en el grupo control, pero no en el grupo de resistencia, con una diferencia pequeña y no significativa entre ambos grupos.</p> <p>Tanto la función emocional, la función social como la imagen corporal mejoraron de manera significativa en ambos grupos de intervención, sin diferencias significativas entre ellos.</p> <p>No hubo cambios significativos en depresión CES-D entre antes y después de la intervención en ningún grupo.</p>

				Rendimiento de resistencia (VO 2 pico): bicicleta ergómetro.		El rendimiento cognitivo general mejoró ligeramente más en el grupo control que en el de resistencia, pero las diferencias entre grupos no fueron significativas. En el grupo de resistencia, se observaron mejoras significativas en la fuerza muscular, como en la flexión isocinética de la rodilla. No hubo mejoras en la aptitud cardiorrespiratoria.
Schmidt et al. 2015 [24] <u>Ensayo prospectivo, aleatorizado y controlado</u>	Effects of resistance exercise on fatigue and quality of life in breast cancer patients undergoing adjuvant chemotherapy: A randomized controlled trial	Total participantes → 101 Grupo control: (n=49) Grupo intervención: (n=52)	Investigar si el entrenamiento de resistencia progresiva en pacientes con cáncer de mama durante la quimioterapia proporciona efectos beneficiosos sobre la fatiga y la calidad de vida más allá de los posibles efectos psicosociales de un entrenamiento grupal supervisado.	Fatiga: Cuestionario de Evaluación de la Fatiga (FAQ). Calidad de vida: cuestionario EORTC QLQ-C30. Depresión: escala de depresión del Centro de Estudios Epidemiológicos (CES-D). Función cognitiva (concentración, flexibilidad cognitiva): la prueba mide el tiempo para conectar números y	Grupo control: relajación muscular progresiva. Grupo intervención: 8 ejercicios diferentes de resistencia progresiva basados en máquinas (tres series, 8-12 repeticiones al 60-80% de una repetición máxima). Ambas intervenciones se realizaron durante 60 minutos dos veces por semana durante 12 semanas, con un total de 24 sesiones.	El entrenamiento de resistencia redujo más la fatiga que el grupo control El ejercicio de resistencia durante la quimioterapia sobre la fatiga física y los aspectos de la calidad de vida mejoró mientras que en el grupo control, la fatiga y la función físicas, de rol y social empeoraron durante la quimioterapia, el grupo intervención no mostró tal deterioro. No hubo diferencias entre los grupos con respecto a la depresión.

				<p>letras en secuencia, donde valores altos indican peor función cognitiva.</p> <p>Capacidad muscular isométrica e isocinética de la parte superior e inferior del cuerpo: (IsoMed 2000®).</p>		<p>El rendimiento cognitivo mejoró significativamente sólo en el grupo de resistencia, pero la diferencia entre grupos no alcanzó significación estadística.</p>
<p>Bok et al. 2016 [21]</p> <p><u>Ensayo clínico aleatorizado</u></p>	<p>Ultrasonographic Evaluation of the Effects of Progressive Resistive Exercise in Breast Cancer-Related Lymphedema</p>	<p>Total participantes → 32</p> <p>Grupo control: (n=16)</p> <p>Grupo intervención: (n= 16)</p> <p>Seguimiento: evaluados al inicio, a las 4 semanas y a las 8 semanas. El tiempo medio desde la cirugía hasta la intervención para la eliminación del edema fue de 17 y 18 meses.</p>	<p>Investigar el efecto que tiene el ejercicio de resistencia progresivo sobre la circunferencia, espesor subcutáneo y muscular en mujeres con linfedema.</p>	<p>Circunferencia extremidades superiores: cinta métrica.</p> <p>Espesor subcutáneo y muscular: ecografía.</p>	<p><u>Grupo control:</u> terapia convencional sin ejercicio de resistencia progresivo, que incluía drenaje linfático manual, vendaje no elástico, terapia de compresión y cuidado de la piel.</p> <p><u>Grupo intervención:</u> 6 ejercicios se realizaron con una mancuerna de 0,5 kg y fueron apertura con mancuernas, extensión de tríceps, inclinación de un brazo remo, curl de bíceps, elevación lateral con mancuernas y levantamiento de brazos hacia delante. Todos ellos repetido 5 series, dos veces al día.</p>	<p>En el grupo de intervención, el grosor muscular distal aumentó significativamente a las 4 y 8 semanas. Además, el espesor del tejido subcutáneo en la extremidad superior afectada disminuyó significativamente después de 8 semanas en el grupo de intervención, mientras que no hubo cambios significativos en el grupo control.</p> <p>El grosor muscular inicial disminuyó en el brazo afectado en comparación con el no afectado. Tras 4 semanas de ejercicios de resistencia, la circunferencia del miembro superior en el grupo de intervención no varió significativamente. A las 8 semanas, la circunferencia distal y proximal disminuyó</p>

					El ejercicio de resistencia se realiza mediante el método de aumentar el número de seis acciones sin aumentar el peso de las mancuernas.	significativamente en el grupo de intervención, sin efecto notable en el grupo control.
Schmidt et al. 2016 [26] <u>Ensayo controlado aleatorizado</u>	Resistance Exercise and Inflammation in Breast Cancer Patients Undergoing Adjuvant Radiation Therapy: Mediation Analysis from a Randomized, Controlled Intervention Trial.	Total participantes → 160 Grupo control: (n=80) Grupo intervención: (n=80) Seguimiento: 12 semanas de intervención con ejercicios de resistencia. Se realizaron 3 mediciones: antes de la radioterapia e intervención, después de completar la radioterapia y la última al finalizar la intervención.	Explorar el papel mediador de los parámetros inflamatorios en el desarrollo de fatiga, dolor y síntomas depresivos potencialmente relacionados durante la radioterapia para el cáncer de mama y su mitigación mediante ejercicios de resistencia.	Fatiga (física, afectiva y cognitiva: Cuestionario de evaluación de la fatiga. Depresión: Escala de Depresión del Centro de Estudios Epidemiológicos. Dolor: cuestionario QLQ-C30 de la Organización Europea para la Investigación y el Tratamiento del Cáncer. Se tomaron muestras de sangre.	<u>Grupo control:</u> ejercicios de relajación. <u>Grupo intervención:</u> ejercicios de resistencia de 12 semanas con 2,1 h/semana, 8 ejercicios en máquina, 3 series, 8-12 repeticiones al 60-80% de 1-RM. Ambos durante la radioterapia adyuvante.	Durante la radioterapia, los niveles de interleucina-6 (IL-6) y la relación IL-6/IL-1ra aumentaron en los controles y después de la radioterapia disminuyeron. La fatiga física aumentó en Ambos grupos, pero el grupo de ejercicio de resistencia se recuperó más rápido. No hubo cambios en la fatiga afectiva y cognitiva. Los pacientes de ejercicio de resistencia experimentaron menos dolor. Los síntomas depresivos no variaron en ambos grupos. Los efectos del ejercicio en la fatiga y dolor post-radioterapia fueron influenciados por los niveles de IL-6.
Hagstrom et al. 2016a [18] <u>Ensayo controlado aleatorizado</u>	Resistance training improves fatigue and quality of life in previously sedentary breast cancer survivors: a	Total participantes → 39 Grupo control: (n=19) Grupo intervención: (n=20)	El objetivo principal de este estudio fue evaluar los beneficios del entrenamiento de resistencia sobre	Fatiga: Evaluación Funcional de la Terapia contra el Cáncer - Escala de fatiga (FACIT-fatiga).	<u>Grupo control:</u> atención habitual. <u>Grupo intervención:</u> programa de 16 semanas pautado 3 veces por semana durante 60	En el grupo de ejercicio, mejoras en fatiga se correlacionaron con mejor calidad de vida general y subescalas PWB y FWB. También hubo correlación entre mejoras en fuerza de

	randomised controlled trial.	Seguimiento: 16 semanas de entramiento de resistencia.	la calidad de vida y la fatiga en sobrevivientes de cáncer de mama como complemento de la atención habitual. Como objetivo secundario, se planea si los cambios en la calidad de vida se correlacionan con la fuerza del brazo tratado quirúrgicamente.	<p>Calidad de vida (bienestar físico (PWB), bienestar social/familiar (SWB), bienestar emocional (BSE) y bienestar funcional (FWB): Evaluación Funcional de la Terapia contra el Cáncer – General (FACT-G).</p> <p>Fuerza muscular de la parte inferior: se evaluó utilizando un protocolo de prensa de piernas de una repetición máxima (1RM).</p> <p>Fuerza de la parte superior: se evaluó midiendo la producción de fuerza (N) durante un protocolo de press de pecho isométrico unilateral.</p>	<p>minutos por sesión, con 8 a 10 repeticiones. Consistió en ejercicios de máquinas las 8 primeras semanas y las 8 siguientes con ejercicios de peso libre.</p>	<p>extremidad tratada y calidad de vida global.</p> <p>Después de 16 semanas de RT, la fuerza aumentó un 19,1 (14,7) % en el grupo tratado, un 23,6 (21,7) % en el grupo no tratado y un 37,3 (24,4) % las extremidades inferiores todos significativamente diferentes al grupo de control. Al final del ensayo, la diferencia en la fuerza entre los brazos tratados y no tratados en el grupo RT aumentó al 7 (9,4) % y al 7,5 (15,1) % en el grupo de control.</p> <p>No hubo correlaciones significativas entre los cambios en las subescalas de calidad de vida y los cambios en las medidas de fuerza muscular. No hubo asociación entre los cambios en la fatiga y los cambios en la fuerza de la extremidad tratada o de cualquier grupo de músculos.</p>
Hagstrom et al. 2016b [19]	The effect of resistance training on markers of immune function and inflammation in previously	Total participantes → 39 Grupo control: (n=19) Grupo intervención: (n=20)	Determinar los efectos del entrenamiento de resistencia sobre los marcadores de inflamación y	<p>Marcadores inflamatorios: hemograma. IL-6, IL-10 y TNF-α: análisis del suero.</p>	<p><u>Grupo control:</u> atención habitual sin ejercicio.</p> <p><u>Grupo intervención:</u> la intervención de resistencia consistió en</p>	<p>Después de la intervención, el grupo de radioterapia tuvo una expresión significativamente menor de TNF-α en células NK y NKT, pero no hubo cambios significativos en marcadores</p>

<p><u>Ensayo controlado aleatorio</u></p>	<p>sedentary women recovering from breast cancer: a randomized controlled trial</p>	<p>Seguimiento: 16 semanas. Se midieron la función de las células asesinas naturales y las células T asesinas naturales, y los marcadores de inflamación (TNF-α, IL-6, IL-10 y CRP séricos) antes y después del entrenamiento.</p>	<p>función inmune (células NK y NKT) en sobrevivientes de cáncer de mama.</p>	<p>Fuerza muscular: transductor de fuerza AST-250 kg</p>	<p>60 minutos, 3 veces por semana durante 16 semanas. Las primeras 8 semanas se enfocaron en máquinas, seguido de pesas libres las últimas 8 semanas. Cada ejercicio se realizó en 3 series de 8-10 repeticiones al 80% de 1RM.</p>	<p>séricos de inflamación entre grupos. Todos los marcadores de fuerza mejoraron significativamente en comparación con el grupo control. Se observaron correlaciones significativas entre los cambios en la fuerza de la parte inferior del cuerpo y la expresión de TNF-α en células NK y NKT, pero no con la fuerza de la extremidad superior.</p>
<p>Madzima et al. 2017 [15]</p> <p><u>Ensayo clínico aleatorizado</u></p>	<p>Effects of Resistance Training and Protein Supplementation in Breast Cancer Survivors.</p>	<p>Total participantes → 33 Grupo resistencia: (n=16) Grupo resistencia + suplementación: (n=17)</p> <p>Seguimiento: 12 semanas.</p>	<p>Examinar los efectos del ejercicio de resistencia o el ejercicio de resistencia y la suplementación proteica sobre la fuerza muscular, la composición corporal y los biomarcadores del metabolismo y la inflamación de los músculos y las grasas en el cáncer de mama posmenopáusico.</p>	<p>Muestras de sangre: kits ELISA.</p> <p>Fuerza de prensión manual: dinamómetro.</p> <p>Recuerdo dietético: según los cálculos de Bosse y Dixon.</p>	<p><u>Grupo resistencia:</u> ejercicios en dos días no consecutivos por semana. Las máquinas de ejercicio incluían prensa de pecho MedX TM, prensa de piernas, extensión de piernas, flexión de bíceps, presión de tríceps hacia abajo, prensa militar por encima de la cabeza, remo sentado, flexión de piernas, contracción abdominal y extensión de la espalda baja. La intensidad fue moderada a alta (65%–81% 1-RM), progresando a lo largo de las 12 semanas. Utilizaron un diseño de superserie.</p>	<p>No hubo diferencias significativas entre los grupos en las medidas iniciales de las variables, excepto la fuerza de la parte inferior del cuerpo. Se observaron efectos significativos para todas las medidas de fuerza muscular con ambos grupos aumentando la fuerza de prensión manual, prensa de pecho y extensión de piernas durante las 12 semanas.</p> <p>No hubo interacciones significativas entre el grupo y el tiempo ni efectos del tiempo en ninguna de las variables dietéticas de 6 a 12 semanas.</p>

					<u>Grupo resistencia + proteínas:</u> mismo programa de entrenamiento junto con suplementación proteica.	
Zhang et al. 2017 [23] <u>Ensayo clinico aleatorizado</u>	Changes in arm tissue composition with slowly progressive weight-lifting among women with breast cancer-related lymphedema.	Total participantes→ 141 Grupo control: (n=70) Grupo intervención: (n=71) Seguimiento: 1 año de duración donde las mediciones de todos los participantes se obtuvieron al inicio y a los 12 meses.	Se investigo si la composición inicial del tejido del brazo afectado era diferente al no afectado, si la composición del tejido del brazo cambio tras 12 meses de entrenamiento con pesas progresivo, si el IMC inicial o grado de cáncer modificaron el efecto del entrenamiento sobre la composición del tejido y si los cambios en composición del tejido se correlacionaron	Volumen del brazo: volumetría de desplazamiento de agua (ml). Porcentaje de masa grasa y magra: DXA. Densidad mineral ósea Contenido mineral óseo	<u>Grupo intervención:</u> Las sesiones incluyeron estiramientos, calentamiento cardiovascular, ejercicios abdominales y de espalda y ejercicios de levantamiento de pesas. Se introdujeron ejercicios de levantamiento de pesas con poca o ninguna resistencia. Se enseñaron de uno a tres ejercicios nuevos por sesión. Estos ejercicios de resistencia (9 en total) se realizaba 10 repeticiones de cada uno ejecutados en 2 series las 5 primeras semanas y 3 a partir de esta quinta. Las sesiones eran de 90 minutos, 2 veces por semana.	El entrenamiento con pesas mejora significativamente la composición corporal en las extremidades afectadas de mujeres con BCRL, aumentando la masa muscular y reduciendo la grasa, a pesar de que no se observaron cambios en el volumen general del brazo. Estos efectos beneficiosos pueden verse atenuados en mujeres con IMC alto o mayor grado de linfedema al inicio. Además, la mejora en masa muscular se asocia con reducción de síntomas de linfedema, y la disminución de grasa del brazo con reducción de volumen de las extremidades afectadas.

<p>Wiskemann et al. 2017 [27]</p> <p><u>Ensayo controlado aleatorio</u></p>	<p>Effects of 12-week resistance training during radiotherapy in breast cancer patients.</p>	<p>Total participantes → 160</p> <p>Grupo control (relajación): (n=80)</p> <p>Grupo intervención (resistencia): (n=80)</p> <p>Seguimiento: 12 semanas donde ambas intervenciones comenzaron el día del primer tratamiento de radioterapia.</p>	<p>Evaluar la eficacia de un programa de entrenamiento de 12 semanas durante la radioterapia sobre la fuerza isométrica e isocinética de hombro y rodilla y sobre la fatiga.</p>	<p>Fuerza muscular: medir capacidad muscular isométrica e isocinética utilizando el sistema de prueba IsoMed 2000.</p> <p>Fatiga muscular (FI%): según Kannus.</p> <p>Fatiga relacionada con el cáncer: cuestionario [FAQ].</p>	<p><u>Grupo control:</u> realizaron relajación muscular progresiva (método Jacobsen).</p> <p><u>Grupo intervención:</u> el programa de resistencia comprendió ocho ejercicios de resistencia de parte superior e inferior del cuerpo. Tres series con una intensidad de un máximo de 12 repeticiones. El tiempo de descanso entre series fue de 1 min. Con un total de 24 sesiones.</p>	<p>El grupo de resistencia mostró un desarrollo mejor de la fuerza isocinética en flexión de rodilla y rotación interna/externa de hombro en comparación con el grupo control. En cuanto a la contracción isométrica voluntaria máxima, el grupo de ejercicio no ganó significativamente más fuerza en los extensores de rodilla, pero sí se desarrolló mejor en los rotadores internos de hombro. Además, los pacientes del grupo de ejercicio que recibían quimioterapia tendieron a ganar más fuerza que aquellos que no estaban siendo tratados con quimioterapia. La fuerza isométrica e isocinética reveló que todos los rotadores de hombro del lado operado y no operado en el grupo de ejercicio se desarrollaron mejor en comparación con el grupo control, a excepción de la rotación externa en el hombro del lado operado. Además, se observaron ganancias de fuerza significativamente mayores en el lado operado en comparación con el lado no operado en el grupo de</p>
---	--	--	--	--	---	--

						ejercicio. En la fatiga, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos.
Ibrahim et al. 2018 [16] <u>Ensayo piloto controlado aleatorio</u>	A Pilot Randomized Controlled Trial on the Effects of a Progressive Exercise Program on the Range of Motion and Upper Extremity Grip Strength in Young Adults With Breast Cancer.	Total participantes → 59 Grupo control: (n=30) Grupo intervención: (n=29) Seguimiento: 18 meses con 12 semanas de ejercicio dentro de las primeras 3 a 4 semanas después de la radiación.	Determinar si un programa de de 12 semanas de ejercicio progresivo tras la cirugía de cáncer de mama produce efectos sobre la amplitud de movimiento, la fuerza de prensión de la mano y el dolor con los movimientos del hombro en seis puntos temporales.	Rango de movilidad del hombro: goniómetro. Amplitud de movimiento: en comparación con los valores normativos para la amplitud de movimiento del hombro establecidos por la Academia Estadounidense de Cirujanos Ortopédicos. Dolor: sí/no durante movimientos activos aislados. Fuerza de prensión manual: dinamómetro manual Jamar.	<u>Grupo control:</u> incluía el suministro de información general y estímulo para mantener un estilo de vida activo y saludable (ejercicio). <u>Grupo intervención:</u> empezaban con un calentamiento de mínimo de 10 minutos de ejercicio cardiovascular (caminar o subir escaleras), seguido de ejercicios de fortalecimiento (8-10 repeticiones) y estiramiento para las extremidades superiores. Dos veces por semana durante el período de prueba de 12 semanas.	El programa de ejercicio mejoró la movilidad y redujo el dolor del hombro a corto plazo, mejorando la rotación externa y abducción horizontal. Sin embargo, estos beneficios no se mantuvieron a los 18 meses. No hubo diferencias significativas en la fuerza de prensión a los 6 meses. A los 12 meses, el grupo de ejercicio reportó menos dolor en todos los movimientos menos en la rotación externa, pero a los 18 meses, experimentaron recurrencia del dolor en todos los movimientos. El grupo de control tuvo más dolor a los 12 meses y dolor persistente en rotación y flexión externas a los 18 meses.
Schulz et al. 2018 [20] <u>Ensayo clínico aleatorizado</u>	Feasibility and effects of a combined adjuvant high-intensity interval/strength training in breast	Total participantes → 26 Grupo control (ocio): (n=11)	Evaluar la viabilidad sobre la fuerza muscular y la calidad de vida de una intervención de	Fuerza muscular con prueba máxima de una repetición (1RM) para cada ejercicio.	<u>Grupo control:</u> Realizó HIT en bicicleta ergométrica con 10 repeticiones de cargas máximas de un minuto al 85-100% del VO2 pico.	En el grupo intervención, que constaba con la realización de ejercicio de resistencia y fuerza, se observaron diferencias significativas en la carga máxima, VO2, PICO y

	cancer patients: a single-center pilot study	<p>Grupo intervención (resistencia y fuerza): (n=15)</p> <p>Seguimiento: 6 semanas y se evaluó antes y después de la intervención.</p>	entrenamiento que contenga HIT, en lugar de entrenamiento de resistencia moderada, en combinación con un entrenamiento de fuerza estándar.	<p>Calidad de vida: Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión (HADS-D, versión alemana).</p> <p>Capacidad de ejercicio: ejercicio cardiopulmonar en bicicleta.</p>	<p><u>Grupo intervención:</u> El grupo de fuerza, compuesto por pacientes con poca o ninguna experiencia en entrenamiento de fuerza, primero completó dos sesiones de baja intensidad al 50% de 1RM, con 15 repeticiones en 2 series. Luego progresaron a un entrenamiento de fuerza más intensivo al 60-80% de 1RM, con 8-12 repeticiones en 2 series, con pausa entre series. La duración fue de seis semanas, dos sesiones por semana, con un total de 12 sesiones. Cada sesión de entrenamiento es de 69 min.</p>	carga en 2 y 3. También hubo cambios significativos en la capacidad de fuerza y en la calidad de vida, mientras que en todos estos puntos anteriores no hubo ningún cambio en el grupo control.
Ammitzbøll et al. 2019 [29] <u>Ensayo controlado aleatorio</u>	Effect of progressive resistance training on health-related quality of life in the first year after breast cancer surgery - results from a randomized controlled trial.	<p>Total participantes → 158</p> <p>Grupo control: (n=76)</p> <p>Grupo intervención: (n=82)</p> <p>Seguimiento: 1 año con cuestionarios al inicio del estudio, a</p>	Examinar el efecto del entrenamiento de resistencia progresiva sobre la calidad de vida relacionada con la salud y un grupo de síntomas predefinidos de	<p>Calidad de vida relacionado con la salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario básico de la Organización Europea para la Investigación y el Tratamiento del Cáncer (QLQ C-30 versión 3). 	<p><u>Grupo control:</u> recibió la atención habitual con terapia manual y ejercicios de movilidad/recuperación.</p> <p><u>Grupo intervención:</u> En las primeras 20 semanas de la intervención, a los participantes se les</p>	La intervención tuvo un efecto significativamente favorable sobre el funcionamiento emocional y social. Las estimaciones del efecto para el estado de salud global, el funcionamiento físico, de rol, cognitivo o el grupo de síntomas de dolor-sueño-fatiga con datos de la EORTC no

		las 20 semanas (final del ejercicio supervisado) y en la evaluación final 12 meses después de la fecha de la cirugía.	dolor-sueño-fatiga.	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación Funcional de la Terapia de Enfermedades Crónicas – escala de fatiga (FACIT-f). - EORTC QLQ-C30 (escala de síntomas de dolor, insomnio y fatiga). 	ofreció ejercicio grupal supervisado dos veces por semana y ejercicio autoadministrado una vez por semana con mancuernas y bandas de ejercicio de resistencia. En las siguientes 30 semanas, el ejercicio fue autoadministrado y prescrito para realizarlo tres veces por semana.	alcanzaron significación estadística, pero tendieron a favorecer al grupo de intervención. Para la fatiga, el grupo intervención obtuvo más puntuación, pero no lo suficiente para ser estadísticamente significativa. Para el estado de salud global, el grupo intervención tuvo una puntuación con cambio significativo desde el inicio hasta las 20 semanas y desde el inicio hasta las 12 semanas. Las estimaciones del efecto para el estado de salud global, el funcionamiento físico, de rol, cognitivo o el grupo de síntomas de dolor-sueño-fatiga con datos de la EORTC no alcanzaron significación estadística, pero tendieron a favorecer al grupo de intervención.
Ammitzbøll et al. 2020 [28] <u>Ensayo controlado aleatorio</u>	Effect of progressive resistance training on persistent pain after axillary dissection in breast cancer: a randomized controlled trial.	Total participantes → 158 Grupo control: (n=76) Grupo intervención (n=82) Seguimiento: 1 año de duración iniciada 3 semanas después de la cirugía	Analizar el efecto del entrenamiento de resistencia progresivo sobre el dolor persistente en el año postoperatorio en mujeres tratadas con cáncer de mama con	Dolor: cuestionario al inicio del estudio, a las 20 semanas y a los 12 meses evaluó la intensidad y frecuencia del dolor, el dolor neuropático y la influencia del dolor en aspectos de la vida diaria.	<u>Grupo control:</u> terapia manual y ejercicios de recuperación para la movilidad y la restauración de la función de las extremidades superiores durante un número limitado de semanas.	El efecto sobre la intensidad de los indicadores del dolor favoreció al grupo de ejercicio, aunque la mayoría de las estimaciones no alcanzaron significación estadística y las diferencias fueron pequeñas. La intervención de entrenamiento de resistencia progresiva no confirmó ningún beneficio sobre la atención

			<p>disección de ganglios linfáticos axilares.</p>	<p>La intensidad del dolor se indicó en una escala de calificación numérica (NRS) de 0 (sin dolor) a 10 (peor dolor imaginable), así como si el dolor se experimentó todos los días.</p> <p>Dolor neuropático en pacientes posquirúrgicos: escala validada de Rasch.</p>	<p><u>Grupo intervención:</u> la carga comenzó en 25RM con 20 repeticiones, y fue progresivamente progresada y adaptada cada mes según pruebas de fuerza de 7RM. A partir de los 3 meses, los participantes se ejercitaron a 10RM con 10 a 12 repeticiones</p>	<p>habitual para reducir el dolor. No aumentó el riesgo de dolor ni en la fase de rehabilitación a corto ni a largo plazo.</p>
--	--	--	---	---	--	--



8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. García-García V, A. BM. Cáncer oral: Puesta al día Update in oral cancer. Avances en Odontostomatología. 2009;25(1). Mart B. Cáncer oral: Puesta al día Update in oral cancer. Av Odontostomatol. 2008;25(5):239-48. 5).
2. World Health Organization. Cancer [Internet]. WHO. World Health Organization: WHO; 2019. Available from: https://www.who.int/health-topics/cancer#tab=tab_1
3. Uth J, Fristrup B, Sørensen V, Helge EW, Christensen MK, Kjærgaard JB, et al. Exercise intensity and cardiovascular health outcomes after 12 months of football fitness training in women treated for stage I-III breast cancer: Results from the football fitness After Breast Cancer (ABC) randomized controlled trial. *Progress in Cardiovascular Diseases*. 2020;63(6).
4. Álvarez Hernández C, Vich Pérez P, Brusint B, Cuadrado Rouco C, Díaz García N, Robles Díaz L. Update of breast cancer in primary care (III/V). *Semergen*. 2014;40(8).
5. Pons-Rodríguez A, Marzo-Castillejo M, Cruz-Esteve I, Galindo-Ortego G, Hernández-Leal MJ, Rué M. Moving toward personalized breast cancer screening: The role of Primary Care. *Atencion Primaria*. 2022;54(5).
6. Soriano-Maldonado A, Carrera-Ruiz Á, Díez-Fernández DM, Esteban-Simón A, Maldonado-Quesada M, Moreno-Poza N, et al. Effects of a 12-week resistance and aerobic exercise program on muscular strength and quality of life in breast cancer survivors: Study protocol for the EFICAN randomized controlled trial. *Medicine*. 2019;98(44).
7. Harries SK, Lubans DR, Callister R. Systematic review and meta-analysis of linear and undulating periodized resistance training programs on muscular strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2015;29(4).
8. Pyszora A, Budzyński J, Wójcik A, Prokop A, Krajnik M. Physiotherapy programme reduces fatigue in patients with advanced cancer receiving palliative care: randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer*. 2017;25(9).

9. Ramírez K, acevedo F, elisa Herrera maría, ibáñez carolina, sánchez cézar, Sánchez C. Actividad física y cáncer de mama: un tratamiento dirigido. Vol. 145, Rev Med Chile. 2017.
10. Lopez P, Galvão DA, Taaffe DR, Newton RU, Souza G, Trajano GS, et al. Resistance training in breast cancer patients undergoing primary treatment: a systematic review and meta-regression of exercise dosage. Vol. 28, Breast Cancer. 2021.
11. Battaglini C, Bottaro M, Dennehy C, Barfoot D, Shields E, Kirk D, et al. The effects of resistance training on muscular strength and fatigue levels in breast cancer patients. Vol. 12, Rev Bras Med Esporte. 2006.
12. Courneya KS, McKenzie DC, Mackey JR, Gelmon K, Friedenreich CM, Yasui Y, et al. Effects of exercise dose and type during breast cancer chemotherapy: Multicenter randomized trial. Journal of the National Cancer Institute. 2013;105(23).
13. Benton MJ, Schlairet MC, Gibson DR. Change in quality of life among breast cancer survivors after resistance training: Is there an effect of age? Journal of Aging and Physical Activity. 2014;22(2).
14. Kilbreath SL, Refshauge KM, Beith JM, Ward LC, Lee M, Simpson JM, et al. Upper limb progressive resistance training and stretching exercises following surgery for early breast cancer: A randomized controlled trial. Breast Cancer Research and Treatment. 2012;133(2).
15. Madzima TA, Ormsbee MJ, Schleicher EA, Moffatt RJ, Panton LB. Effects of Resistance Training and Protein Supplementation in Breast Cancer Survivors. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2017;49(7).
16. Ibrahim M, Muanza T, Smirnow N, Sateren W, Fournier B, Kavan P, et al. A Pilot Randomized Controlled Trial on the Effects of a Progressive Exercise Program on the Range of Motion and Upper Extremity Grip Strength in Young Adults With Breast Cancer. Clinical Breast Cancer. 2018;18(1).
17. Johansson K, Tibe K, Weibull A, Newton RU. Low intensity resistance exercise for breast cancer patients with arm lymphedema with or without compression sleeve. Vol. 38, Lymphology. 2005.

18. Hagstrom AD, Marshall PWM, Lonsdale C, Cheema BS, Fiatarone Singh MA, Green S. Resistance training improves fatigue and quality of life in previously sedentary breast cancer survivors: a randomised controlled trial. *European journal of cancer care*. 2016;25(5).
19. Hagstrom AD, Marshall PWM, Lonsdale C, Papalia S, Cheema BS, Toben C, et al. The effect of resistance training on markers of immune function and inflammation in previously sedentary women recovering from breast cancer: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2016;155(3).
20. Schulz SVW, Laszlo R, Otto S, Prokopchuk D, Schumann U, Ebner F, et al. Feasibility and effects of a combined adjuvant high-intensity interval/strength training in breast cancer patients: a single-center pilot study. *Disability and Rehabilitation*. 2018;40(13).
21. Bok SK, Jeon Y, Hwang PS. Ultrasonographic Evaluation of the Effects of Progressive Resistive Exercise in Breast Cancer-Related Lymphedema. *Lymphatic Research and Biology*. 2016;14(1).
22. Schmitz KH, Ahmed RL, Troxel A, Cheville A, Smith R, Lewis-Grant L, et al. Weight Lifting in Women with Breast-Cancer-Related Lymphedema. *New England Journal of Medicine*. 2009;361(7).
23. Zhang X, Brown JC, Paskett ED, Zemel BS, Cheville AL, Schmitz KH. Changes in arm tissue composition with slowly progressive weight-lifting among women with breast cancer-related lymphedema. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2017;164(1).
24. Schmidt ME, Wiskemann J, Armbrust P, Schneeweiss A, Ulrich CM, Steindorf K. Effects of resistance exercise on fatigue and quality of life in breast cancer patients undergoing adjuvant chemotherapy: A randomized controlled trial. *International Journal of Cancer*. 2015;137(2).
25. Ohira T, Schmitz KH, Ahmed RL, Yee D. Effects of weight training on quality of life in recent breast cancer survivors: The weight training for breast cancer survivors (WTBS) study. *Cancer*. 2006;106(9).
26. Schmidt ME, Meynköhn A, Habermann N, Wiskemann J, Oelmann J, Hof H, et al. Resistance Exercise and Inflammation in Breast Cancer Patients Undergoing Adjuvant Radiation Therapy: Mediation Analysis from a Randomized, Controlled Intervention Trial. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*. 2016;94(2).

27. Wiskemann J, Schmidt ME, Klassen O, Debus J, Ulrich CM, Potthoff K, et al. Effects of 12-week resistance training during radiotherapy in breast cancer patients. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2017;27(11).
28. Ammitzbøll G, Andersen KG, Bidstrup PE, Johansen C, Lanng C, Kroman N, et al. Effect of progressive resistance training on persistent pain after axillary dissection in breast cancer: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2020;179(1).
29. Ammitzbøll G, Kristina Kjær T, Johansen C, Lanng C, Wreford Andersen E, Kroman N, et al. Effect of progressive resistance training on health-related quality of life in the first year after breast cancer surgery—results from a randomized controlled trial. *Acta Oncologica*. 2019;58(5).
30. Steindorf K, Schmidt ME, Klassen O, Ulrich CM, Oelmann J, Habermann N, et al. Randomized, controlled trial of resistance training in breast cancer patients receiving adjuvant radiotherapy: Results on cancer-related fatigue and quality of life. *Annals of Oncology*. 2014;25(11).
31. Segal RJ, Reid RD, Courneya KS, Malone SC, Parliament MB, Scott CG, et al. Resistance exercise in men receiving androgen deprivation therapy for prostate cancer. *Journal of Clinical Oncology*. 2003;21(9).
32. Campbell KL, Winters-Stone KM, Wiskemann J, May AM, Schwartz AL, Courneya KS, et al. Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Medicine and science in sports and exercise*. 2019;51(11).
33. Paramanandam VS, Roberts D. Weight training is not harmful for women with breast cancer-related lymphoedema: A systematic review. *Journal of Physiotherapy*. 2014;60(3).
34. 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*. 2020.
35. Lee J, Lee MG. Effects of exercise interventions on breast cancer patients during adjuvant therapy: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Cancer Nursing*. 2020;43(2).