

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



Ejercicio terapéutico para paliar los efectos adversos de la quimioterapia en el cáncer de mama. Revisión bibliográfica

AUTOR: CALERO NAVA, ÁNGELA.

TUTOR: TOMÁS RODRÍGUEZ, MARÍA ISABEL.

Departamento: Patología y Cirugía.

Curso académico 2022-2023.

Convocatoria de Junio.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. RESUMEN | 1 |
| ABSTRACT | 2 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 3.1. Objetivo general | 6 |
| 3.2. Objetivos específicos | 6 |
| 4. MATERIAL Y MÉTODOS | 7 |
| 4.1. Estrategia de búsqueda | 7 |
| 4.2. Criterios de selección | 7 |
| 4.3. Selección de artículos | 8 |
| 4.4. Código de Investigación Responsable | 9 |
| 5. RESULTADOS | 10 |
| 6. DISCUSIÓN | 14 |
| 7. CONCLUSIONES | 18 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA | 19 |
| 9. ANEXOS | 26 |
| Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 | 26 |
| Figura 2. Tamaño muestral de los estudios | 27 |
| Figura 3. Edad media de los sujetos de los estudios | 27 |
| Figura 4. Duración de los programas de intervención | 28 |
| Figura 5. Principios fundamentales de dosificación de un programa de ejercicio dirigido a personas con cáncer de mama durante su tratamiento de quimioterapia | 29 |

| | |
|---|-----------|
| Figura 6. Principios básicos generales de un programa de ejercicio dirigido a personas con cáncer de mama durante su tratamiento de quimioterapia..... | 30 |
| Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda. | 31 |
| Tabla 2. Proceso de selección de artículos. | 31 |
| Tabla 3. Análisis de la calidad metodológica de los estudios según la escala PEDRo. | 32 |
| Tabla 4. Resumen de los artículos incluidos en la revisión. | 33 |
| Tabla 5. Programas de ejercicios. | 44 |
| Tabla 6. Parámetros e instrumentos de medida utilizados con mayor frecuencia en los estudios revisados. | 49 |



1. RESUMEN

Introducción: El cáncer de mama es una enfermedad heterogénea provocada por un crecimiento celular descontrolado en cualquiera de los componentes de la mama, con una incidencia mucho más elevada en las mujeres. El tratamiento para los pacientes que sufren esta enfermedad abarca intervenciones farmacológicas y no farmacológicas. En estas últimas se incluye el ejercicio terapéutico.

Objetivo: Revisar la evidencia científica acerca de los diferentes programas de ejercicio terapéutico llevados a cabo en pacientes con cáncer de mama de manera simultánea al tratamiento de quimioterapia para mitigar sus efectos secundarios, así como detectar medidas de resultado e instrumentos empleados para ello.

Material y métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos *PubMed*, *Scopus*, *Embase* y *Web of Science*, incluyéndose ensayos clínicos y ensayos controlados aleatorizados. Los artículos revisados fueron evaluados mediante la *escala PEDro*.

Resultados: Se incluyeron 20 artículos que cumplían con los criterios de inclusión. Las modalidades de ejercicio utilizadas fueron, principalmente, ejercicio aeróbico y ejercicio de resistencia, incluyéndose también trabajo del equilibrio, flexibilidad y relajación muscular. Las variables de medida más frecuentes fueron la fatiga relacionada con el cáncer (CRF) y la calidad de vida (CdV).

Conclusión: El ejercicio parece mejorar las capacidades cardiorrespiratoria y de ejercicio, la carga de síntomas, la calidad de sueño y de vida, la fatiga y la fuerza; previene el aumento del peso corporal y los cambios hemodinámicos y mantiene el funcionamiento cognitivo.

Palabras clave: “Cáncer de mama”, “quimioterapia” y “ejercicio terapéutico”.

ABSTRACT

Introduction: Breast cancer is a heterogeneous disease caused by uncontrolled cell growth in any of the components of the breast, with a much higher incidence in women. Treatment for patients suffering from this disease includes pharmacological and non-pharmacological interventions, including therapeutic exercise in the last ones.

Objective: To review the scientific evidence about the different therapeutic exercise programs carried out in patients with breast cancer simultaneously to chemotherapy treatment to mitigate its side effects, as well as to detect outcome measures and instruments used for it.

Material and methods: The databases *PubMed*, *Scopus*, *Embase* and *Web of Science* were searched, including clinical trials and randomized controlled trials. The reviewed articles were evaluated using the *PEDro scale*.

Results: 20 articles that met the inclusion criteria were included. The exercise modalities used were mainly aerobic exercise and resistance exercise, also including work on balance, flexibility and muscular relaxation. The most frequent measurement variables were cancer-related fatigue (CRF) and quality of life (QoL).

Conclusion: Therapeutic exercise appears to improve cardiorespiratory and exercise capacities, symptom burden, quality of sleep and life, fatigue and strength; prevents body weight gain and hemodynamic changes and maintains cognitive functioning.

Keywords: "*Breast cancer*", "*chemotherapy*" and "*therapeutic exercise*".

2. INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es una enfermedad heterogénea, con diversas características biológicas y morfológicas y por lo tanto distinto comportamiento clínico y respuesta al tratamiento (1). Es un cáncer metastásico que suele transferirse a órganos distantes como el hígado, los pulmones, los huesos y el cerebro (2).

El cáncer de mama es producido por un crecimiento celular descontrolado en cualquiera de los componentes de la mama y, a pesar de que también puede aparecer en hombres, su incidencia es mucho mayor en las mujeres (3).

El signo físico más común es un bulto indoloro en el seno. Otros signos menos frecuentes son una secreción sanguinolenta del pezón, rubor, tumefacción, pesadez, retracciones o deformidad de los senos (suelen aparecer en etapas más avanzadas) (3).

Según los datos del *Global Cancer Observatory* (GLOBOCAN), este tipo de cáncer fue el más diagnosticado a nivel mundial en el año 2020, con una incidencia del 11,7 % y una prevalencia a 5 años del diagnóstico de cáncer del 17,7% (4). A pesar de que su mortalidad ha disminuido, según GLOBOCAN sigue siendo el cáncer más común entre las mujeres, representando el 25% de todos los cánceres femeninos (5). En los países desarrollados, su incidencia es mayor pero la mortalidad relativa es menor (6, 7). Se estima que la incidencia mundial del cáncer de mama femenino aumentará en más del 46% para 2040, alcanzando aproximadamente 1 millón de muertes por año (8). En las regiones más desarrolladas, los programas de detección precoz y los tratamientos precisos permiten alcanzar una tasa de supervivencia a 5 años del diagnóstico para aproximadamente el 90% de las mujeres (9).

Los factores de riesgo modificables del cáncer de mama incluyen el estilo de vida, la obesidad, el sedentarismo, el consumo de alcohol, el tabaquismo, los patrones reproductivos (10) y los hábitos alimentarios (11). También hay factores de riesgo no modificable como el sexo (12, 13), la edad, la raza, el origen étnico, la genética, la menarquía temprana, el uso de hormonas exógenas y los antecedentes familiares de este tipo de cáncer (14).

La disminución de estos factores de riesgo, la detección temprana y los avances en el tratamiento han llevado a una disminución de la mortalidad en los países desarrollados (10). En las últimas décadas, la mamografía y la Resonancia Magnética (MRI) han demostrado su ayuda para el diagnóstico precoz, mejorando el pronóstico y la supervivencia (15).

Los tratamientos más comunes contra este cáncer incluyen terapia dirigida, inmunoterapia, endoterapia, cirugía, radiación y quimioterapia, siendo esta última de los más efectivos (11, 16, 17). Además, se ha demostrado que el ejercicio físico dosificado es un tratamiento complementario eficaz (18) para enfermedades crónicas como el cáncer, mejorando la función cardiovascular, la fuerza, la fatiga y la CdV (19).

Este cáncer causa numerosos efectos fisiológicos y psicosociales adversos, tanto durante el tratamiento como a largo plazo, entre los que se encuentran linfedema, leucemia secundaria, cardiotoxicidad, neurotoxicidad, disfunción sexual, menopausia prematura, aumento de peso, fatiga y dificultad para dormir (20, 21, 22, 23). Esto repercute en el pronóstico, la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y las funciones psicosociales y físicas. Por ello, las estrategias no farmacológicas como el ejercicio físico pueden ayudar a mejorar el pronóstico y aliviar los resultados negativos de la terapia adyuvante (24, 25) ya que se asocia con una mejor CVRS, participación social, composición corporal, marcadores fisiológicos, fuerza, flexibilidad, capacidad aeróbica, fatiga, dolor, depresión, ansiedad, autoestima y calidad de sueño (26, 27).

Los programas de fisioterapia y actividad física (AF) recomendados para supervivientes de cáncer de mama suelen realizarse durante el período de terapia, finalizando con el alta o poco después (28). Menos del 30 % de estos pacientes mantienen un nivel adecuado de AF semanal y algunos estudios indican que más del 80 % no han sido bien informados sobre los beneficios del ejercicio durante o después de su tratamiento (29).

Por lo tanto, para obtener resultados de salud positivos debemos motivar a las mujeres con cáncer de mama a llevar a cabo un estilo de vida físicamente activo (30) inmediatamente después del diagnóstico

y durante todo el tratamiento para optimizar la recuperación, reducir la recaída del cáncer y prevenir la aparición de complicaciones crónicas tardías (31).

Aunque el ejercicio físico pautado ha demostrado ser beneficioso como tratamiento no farmacológico para tratar los efectos de la quimioterapia, su implementación sigue siendo limitada debido al desconocimiento de cómo llevar a cabo un adecuado programa de ejercicios o por los eventos adversos que pueden sufrirse a lo largo del tratamiento adyuvante o neoadyuvante. Por ello, el objetivo fue realizar una revisión bibliográfica para determinar qué tipos de ejercicio terapéutico han demostrado mejorar los efectos adversos asociados a la quimioterapia en pacientes con cáncer de mama y elaborar dos decálogos con los principios fundamentales para diseñar un programa de ejercicios específico, enfocado en mitigar dichos efectos.



3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general:

- Realizar una revisión de la bibliografía existente sobre el ejercicio terapéutico como estrategia para atenuar los efectos adversos de la quimioterapia en pacientes con cáncer de mama.

3.2. Objetivos específicos:

- a. Identificar los programas de ejercicios utilizados como enfoque complementario no farmacológico en el tratamiento del cáncer de mama durante la quimioterapia.
- b. Detallar la dosificación de los distintos programas de ejercicio llevados a cabo.
- c. Determinar los parámetros e instrumentos de medida utilizados en los estudios revisados.
- d. Compendiar según los estudios revisados la efectividad del ejercicio terapéutico en esta patología.
- e. Elaborar dos decálogos que contemplen los principios fundamentales necesarios para diseñar un programa de ejercicios específico, enfocado en mitigar los efectos secundarios de la quimioterapia en pacientes diagnosticadas con cáncer de mama.
- f. Evaluar la calidad metodológica de los artículos incluidos en esta revisión.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda bibliográfica desde el 01/01/2023 al 28/02/2023. En todas las bases de datos las principales palabras clave utilizadas fueron “*breast cancer*”, “*chemotherapy*” y “*exercise therapy*”, combinadas entre ellas con el operador booleano “*AND*” y con sus descriptores o sinónimos mediante el operador booleano “*OR*” (Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda). Las estrategias de búsqueda fueron las siguientes:

- **PUBMED**: además de las palabras clave, se utilizaron los descriptores “*neoplasm*”, “*drug therapy*” y “*exercise*” y el sinónimo “*exercise rehabilitation*”, combinando los términos con los operadores booleanos *AND* y *OR*.
- **EMBASE**: se utilizaron las palabras claves mencionadas combinadas con el operador booleano *AND* y se incluyó el Emtree “*kinesiotherapy*”, combinado con el operador booleano *OR* con la palabra “*exercise therapy*”.
- **SCOPUS**: se combinaron las palabras clave mediante el operador booleano *AND*.
- **WEB OF SCIENCE**: las palabras clave mencionadas fueron combinadas mediante el operador booleano *AND*.

*En las últimas dos bases de datos no se incluyeron sinónimos ya que el número de resultados era desmesurado, para poder realizar así un adecuado análisis de los artículos obtenidos.

Las restricciones aplicadas fueron: “Palabras claves en título y/o resumen”, “Ensayos clínicos”, “Ensayos controlados aleatorizados”, “Últimos 10 años”, “Inglés” y “Español”, todas ellas adaptadas ligeramente en función de la base de datos utilizada.

4.2. Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Artículos que trataran sobre pacientes con cáncer de mama que recibían quimioterapia y que realizaran alguna modalidad de ejercicio terapéutico durante el transcurso del tratamiento.

- Ensayos clínicos (EC) o ensayos controlados aleatorizados (ECA) que explicaran de forma detallada la intervención; es decir, ejercicios realizados, series, repeticiones, intensidad, frecuencia, duración de la sesión y material empleado.
- Artículos publicados a partir del año 2013 (inclusive).
- Artículos publicados en inglés y/o español.

Criterios de exclusión

- Artículos duplicados.
- Estudios no finalizados.
- Estudios cuyo programa de intervención se basó en técnicas como el Yoga, Taichí, Baduanjin, Qigong, Jitsu, artes marciales, hipnosis, acupuntura o fútbol.
- Estudios que valoraron los efectos de la intervención en varios tipos de cáncer.
- Estudios cuyo programa de intervención no se llevó a cabo durante la administración de la quimioterapia.
- Estudios cuyos pacientes recibieron quimioterapia combinada con otro tipo de terapia, como radioterapia.
- Estudios que no definiesen detalladamente cómo se llevó a cabo la parte principal de la intervención (sin incluir calentamiento y/o enfriamiento, en caso de que se realizase).
- Estudios con una puntuación ≤ 3 en la escala PEDro.

4.3. Selección de artículos

En primer lugar, se recogieron todos los artículos que se obtuvieron tras la búsqueda en las cuatro bases de datos, con los límites y criterios de inclusión previamente mencionados. En segundo lugar, se descartaron los artículos duplicados, los que no se correspondían con el tipo de documento o temática requeridos y los que coincidían con los criterios de exclusión (mediante la revisión del título, el resumen y por último, el texto). Finalmente, tras seleccionar los artículos teniendo en cuenta las directrices PRISMA (32) (Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA; Tabla 2. Proceso de selección de artículos), se

procedió a la recopilación de los datos necesarios y a la evaluación de su calidad mediante la escala PEDro (33) (Tabla 3. Análisis de la calidad metodológica de los estudios según la escala PEDro).

4.4. Código de Investigación Responsable

El presente estudio ha sido aprobado por el comité de ética e integridad de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el siguiente Código de Investigación Responsable (COIR) para TFGs: **TFG.GFI.MITR.ACN.230324.**



5. RESULTADOS

Tras realizar la búsqueda en las 4 bases de datos mencionadas anteriormente, se obtuvieron un total de 466 artículos, de los cuales 126 pertenecían a *PubMed*, 213 a *Scopus*, 101 a *Embase* y 26 a *Web of Science*. De ellos, se excluyeron 105 artículos duplicados y 32 artículos por no tratarse de EC o ECA. Posteriormente, tras la lectura del título y resumen y la aplicación de los criterios de exclusión, se eliminaron 239 artículos. Para finalizar, tras su lectura completa, fueron seleccionados un total de 20 artículos (Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA). Además, se detalló la información necesaria de cada artículo (Tabla 4. Resumen de los artículos incluidos en la revisión; Tabla 5. Programas de ejercicio).

Los artículos incluidos en esta revisión fueron en su mayoría ECA (34, 39-53). De los cuatro artículos restantes, tres fueron ensayos aleatorizados multicéntricos (35-37) y, el último, un ensayo clínico aleatorizado de fase II (38). Tan solo un artículo incluyó material suplementario con imágenes detallando parte del programa realizado (46).

Descripción de la muestra

Se observó una gran variabilidad respecto al tamaño de la muestra de los estudios, oscilando los valores iniciales de N (muestra) entre 16 (34) y 301 (35-37) (Figura 2. Tamaño muestral de los estudios). Los participantes fueron en su totalidad mujeres con de cáncer de mama, mayoritariamente de estadios I-III, a excepción de dos estudios en los que presentaban estadios I-II (34) y IIb-IIIc (38), respectivamente; y otros dos estudios no indicaron el estadio (39,40). Todas ellas iniciaban o estaban programadas para recibir quimioterapia y no presentan otras enfermedades graves que les incapacitaran para realizar ejercicio.

La edad de las participantes osciló entre 18 y 73 años; sin embargo, en dos estudios no se especificaron los rangos de edad (38, 41) y otro estudio solo indicó que las pacientes fueron divididas en dos bloques, en función de ≥ 50 / < 50 años (42). La edad media de las participantes osciló entre 46,9 (50) y 54 años (39, 40) (Figura 3. Edad media de los sujetos de los estudios).

Grupos de tratamiento

La mayoría de los programas de intervención estuvieron formados por tres grupos de pacientes, de los cuales ocho incluyeron un grupo control y dos grupos de ejercicios diferentes (39, 43-45, 48, 51-53), mientras que otros tres estudios contaron con tres grupos de ejercicio (35-37).

Por otro lado, nueve estudios estuvieron formados por dos grupos de pacientes; ocho de ellos constaron de un grupo control y otro grupo de ejercicio (34, 38, 41, 42, 46, 47, 49, 50) y un estudio estuvo formado por dos grupos de ejercicio (40).

Tipos de ejercicio

En los dieciséis estudios que incluyeron un grupo control, a estos se les aplicó una atención habitual; sin embargo, en un estudio se les ofreció además consejos sobre el manejo de los efectos secundarios de la quimioterapia (41); en cinco estudios recibieron información sobre AF (43-45, 51, 52) y en otro estudio debían mantener menos de 30 minutos de ejercicio estructurado a la semana (50).

Respecto a los grupos experimentales, de los ocho estudios que incluían un grupo control y un grupo de ejercicio, en cinco de ellos se realizó ejercicio aeróbico (34, 38, 41, 42, 50); en uno se realizó trabajo aeróbico, de resistencia y de flexibilidad (49); en otro realizaron trabajo aeróbico, de resistencia, manos, pies, equilibrio y core (46) y en otro estudio realizaron programas de ciclismo, caminatas continuas en el hogar y fuerza muscular combinada con Electroestimulación Muscular (EMS) (47).

Dentro de aquellos estudios que se dividieron en un grupo control y dos grupos de ejercicio, en tres de ellos uno de los grupos experimentales realizó trabajo aeróbico y el otro de resistencia (39, 48, 53) y en cinco estudios, uno de los grupos realizó solo trabajo aeróbico y el otro tanto aeróbico como de resistencia. Por último, en los tres estudios en los que existieron tres grupos de ejercicio, dos de los grupos realizaron ejercicio aeróbico y el otro ejercicio aeróbico y de resistencia.

Además, doce estudios incluyeron una parte de calentamiento y otra de enfriamiento (34, 39, 42-45, 47, 48, 50, 51-53).

El ejercicio aeróbico se realizó con una intensidad aproximada del 50-80% de la frecuencia cardíaca de reserva (HRR) y el ejercicio de resistencia al 50-80% de una repetición máxima (1-RM).

El ejercicio aeróbico podía realizarse en ergómetro estacionario o cinta rodante (49); bicicleta ergométrica, elíptica o cinta rodante (43-46, 51-53); cinta ergométrica (34); en cicloergómetro (38, 50); mediante caminata (41); cicloergómetro o caminata (47); bicicleta ergométrica (39, 40, 42) o a través de cicloergómetro, cinta rodante, elíptica o ergómetro de remo (35-37).

Por otro lado, todos los programas de resistencia estaban centrados en fortalecer la musculatura de las extremidades superiores, inferiores y/o del tronco, incluyendo elásticos, pesas y máquinas y realizándose, con mayor frecuencia, de 8 a 12 repeticiones.

Dosificación del tratamiento

Los programas de intervención abarcaron desde 6 (42, 47) hasta 26 semanas (36-37), siendo más comunes aquellos que duraron 12 semanas (36-41, 48, 49) (Figura 4. Duración de los programas de intervención).

Respecto a la frecuencia, la dosificación más frecuente fue 2 sesiones/semana (34, 39, 40, 43-45, 48, 51, 52) seguida de 3 sesiones/semana (35-38, 50, 53). En el resto de los artículos podían realizarse 2-3 sesiones/semana (49), 3-5 sesiones/semana (41), 5 sesiones/semana (46) y 1 sola sesión 24h antes de cada ciclo de quimioterapia (42). Otro artículo indicó que debían realizarse 2 sesiones/semana de ciclismo, 2 de EMS, 5 de caminata y 5 de ejercicio de resistencia (47).

También se registró el número de sesiones totales planificadas, encontrando intervenciones de 4 (42) hasta 72 sesiones (53). Sin embargo, fueron más frecuentes aquellos programas que planearon 24 sesiones (39, 40, 48, 49, 50) y 32 sesiones (43-45, 51, 52) en total. En el resto de los estudios se planificaron 49 sesiones (35-37), 26-30 sesiones (34), 36 sesiones (38) y 36- 60 sesiones (41). En dos artículos no se identificaron las sesiones planificadas (46, 47).

Los tiempos de las sesiones abarcaron desde 15' (35-38, 41) hasta 95' (47), siendo más frecuentes las sesiones que duraron 60' (40, 43-45, 49, 51-53). En otros estudios, las sesiones duraron 15'-40' (41); 15'-85' (38); 26' (47); 30'-50' (34); 45' (42) o 65'-95' (47) en función de la semana; 45'/60' según el grupo de

ejercicio (39,48) y 15'-60' según la semana y el grupo de ejercicio (35-37). En un estudio no se especificó la duración de las sesiones (46).

Elementos e instrumentos de medida empleados

Dada su heterogeneidad, se identificaron una serie de dimensionadas evaluadas con mayor frecuencia en los artículos revisados, detalladas con mayor precisión en la Tabla 6. Parámetros e instrumentos de medida utilizados con mayor frecuencia en los estudios revisados.

Decálogos

La lectura de los artículos incluidos nos permitió identificar una serie de principios que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar un programa de ejercicio en pacientes con cáncer de mama para paliar los efectos derivados de la quimioterapia (Figura 5. Principios fundamentales de dosificación de un programa de ejercicio; Figura 6. Principios básicos generales de un programa de ejercicio).

Calidad metodológica de los estudios revisados

Según la escala PEDro (Tabla 3. Análisis de la calidad metodológica de los estudios según la escala PEDRo), once estudios presentaron una calidad metodológica regular, cuatro de ellos con una puntuación de 4/10 (43, 44, 47, 52) y siete de ellos con una puntuación de 5/10 (34, 39, 45, 48, 50, 51, 53). Por otro lado, nueve artículos presentaron una calidad metodológica buena, dos de ellos con una puntuación de 6/10 (41, 46), seis con un 7/10 (35-37, 40, 42, 49) y un artículo con un 8/10 (38), obteniéndose así una media de 5,65.

6. DISCUSIÓN

Este trabajo se centra en revisar los tipos de ejercicio terapéutico realizados en pacientes con cáncer de mama durante su tratamiento de quimioterapia para mitigar los eventos adversos asociados. Esta terapia puede causar efectos secundarios a corto y largo plazo (54), lo que dificulta la adherencia al ejercicio durante el tratamiento del cáncer, como indican Furmaniak y colaboradores (55).

A pesar de la variabilidad en las características de las muestras, todos los participantes fueron mujeres con cáncer de mama, la mayoría de ellas en estadio I-III, que realizaron el programa de ejercicio de manera paralela a su tratamiento de quimioterapia. El rango de edad abarcó desde los 18 hasta los 73 años. Lo mismo ocurrió con el número de participantes, incluyendo desde 16 (34) hasta 301 pacientes (35-37), lo que hace difícil comparar los resultados entre los artículos.

La mayoría de los estudios incluidos dividieron a las integrantes en tres grupos (35-37, 39, 43-45, 48, 51-53) mientras que el resto utilizaron dos grupos de participantes (34, 38, 40-42, 46, 47, 49, 50). Casi todos ellos compararon los efectos de un programa estructurado de ejercicio con un grupo control que recibió atención estándar sin ejercicio durante el tratamiento de quimioterapia y se encontró que realizar alguna forma de AF durante la terapia es más beneficioso que no realizar ningún ejercicio en términos de mejoras en capacidades físicas, psicosociales y emocionales.

Todos los estudios incluyeron ejercicio aeróbico y/o de resistencia. Además, según la literatura revisada, se recomienda combinar estas modalidades de ejercicio con un calentamiento inicial y un enfriamiento al final de la sesión. El calentamiento podría consistir en un proceso de entrada en calor donde se realice ejercicio aeróbico de baja intensidad, mientras que el enfriamiento puede incluir caminata o ejercicios de flexibilidad y estiramiento muscular.

Los programas más frecuentes duraron 12 semanas y no hay una dosificación específica concluyente, pero se observó que aproximadamente la mitad de los estudios realizaron dos sesiones por semana seguidas en frecuencia por tres sesiones a la semana. Ante esta situación, consideramos que un programa de ejercicio terapéutico para este tipo de pacientes debería incluir un número determinado de sesiones por semana, realizándose en días no consecutivos como indican diversos estudios (38, 39, 48).

El número total de sesiones programadas es considerablemente heterogéneo, lo que dificulta establecer una pauta específica, siendo más prevalentes los programas de 24 (39, 40, 48, 49, 50) y 32 sesiones (43-45, 51, 52). Por el contrario, las duraciones de las sesiones sí sugieren que las sesiones deban tener una duración promedio de 40-60 minutos. Estos hallazgos coinciden con investigaciones anteriores, ya que Meneses-Echávez y colaboradores (56) afirman que los programas con alrededor de 3 sesiones por semana y una duración de 40 minutos por sesión son más beneficiosos que intervenciones de bajo volumen. No obstante, dicha revisión mostró que las intervenciones más ventajosas duraron más de 28 semanas. De la misma manera, Hasenoehrl y colaboradores (57) indican que el efecto del ejercicio sería mayor con intervenciones más largas.

En cuanto a las variables e instrumentos de medida, se observó una amplia variedad en función del objetivo de cada estudio. Sin embargo, se han identificado las variables más utilizadas y sus instrumentos de medida (Tabla 6. Parámetros e instrumentos de medida utilizados con mayor frecuencia en los estudios).

Este tipo de programas ha demostrado mejoras significativas en la capacidad cardíaca y de ejercicio (47, 49), la aptitud cardiorrespiratoria (34, 38, 42, 51), la función endotelial (50), el esfuerzo percibido (47), la fuerza (37, 48, 51), el funcionamiento del rol (52), síntomas como la tristeza y la irritabilidad (44), la depresión (36), el dolor (37, 42, 51), la fatiga (41, 45, 53), la calidad de vida (38, 45, 46, 48), la sarcopenia y dinapenia (53), la calidad del sueño (35), los síntomas endocrinos (37), marcadores inflamatorios (43), el peso corporal (42, 51), la capacidad residual funcional (CRF) (52), los cambios hemodinámicos (42) y el mantenimiento del funcionamiento cognitivo (52). Estos hallazgos respaldan la conclusión de Juvet y colaboradores (26) de que el ejercicio mejora el funcionamiento físico y la CRF en estos pacientes.

De acuerdo con otras investigaciones, el ejercicio físico durante la fase de quimioterapia en personas con cáncer no parece evitar la disminución de los niveles de hemoglobina (34, 51). Además, no se ha demostrado que mejore los síntomas de la neuropatía periférica inducida por quimioterapia (CIPN) (46)

ni prevenga la reducción de la resistencia física (48). Asimismo, la relajación muscular no muestra mejoras significativas en la fatiga total ni física (40).

Tras la revisión bibliográfica realizada, se han recopilado una serie de recomendaciones y principios básicos en dos infografías para asegurar la especificidad del ejercicio terapéutico en pacientes con cáncer de mama durante el tratamiento de quimioterapia. Estas recomendaciones se basan en la evidencia científica disponible y pueden ser de gran utilidad para los profesionales de la salud que trabajan con pacientes con cáncer de mama en tratamiento de quimioterapia (Figura 5. Principios fundamentales de dosificación de un programa de ejercicio; Figura 6. Principios básicos generales de un programa de ejercicio).

Por otra parte, dadas las puntuaciones de cada artículo según la Escala PEDro, la presente revisión presenta una calidad metodológica media regular de 5,65 (Tabla 3. Análisis de la calidad metodológica de los estudios según la escala PEDRo).

Limitaciones

Cabe destacar que los artículos revisados son muy heterogéneos en cuanto a la frecuencia, intensidad y duración del programa. Además, no todos incluyen una parte de calentamiento y enfriamiento.

Aunque inicialmente se buscaba elaborar una guía clínica con material ilustrativo específico para llevar a cabo una sesión de ejercicio terapéutico en nuestra población objetivo, solo un artículo revisado proporcionó imágenes, por lo que tuvo que descartarse esta idea.

En tercer lugar, la mayoría de los artículos obtenidos tras las búsquedas bibliográficas no detallaban de manera específica los programas de ejercicio (series, repeticiones, intensidad, frecuencia, duración, material requerido). Además, muchos de ellos evaluaron los efectos en pacientes que recibían varios tipos de terapias, lo que impidió su inclusión en esta revisión.

Por estas razones, sugerimos realizar futuros estudios con bajo riesgo de sesgo centrados en pacientes que solo reciban quimioterapia, para evaluar con mayor precisión los beneficios del ejercicio. Además, deberían seguir una estructura determinada e incluir detalles específicos del programa planificado para poder extrapolarlos de manera adecuada y segura al resto de esta población.



7. CONCLUSIONES

La realización de ejercicio durante el tratamiento de quimioterapia en pacientes con cáncer de mama es una intervención viable de autocuidado que ayuda a atenuar sus eventos adversos.

Los programas de ejercicios para este tipo de pacientes incluyen ejercicio aeróbico y/o de resistencia muscular, con la posibilidad de combinarlos con un trabajo de flexibilidad o de equilibrio.

Se recomienda realizar ejercicio aeróbico en cicloergómetro, remo, bicicleta elíptica, cinta o caminata con una intensidad del 50-80% HRR y/o ejercicio de resistencia al 50-80% 1-RM enfocado en miembros superiores, inferiores y el tronco con 2-3 series de 8-12 repeticiones, mediante 2-3 sesiones semanales, una duración de 40-60 minutos y un total de 24-32 sesiones en 12 semanas.

Los parámetros e instrumentos más utilizados han sido la fatiga o la CRF (evaluada mediante la versión sueca validada de la *Escala de Fatiga de Piper*, *FAQ*, *MFI-20* o *BFI*); la CdV (valorada con el *EORTC QLQ C-30* o el *FACT-B*); la carga de los síntomas (evaluada con la *MSAS* o la *lista de verificación de síntomas de Rotterdam*) y la aptitud cardiorrespiratoria (analizada mediante una *prueba de ejercicio submáxima* o mediante la *6MWT*).

La revisión de los estudios destaca que el ejercicio terapéutico en estos pacientes mejora la capacidad cardiorrespiratoria, el estado de ánimo, el dolor, la calidad de sueño y de vida, la fatiga y la fuerza muscular. Sin embargo, no parece tener efectos positivos en los síntomas de la CIPN ni en la resistencia física.

Por otro lado, se han identificado una serie de principios que deben tenerse en cuenta para diseñar un programa de ejercicio enfocado en mitigar los efectos secundarios de la quimioterapia durante el cáncer de mama, los cuales han sido recogidos y plasmados en dos decálogos.

En cuanto a la calidad metodológica, según la Escala PEDro, once estudios presentan una calidad regular (cuatro de ellos con 4/10 y siete con un 5/10) y los nueve estudios restantes poseen una calidad metodológica buena (de los cuales dos presentan un 6/10 y siete un 7/0).

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Tsang JYS, Tse GM. Molecular Classification of Breast Cancer. *Adv Anat Pathol*. 2020 Jan;27(1):27-35.
2. Sun YS, Zhao Z, Yang ZN, Xu F, Lu HJ, Zhu ZY, Shi W, Jiang J, Yao PP, Zhu HP. Risk Factors and Preventions of Breast Cancer. *Int J Biol Sci*. 2017 Nov 1;13(11):1387-1397.
3. Winters S, Martin C, Murphy D, Shokar NK. Breast Cancer Epidemiology, Prevention, and Screening. *Prog Mol Biol Transl Sci*. 2017;151:1-32.
4. The International Agency for Research on Cancer (IARC). Global Cancer Observatory [Internet]. Iarc.fr. [citado el 13 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/>.
5. Tao Z, Shi A, Lu C, Song T, Zhang Z, Zhao J. Breast Cancer: Epidemiology and Etiology. *Cell Biochem Biophys*. 2015 Jun;72(2):333-8.
6. Ghoncheh M, Pournamdar Z, Salehiniya H. Incidence and Mortality and Epidemiology of Breast Cancer in the World. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2016;17(S3):43-6.
7. Rojas K, Stuckey A. Breast Cancer Epidemiology and Risk Factors. *Clin Obstet Gynecol*. 2016 Dec;59(4):651-672.
8. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, Bray F. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin*. 2021 May;71(3):209-249.
9. Houghton SC, Hankinson SE. Cancer Progress and Priorities: Breast Cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2021 May;30(5):822-844.
10. Torre LA, Siegel RL, Ward EM, Jemal A. Global Cancer Incidence and Mortality Rates and Trends--An Update. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2016 Jan;25(1):16-27.
11. Kashyap D, Pal D, Sharma R, Garg VK, Goel N, Koundal D, Zaguia A, Koundal S, Belay A. Global Increase in Breast Cancer Incidence: Risk Factors and Preventive Measures. *Biomed Res Int*. 2022 Apr 18;2022:9605439.
12. Majeed W, Aslam B, Javed I, Khaliq T, Muhammad F, Ali A, Raza A. Breast cancer: major risk factors and recent developments in treatment. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2014;15(8):3353-8.

13. Coughlin SS. Epidemiology of Breast Cancer in Women. *Adv Exp Med Biol.* 2019;1152:9-29.
14. Osei-Afriyie S, Addae AK, Oppong S, Amu H, Ampofo E, Osei E. Breast cancer awareness, risk factors and screening practices among future health professionals in Ghana: A cross-sectional study. *PLoS One.* 2021 Jun 24;16(6):e0253373.
15. Drukteinis JS, Mooney BP, Flowers CI, Gatenby RA. Beyond mammography: new frontiers in breast cancer screening. *Am J Med.* 2013 Jun;126(6):472-9.
16. Rossi L, Mazzara C, Pagani O. Diagnosis and Treatment of Breast Cancer in Young Women. *Curr Treat Options Oncol.* 2019 Nov 27;20(12):86.
17. Ben-Dror J, Shalamov M, Sonnenblick A. The History of Early Breast Cancer Treatment. *Genes (Basel).* 2022 May 27;13(6):960.
18. Michael CM, Lehrer EJ, Schmitz KH, Zaorsky NG. Prehabilitation exercise therapy for cancer: A systematic review and meta-analysis. *Cancer Med.* 2021 Jul;10(13):4195-4205.
19. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports.* 2015 Dec;25 Suppl 3:1-72.
20. Greenlee H, DuPont-Reyes MJ, Balneaves LG, Carlson LE, Cohen MR, Deng G, Johnson JA, Mumber M, Seely D, Zick SM, Boyce LM, Tripathy D. Clinical practice guidelines on the evidence-based use of integrative therapies during and after breast cancer treatment. *CA Cancer J Clin.* 2017 May 6;67(3):194-232.
21. Kerr AJ, Dodwell D, McGale P, Holt F, Duane F, Mannu G, Darby SC, Taylor CW. Adjuvant and neoadjuvant breast cancer treatments: A systematic review of their effects on mortality. *Cancer Treat Rev.* 2022 Apr;105:102375.
22. Cardoso F, Kyriakides S, Ohno S, Penault-Llorca F, Poortmans P, Rubio IT, Zackrisson S, Senkus E; ESMO Guidelines Committee. Electronic address: clinicalguidelines@esmo.org. Early breast cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up†. *Ann Oncol.* 2019 Aug 1;30(8):1194-1220.
23. Tratamiento del cáncer de seno (mama) en adultas (PDQ®)—Versión para profesionales de salud [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. 2023 [citado el 14 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/seno/pro/tratamiento-seno-pdq>.

24. Dieli-Conwright CM, Courneya KS, Demark-Wahnefried W, Sami N, Lee K, Sweeney FC, Stewart C, Buchanan TA, Spicer D, Tripathy D, Bernstein L, Mortimer JE. Aerobic and resistance exercise improves physical fitness, bone health, and quality of life in overweight and obese breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Res.* 2018 Oct 19;20(1):124.
25. Peterson LL, Ligibel JA. Physical Activity and Breast Cancer: an Opportunity to Improve Outcomes. *Curr Oncol Rep.* 2018 Apr 30;20(7):50.
26. Juvet LK, Thune I, Elvsaas IKØ, Fors EA, Lundgren S, Bertheussen G, Leivseth G, Oldervoll LM. The effect of exercise on fatigue and physical functioning in breast cancer patients during and after treatment and at 6 months follow-up: A meta-analysis. *Breast.* 2017 Jun;33:166-177.
27. Ficarra S, Thomas E, Bianco A, Gentile A, Thaller P, Grassadonio F, Papakonstantinou S, Schulz T, Olson N, Martin A, Wagner C, Nordström A, Hofmann H. Impact of exercise interventions on physical fitness in breast cancer patients and survivors: a systematic review. *Breast Cancer.* 2022 May;29(3):402-418.
28. Damstra RJ, Halk AB; Dutch Working Group on Lymphedema. The Dutch lymphedema guidelines based on the International Classification of Functioning, Disability, and Health and the chronic care model. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2017 Sep;5(5):756-765.
29. Smith-Turchyn J, Richardson J, Tozer R, McNeely M, Thabane L. Bridging the gap: incorporating exercise evidence into clinical practice in breast cancer care. *Support Care Cancer.* 2020 Feb;28(2):897-905.
30. Strasser B, Steindorf K, Wiskemann J, Ulrich CM. Impact of resistance training in cancer survivors: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2013 Nov;45(11):2080-90.
31. Assi M, Dufresne S, Rébillard A. Exercise shapes redox signaling in cancer. *Redox Biol.* 2020 Aug;35:101439.
32. Urrútia G, Bonfill X. La declaración PRISMA: un paso adelante en la mejora de las publicaciones de la Revista Española de Salud Pública [The PRISMA statement: a step in the improvement of the publications of the Revista Española de Salud Pública]. *Rev Esp Salud Publica.* 2013 Mar-Apr;87(2):99-102. Spanish.

33. Gomez Conesa, Antonia & Suárez-Serrano, Carmen M. & Catalan, Daniel & López-López, José. (2015). The Spanish translation and adaptation of the Pedro scale. *Physiotherapy*. 101. e463- e464.
34. Al-Majid S, Wilson LD, Rakovski C, Coburn JW. Effects of exercise on biobehavioral outcomes of fatigue during cancer treatment: results of a feasibility study. *Biol Res Nurs*. 2015 Jan;17(1):40-8.
35. Courneya KS, McKenzie DC, Gelmon K, Mackey JR, Reid RD, Yasui Y, Friedenreich CM, Forbes CC, Trinh L, Jespersen D, Cook D, Proulx C, Wooding E, Dolan LB, Segal RJ. A multicenter randomized trial of the effects of exercise dose and type on psychosocial distress in breast cancer patients undergoing chemotherapy. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2014 May;23(5):857-64.
36. Courneya KS, Segal RJ, Mackey JR, Gelmon K, Friedenreich CM, Yasui Y, Reid RD, Jespersen D, Cook D, Proulx C, Trinh L, Dolan LB, Wooding E, Forbes CC, McKenzie DC. Effects of exercise dose and type on sleep quality in breast cancer patients receiving chemotherapy: a multicenter randomized trial. *Breast Cancer Res Treat*. 2014 Apr;144(2):361-9.
37. Courneya KS, McKenzie DC, Mackey JR, Gelmon K, Friedenreich CM, Yasui Y, Reid RD, Cook D, Jespersen D, Proulx C, Dolan LB, Forbes CC, Wooding E, Trinh L, Segal RJ. Effects of exercise dose and type during breast cancer chemotherapy: multicenter randomized trial. *J Natl Cancer Inst*. 2013 Dec 4;105(23):1821-32.
38. Hornsby WE, Douglas PS, West MJ, Kenjale AA, Lane AR, Schwitzer ER, Ray KA, Herndon JE 2nd, Coan A, Gutierrez A, Hornsby KP, Hamilton E, Wilke LG, Kimmick GG, Peppercorn JM, Jones LW. Safety and efficacy of aerobic training in operable breast cancer patients receiving neoadjuvant chemotherapy: a phase II randomized trial. *Acta Oncol*. 2014 Jan;53(1):65-74.
39. Schmidt T, Jonat W, Wesch D, Oberg HH, Adam-Klages S, Keller L, Röcken C, Mundhenke C. Influence of physical activity on the immune system in breast cancer patients during chemotherapy. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2018 Mar;144(3):579-586.
40. 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. *Int J Cancer*. 2015 Jul 15;137(2):471-80.

41. Huang HP, Wen FH, Yang TY, Lin YC, Tsai JC, Shun SC, Jane SW, Chen ML. The effect of a 12-week home-based walking program on reducing fatigue in women with breast cancer undergoing chemotherapy: A randomized controlled study. *Int J Nurs Stud.* 2019 Nov;99:103376.
42. Kirkham AA, Eves ND, Shave RE, Bland KA, Bovard J, Gelmon KA, Virani SA, McKenzie DC, Stöhr EJ, Waburton DER, Campbell KL. The effect of an aerobic exercise bout 24 h prior to each doxorubicin treatment for breast cancer on markers of cardiotoxicity and treatment symptoms: a RCT. *Breast Cancer Res Treat.* 2018 Feb;167(3):719-729.
43. Hiensch AE, Mijwel S, Bargiela D, Wengström Y, May AM, Rundqvist H. Inflammation Mediates Exercise Effects on Fatigue in Patients with Breast Cancer. *Med Sci Sports Exerc.* 2021 Mar 1;53(3):496-504.
44. Wiggenraad F, Bolam KA, Mijwel S, van der Wall E, Wengström Y, Altena R. Long-Term Favorable Effects of Physical Exercise on Burdensome Symptoms in the OptiTrain Breast Cancer Randomized Controlled Trial. *Integr Cancer Ther.* 2020 Jan-Dec;19:1534735420905003.
45. Hiensch AE, Bolam KA, Mijwel S, May AM, Wengström Y. Sense of coherence and its relationship to participation, cancer-related fatigue, symptom burden, and quality of life in women with breast cancer participating in the OptiTrain exercise trial. *Support Care Cancer.* 2020 Nov;28(11):5371-5379.
46. Bland KA, Kirkham AA, Bovard J, Shenkier T, Zucker D, McKenzie DC, Davis MK, Gelmon KA, Campbell KL. Effect of Exercise on Taxane Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy in Women With Breast Cancer: A Randomized Controlled Trial. *Clin Breast Cancer.* 2019 Dec;19(6):411-422.
47. Hiraoui M, Al-Haddabi B, Gmada N, Doutrelot PL, Mezlini A, Ahmaidi S. Effects of combined supervised intermittent aerobic, muscle strength and home-based walking training programs on cardiorespiratory responses in women with breast cancer. *Bull Cancer.* 2019 Jun;106(6):527-537.
48. Schmidt T, Weisser B, Dürkop J, Jonat W, Van Mackelenbergh M, Röcken C, Mundhenke C. Comparing Endurance and Resistance Training with Standard Care during Chemotherapy for Patients with Primary Breast Cancer. *Anticancer Res.* 2015 Oct;35(10):5623-9.

49. Chung WP, Yang HL, Hsu YT, Hung CH, Liu PY, Liu YW, Chan SH, Tsai KL. Real-time exercise reduces impaired cardiac function in breast cancer patients undergoing chemotherapy: A randomized controlled trial. *Ann Phys Rehabil Med*. 2022 Mar;65(2):101485.
50. Lee K, Kang I, Mack WJ, Mortimer J, Sattler F, Salem G, Lu J, Dieli-Conwright CM. Effects of high-intensity interval training on vascular endothelial function and vascular wall thickness in breast cancer patients receiving anthracycline-based chemotherapy: a randomized pilot study. *Breast Cancer Res Treat*. 2019 Sep;177(2):477-485.
51. Mijwel S, Backman M, Bolam KA, Olofsson E, Norrbom J, Bergh J, Sundberg CJ, Wengström Y, Rundqvist H. Highly favorable physiological responses to concurrent resistance and high-intensity interval training during chemotherapy: the OptiTrain breast cancer trial. *Breast Cancer Res Treat*. 2018 May;169(1):93-103.
52. Mijwel S, Backman M, Bolam KA, Jervaeus A, Sundberg CJ, Margolin S, Browall M, Rundqvist H, Wengström Y. 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 Res Treat*. 2018 Feb;168(1):79-93.
53. Adams SC, Segal RJ, McKenzie DC, Vallerand JR, Morielli AR, Mackey JR, Gelmon K, Friedenreich CM, Reid RD, Courneya KS. Impact of resistance and aerobic exercise on sarcopenia and dynapenia in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: a multicenter randomized controlled trial. *Breast Cancer Res Treat*. 2016 Aug;158(3):497-507.
54. Partridge AH, Burstein HJ, Winer EP. Side effects of chemotherapy and combined chemohormonal therapy in women with early-stage breast cancer. *J Natl Cancer Inst Monogr*. 2001;(30):135-42.
55. Furmaniak AC, Menig M, Markes MH. Exercise for women receiving adjuvant therapy for breast cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Sep 21;9(9):CD005001.
56. Meneses-Echávez JF, González-Jiménez E, Ramírez-Vélez R. Effects of supervised exercise on cancer-related fatigue in breast cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer*. 2015 Feb 21;15:77.

57. Hasenoehrl T, Palma S, Ramazanova D, Kölbl H, Dorner TE, Keilani M, Crevenna R. Resistance exercise and breast cancer-related lymphedema-a systematic review update and meta-analysis. *Support Care Cancer*. 2020 Aug;28(8):3593-3603.



9. ANEXOS

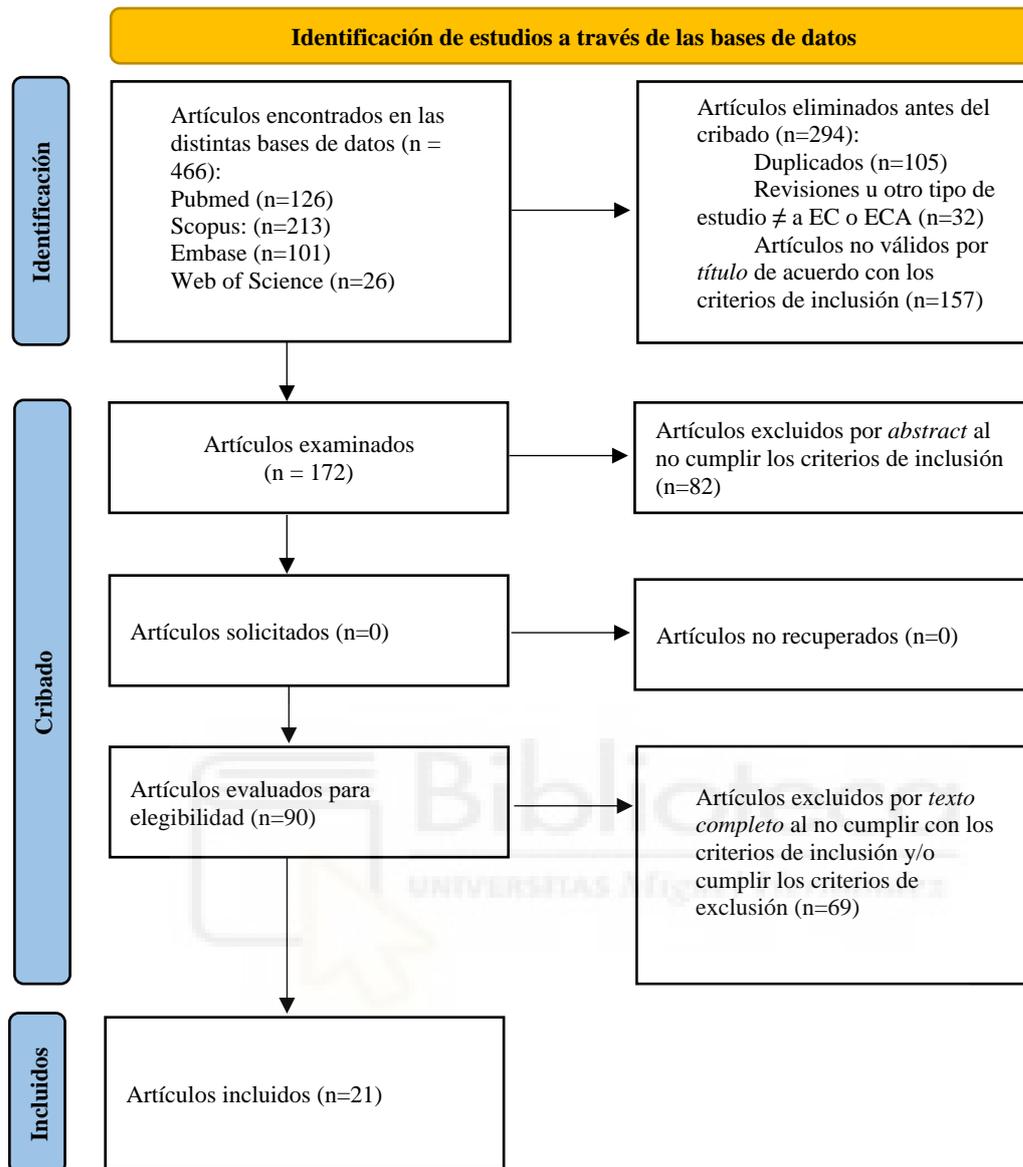


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020.

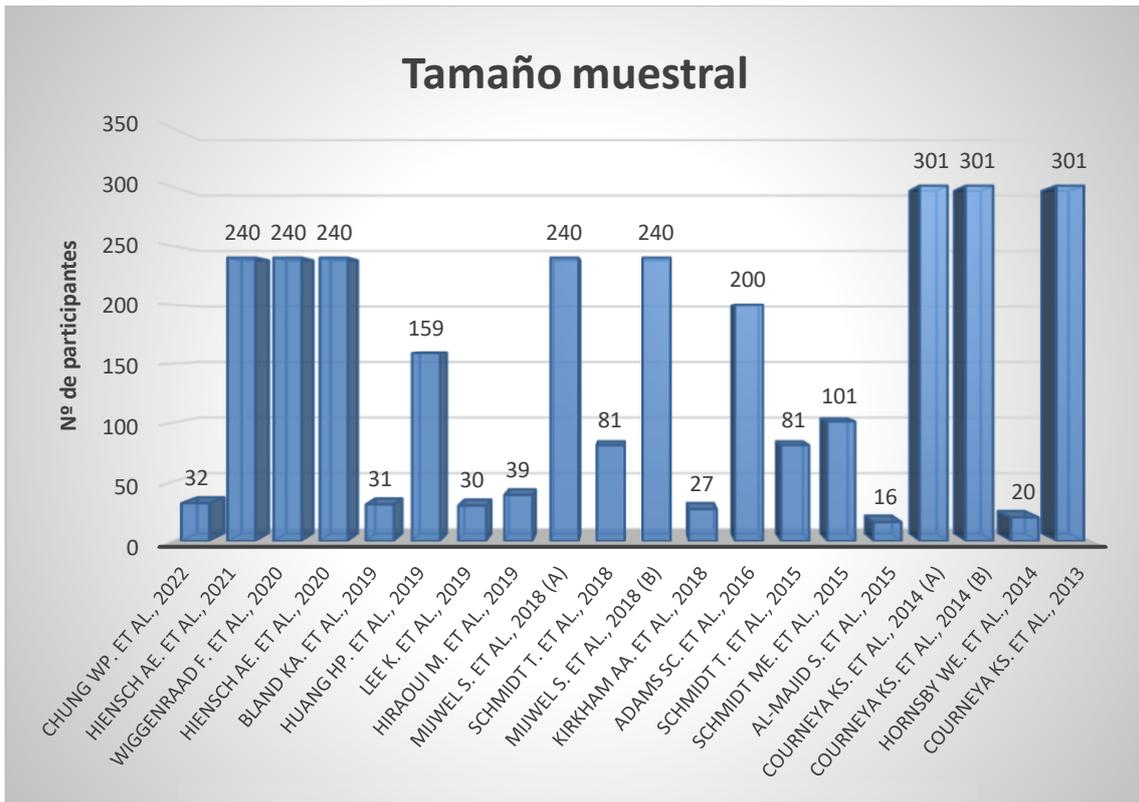


Figura 2. Tamaño muestral de los estudios.

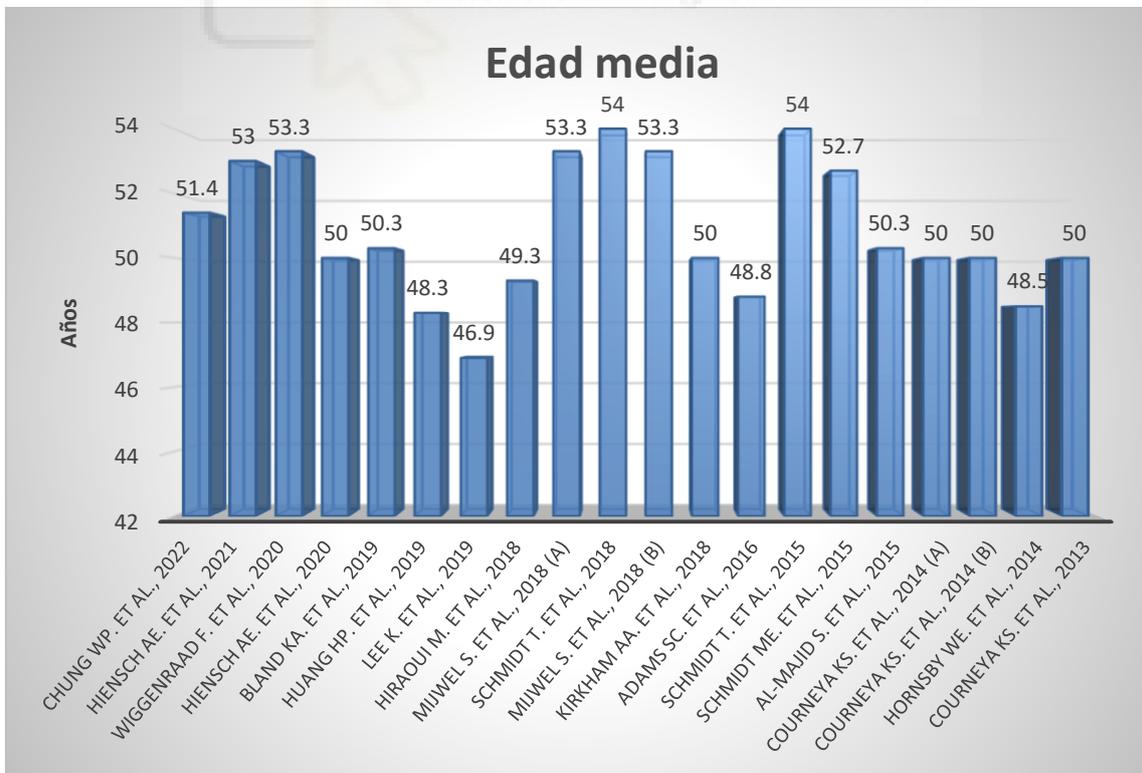


Figura 3. Edad media de los sujetos de los estudios.

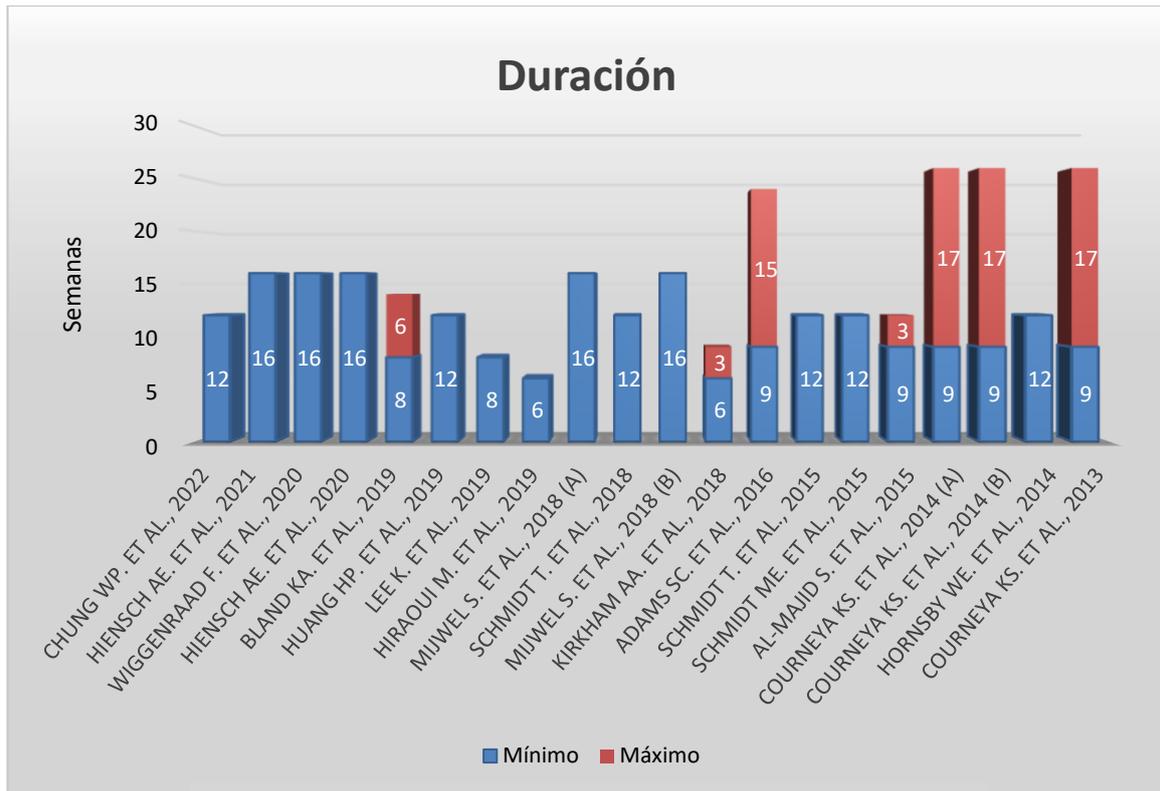
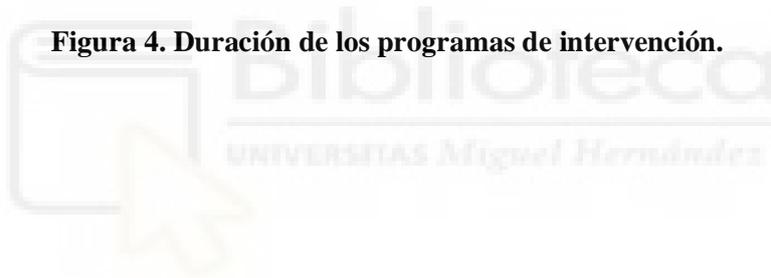


Figura 4. Duración de los programas de intervención.



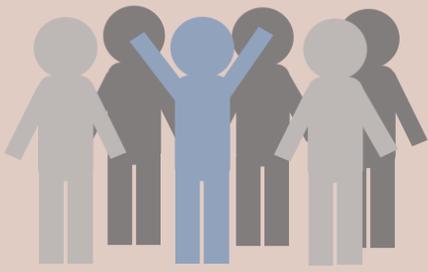
10

PRINCIPIOS

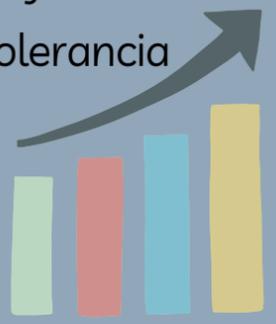
FUNDAMENTALES Y NECESARIOS

Para diseñar un programa de ejercicios específico, enfocado en mitigar los efectos adversos secundarios de la quimioterapia en pacientes diagnosticadas con cáncer de mama

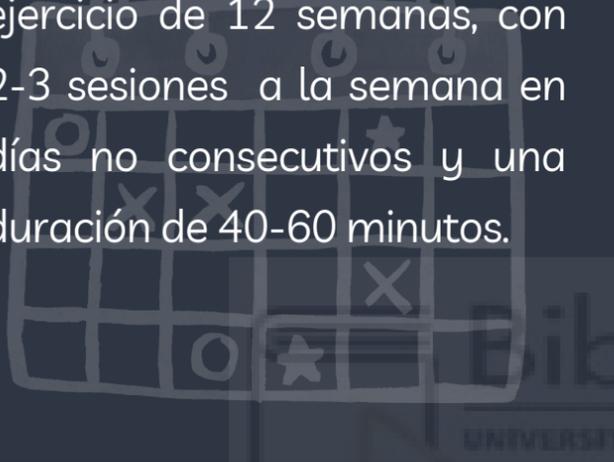
1 Individualizar el programa de ejercicio en función del estado físico y de salud de la paciente.



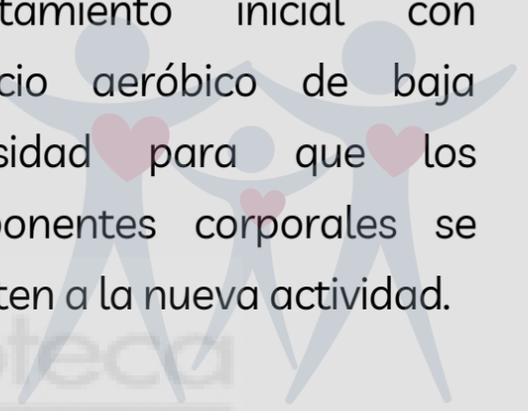
2 Establecer una progresión gradual en la intensidad y duración del ejercicio, adaptándola a la tolerancia de la paciente.



3 Diseñar un programa de ejercicio de 12 semanas, con 2-3 sesiones a la semana en días no consecutivos y una duración de 40-60 minutos.



4 Realizar una fase de calentamiento inicial con ejercicio aeróbico de baja intensidad para que los componentes corporales se adapten a la nueva actividad.



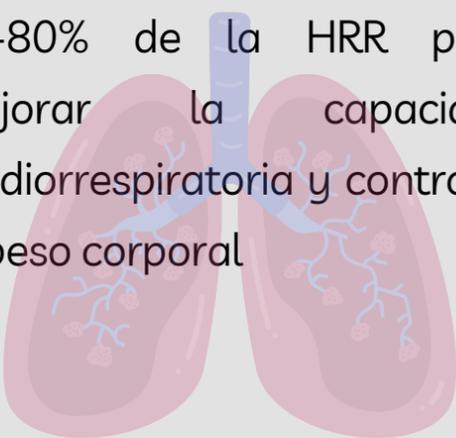
5 Incorporar ejercicios de flexibilidad y movilidad para mejorar la amplitud del movimiento articular y evitar la rigidez.



6 Incluir ejercicios de resistencia y de fuerza al 50-80% de 1-RM para mantener la masa muscular y ósea.



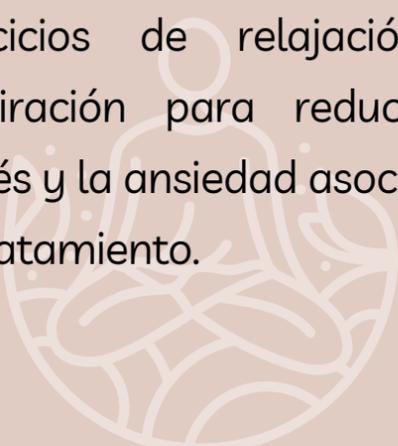
7 Realizar ejercicio aeróbico al 50-80% de la HRR para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria y controlar el peso corporal.



8 Realizar ejercicios de equilibrio y coordinación para mejorar la estabilidad y reducir el riesgo de caídas.



9 Valorar la inclusión de ejercicios de relajación y respiración para reducir el estrés y la ansiedad asociados al tratamiento.



10 Para finalizar la sesión, podría realizarse una fase de enfriamiento mediante recuperación activa o un trabajo de estiramiento muscular.



Figura 5. Principios fundamentales de dosificación de un programa de ejercicio dirigido a personas con cáncer de mama durante su tratamiento de quimioterapia.

10

PRINCIPIOS BÁSICOS

Que debería tener en cuenta un programa de ejercicio dirigido a personas con cáncer de mama durante su tratamiento de quimioterapia

1 INDIVIDUALIZACIÓN

Cada persona con cáncer de mama es única y tiene diferentes necesidades y capacidades. Por lo tanto, el programa de ejercicio debe adaptarse a las necesidades individuales de cada persona.

2 SEGURIDAD

Es importante que el programa de ejercicio sea seguro y que se minimice el riesgo de lesiones. La seguridad debe ser una prioridad en todo momento.

3 GRADUALIDAD

El programa de ejercicio debe ser gradual y progresivo para que el cuerpo tenga tiempo de adaptarse y evitar cualquier posible daño.

4 VARIABILIDAD

El programa de ejercicio debe incluir una variedad de ejercicios y actividades físicas para evitar el aburrimiento y promover el interés y la motivación.

5 REGULARIDAD

Es importante que el programa de ejercicio se realice de forma regular, para que el cuerpo pueda adaptarse y obtener los mayores beneficios.

6 SUPERVISIÓN

La supervisión es importante para garantizar que se están realizando correctamente los ejercicios y que se está trabajando dentro de los límites de seguridad.

7 FLEXIBILIDAD

El programa de ejercicio debe ser flexible y adaptable para acomodar los cambios en la condición física y las necesidades individuales de cada persona.

8 ADAPTACIÓN

El programa de ejercicio debe adaptarse a los efectos secundarios del tratamiento del cáncer de mama, como la fatiga, la debilidad muscular y la limitación del movimiento.

9 INTEGRACIÓN

El programa de ejercicio debe integrarse con el plan de tratamiento global para el cáncer de mama, incluyendo la nutrición, el manejo del dolor y la terapia ocupacional.

10 MOTIVACIÓN

Es importante mantener la motivación de la persona con cáncer de mama para que siga realizando el programa de ejercicio. Esto puede incluir objetivos realistas, un entorno de apoyo y un seguimiento regular del progreso.

Figura 6. Principios básicos generales de un programa de ejercicio dirigido a personas con cáncer de mama durante su tratamiento de quimioterapia.

Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda.

| BASE DE DATOS | ECUACIÓN DE BÚSQUEDA |
|-----------------------|--|
| PUBMED | ((neoplasm[Title/Abstract] OR breast cancer[Title/Abstract]) AND (drug therapy[Title/Abstract] OR chemotherapy[Title/Abstract])) AND (exercise[Title/Abstract] OR exercise therapy[Title/Abstract] OR exercise rehabilitation[Title/Abstract]). |
| EMBASE | ('breast cancer'/exp OR 'breast cancer':ti,ab) AND ('chemotherapy'/exp OR 'chemotherapy':ti,ab) AND ('kinesiotherapy'/exp OR 'kinesiotherapy':ti,ab OR 'exercise therapy':ti,ab) AND ('clinical trial'/de OR 'randomized controlled trial'/de) AND (2013:py OR 2014:py OR 2015:py OR 2016:py OR 2017:py OR 2018:py OR 2019:py OR 2020:py OR 2021:py OR 2022:py OR 2023:py) AND ([english]/lim OR [spanish]/lim). |
| SCOPUS | (TITLE-ABS-KEY ("breast cancer") AND TITLE-ABS-KEY ("chemotherapy") AND TITLE-ABS-KEY ("exercise therapy")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2023) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English")). |
| WEB OF SCIENCE | "breast cancer" (Topic) AND "chemotherapy" (Topic) AND "exercise therapy" (Topic) |

Tabla 2. Proceso de selección de artículos.

| BASE DE DATOS | APLICACIÓN DE FILTROS | DUPLICADO Y/O TÍTULO | RESUMEN | TEXTO COMPLETO | RESULTADOS FINALES |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------------|---------------------------|
| PubMed | 126 | 36 | 36 | 34 | 20 |
| Embase | 101 | 90 | 9 | 2 | 0 |
| Scopus | 213 | 155 | 29 | 28 | 1 |
| Wef of Science | 26 | 13 | 8 | 5 | 0 |

Tabla 3. Análisis de la calidad metodológica de los estudios según la escala PEDRo.

| Autor y año | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Total |
|-------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|-------|
| Chung WP. et al., 2022 | + | + | - | + | - | - | + | + | + | + | + | 7 |
| Hiensch AE. et al., 2021 | + | + | - | + | - | - | - | - | - | + | + | 4 |
| Wiggenraad F. et al., 2020 | + | + | - | + | - | - | - | - | - | + | + | 4 |
| Hiensch AE. et al., 2020 | + | + | - | + | - | - | - | - | + | + | + | 5 |
| Bland KA. et al., 2019 | + | + | + | + | - | - | - | + | - | + | + | 6 |
| Huang HP. et al., 2019 | + | + | - | + | - | - | + | - | + | + | + | 6 |
| Lee K. et al., 2019 | + | + | - | + | - | - | - | + | - | + | + | 5 |
| Hiraoui M. et al., 2019 | + | + | - | + | - | - | - | - | - | + | + | 4 |
| Mijwel S. et al. 2018 (a) | - | + | - | + | - | - | - | - | + | + | + | 5 |
| Schmidt T. et al., 2018 | + | + | + | + | - | - | - | - | - | + | + | 5 |
| Mijwel S. et al. 2018 (b) | + | + | - | + | - | - | - | - | - | + | + | 4 |
| Kirkham AA. et al., 2018 | + | + | + | + | - | - | + | + | - | + | + | 7 |
| Adams SC. et al., 2016 | + | + | + | + | - | - | - | - | - | + | + | 5 |
| Schmidt T. et a., 2015 | + | + | + | + | - | - | - | - | - | + | + | 5 |
| Schmidt ME. et al., 2015 | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | + | 7 |
| Al-Majid S. et al., 2015 | + | + | - | + | - | - | - | + | - | + | + | 5 |
| Courneya KS. et al., 2014 (a) | - | + | + | + | - | - | - | + | + | + | + | 7 |
| Courneya KS. et al., 2014 (b) | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | + | 7 |
| Hornsby WE. et al., 2014 | + | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + | 8 |
| Courneya KS. et al., 2013 | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | + | 7 |
| MEDIA | 5,65 | | | | | | | | | | | 113 |

Criterio 1. Los criterios de elección fueron especificados.

Criterio 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos).

Criterio 3. La asignación fue oculta.

Criterio 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.

Criterio 5. Todos los sujetos fueron cegados.

Criterio 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.

Criterio 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.

Criterio 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.

Criterio 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.

Criterio 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.

Criterio 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

(+) = Presente; (-) = Ausente.

El **criterio 1** (criterio adicional) se relaciona con la validez externa (“generalizabilidad” o “aplicabilidad” del ensayo). Siguiendo las recomendaciones de la escala PEDro, este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación final.

Se considera que tienen una calidad metodológica excelente si tienen una puntuación entre 9 y 10; buena entre 6 y 8; regular entre 4 y 5 y mala si es menor de 4. Por debajo de 4 puntos se considera que tienen una mala calidad metodológica.

Tabla 4. Resumen de los artículos incluidos en la revisión.

| AUTOR Y AÑO | TIPO DE ESTUDIO | OBJETIVO/S | POBLACIÓN | TIPO DE INTERVENCIÓN | ELEMENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN | RESULTADOS |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|---|---|--|
| Chung WP. et al., 2022. | Ensayo controlado aleatorizado | <ul style="list-style-type: none"> - Determinar el efecto del entrenamiento físico de intensidad moderada a alta en tiempo real en mujeres con cáncer de mama que reciben quimioterapia y hacer un seguimiento de los parámetros de la función cardíaca y la capacidad de ejercicio en diferentes momentos. | <p>N=32 Finalmente, 29 pacientes fueron incluidas en los análisis. Las pacientes tenían cáncer de mama en estadio I-III y estaban programadas para recibir quimioterapia neoadyuvante o adyuvante con antraciclina. Edad: 30-65 años. Edad media: 51,4 años.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo control: n=13. Edad media: 50,3 años. - Grupo de ejercicio: n=16. Edad media: 52,4 años. | <ul style="list-style-type: none"> - Grupo control: atención habitual. - Grupo de ejercicio: entrenamiento de ejercicios aeróbicos, de resistencia y de flexibilidad. | <ul style="list-style-type: none"> - FC: ecocardiografía en modo M, 2-D y Doppler. - CPET: cicloergómetro. | <p>Las evaluaciones se llevaron a cabo a los 3, 6 y 12 meses después del inicio de la intervención.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El grupo de control mostró una función sistólica cardíaca más baja que el grupo de ejercicio [FEVI media (DE) 62 % (2) y 70 % (5), $P < 0,05$], función diastólica cardíaca reducida e hipertrofia cardíaca a los 3, 6 y 12 meses después de la quimioterapia. - A los 6 meses después de la quimioterapia, el grupo de ejercicio exhibió una capacidad de ejercicio relativamente mayor que los controles [VO_2 medio (DE) 12,1 (2,2) y 13,6 (2,2) ml/kg/min, $P < 0,05$]. - El tamaño del efecto principal del estudio basado en los resultados de la ecocardiografía fue de 0,25 (intervalo de confianza del 95 %: 0,23 a 0,27), un tamaño del efecto medio. |
| Hiensch AE. et al., 2021. | Ensayo controlado aleatorizado | <ul style="list-style-type: none"> - Investigar los efectos del ejercicio sobre los marcadores inflamatorios y si los efectos positivos sobre la fatiga estaban mediados por cambios en la inflamación. - Examinar si los cambios en los marcadores inflamatorios se correlacionaron con cambios en los resultados fisiológicos. - Identificar grupos de citocinas cuyos niveles de expresión estén correlacionados | <p>N=240 Finalmente, 68 mujeres fueron incluidas en los análisis. Las participantes pertenecían al Hospital Universitario Karolinska (Estocolmo, Suecia) con cáncer de mama en estadio I - IIIa programadas para someterse a quimioterapia adyuvante que consistía en antraciclinas, taxanos o una combinación de ambos. Edad: 18 a 70 años. Edad media: 53 años.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo UC (control): n=29. Edad media: 52,9 años. - Grupo RT-HIIT: n= 30. Edad media: 52,2 años. - Grupo AT-HIIT: n=27- Edad media: 53,9 años. | <p>PROGRAMA OPTITRAIN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo UC: atención estándar. - Grupo RT-HIIT: ejercicio de resistencia combinado con ejercicio aeróbico de intervalos de alta intensidad. - Grupo AT-HIIT: ejercicio aeróbico continuo combinado con ejercicio aeróbico de intervalos de alta intensidad. | <ul style="list-style-type: none"> - Marcadores inflamatorios: muestras de plasma. - CRF: versión sueca validada de la Piper Fatigue Scale. - Fuerza muscular: dinamómetro manual hidráulico. - Fuerza muscular de las extremidades inferiores: tirón isométrico en la mitad del muslo. - VO2máx: prueba de ejercicio submáxima en un cicloergómetro. | <p>La evaluación de los resultados se llevó a cabo al inicio del estudio (antes de la aleatorización) y después de la intervención.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En general, la quimioterapia condujo a un aumento de la inflamación. Sin embargo, los aumentos en IL-6 (citocina pleiotrópica) y CD8a (glucoproteína de superficie de células T) fueron significativamente menos pronunciados después de RT-HIIT en comparación con UC (-0,47, intervalo de confianza del 95 % = -0,87 a -0,07 y -0,28, Intervalo de confianza del 95 % = -0,57 a 0,004, respectivamente). - Los cambios en IL-6 y CD8a mediaron significativamente los efectos del ejercicio sobre la fatiga física y general en un 32,0 % y un 27,7 %, y en un 31,2 % y un 26,4 %, respectivamente. - No se encontraron diferencias significativas entre grupos en los marcadores inflamatorios a las 16 semanas entre AT-HIIT y UC. |

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|---|---|--|---|--|
| <p>Wiggenraad F. et al., 2020.</p> | <p>Ensayo controlado aleatorizado</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Describir los cambios longitudinales en los grupos de síntomas en los grupos RT-HIIT, AT-HIIT y UC en la cohorte OptiTrain. - Evaluar el efecto de RT-HIIT y AT-HIIT en los síntomas molestos centrales. | <p>N=240 Finalmente, 206 mujeres completaron las pruebas de referencia y 177 mujeres completaron en MSAS en los 3 puntos temporales y se incluyeron en el análisis.</p> <p>Las participantes pertenecían al Hospital Universitario Karolinska (Estocolmo, Suecia) con cáncer de mama en estadio I-IIIa programadas para someterse a quimioterapia adyuvante que consistía en antraciclinas, taxanos o una combinación de ambos. Edad: 18 a 70 años. Edad media: 53,3 años.</p> <p>- Grupo UC (control): n=60. Edad media: 52,6 años.</p> <p>- Grupo RT-HIIT: n= 74. Edad media: 52,7 años.</p> <p>- Grupo AT-HIIT: n=72- Edad media: 54,4 años.</p> | | <p>- Carga de los síntomas: MSAS.</p> | <p>Las evaluaciones se realizaron al inicio (1 semana antes de la 2ª sesión de quimioterapia), a las 16 semanas (después de la intervención) y 12 meses después del inicio (seguimiento).</p> <p>Se identificaron tres grupos de síntomas: "emocional", "toxicidad relacionada con el tratamiento" y "físico", con síntomas centrales molestos presentes con el tiempo.</p> <p>- A las 16 semanas, las cargas informadas de "sentirse triste" (RT-HIIT vs UC: tamaño del efecto [ES] = -0,69; AT-HIIT vs UC: ES = -0,56) y "sentirse irritable" (ES = -0,41 RT -HIIT; ES = -0,31 AT-HIIT) fueron significativamente menores en ambos grupos de intervención en comparación con UC.</p> <p>- A los 12 meses, el grupo AT-HIIT siguió teniendo puntuaciones significativamente más bajas para los síntomas centrales molestos "sentirse triste" (ES = -0,44), "sentirse irritable" (ES = -0,44) y "cambios en el sabor de los alimentos". (ES = -0,53) en comparación con UC.</p> <p>- No se encontraron diferencias entre los grupos para los síntomas físicos.</p> |
| <p>Hiensch AE. et al., 2020.</p> | <p>Ensayo controlado aleatorizado</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Examinar el SOC de los pacientes que participaron en el ensayo OptiTrain. - Evaluar cómo las características de los pacientes se asocian con el SOC. - Evaluar la asociación entre el SOC y la asistencia a la sesión de ejercicio de los pacientes, el abandono del estudio y de la intervención, y la ausencia a largo plazo durante el período de intervención. - Determinar si el SOC modera el efecto del entrenamiento de 16 semanas sobre la fatiga, la calidad de vida y la carga de síntomas en mujeres con cáncer de mama que reciben quimioterapia. | <p>N = 240 Finalmente, 182 participantes completaron las pruebas de referencia y de seguimiento. Las participantes que completaron el estudio y las que no lo hicieron fueron comparables con respecto a todas las características iniciales (p. ej., edad, educación, estado menopáusico y perfil tumoral). Las participantes pertenecían al Hospital Universitario Karolinska (Estocolmo, Suecia) con cáncer de mama en estadio I-IIIa programadas para someterse a quimioterapia adyuvante que consistía en antraciclinas, taxanos o una combinación de ambos. Edad: 18 a 70 años. Edad media: 53 .</p> <p>- Grupo UC (control): n=81.</p> <p>- Grupo RT-HIIT: n= 79.</p> <p>- Grupo AT-HIIT: n=80.</p> | | <p>- SOC: versión sueca del cuestionario Antonovsky, incluyéndose 3 dimensiones (comprensibilidad, manejabilidad y significado).</p> <p>- CRF: versión sueca de la Escala de Fatiga de Piper.</p> <p>- HRQoL: subescala de calidad de vida global del cuestionario EORTC QLQ-C30.</p> <p>- Angustia, gravedad y frecuencia de 32 síntomas físicos y psicológicos relacionados con el cáncer: versión sueca de la MSAS</p> | <p>Los resultados se midieron al inicio y a las 16 semanas.</p> <p>- La puntuación SOC total media fue de 70,4. 5 participantes (2,4%) informaron SOC bajo, mientras que 120 (58,3 %) y 81 (39,3 %) participantes informaron SOC normal y fuerte, respectivamente.</p> <p>- Las mujeres con SOC fuerte informaron menos fatiga, menor carga de síntomas y mayor calidad de vida.</p> <p>- Las mujeres con SOC normal-débil tenían significativamente 2,45 veces más de probabilidad de abandonar el estudio OptiTrain y tendían a tener una asistencia ligeramente menor a las sesiones de ejercicio.</p> <p>- Las mujeres con cáncer de mama y SOC más débil se beneficiaron de la intervención de ejercicio, en términos de fatiga y CdV, como aquellas con SOC más fuerte.</p> <p>- No se encontraron efectos moderadores estadísticamente significativos para el SOC. Los efectos de la intervención del ejercicio sobre la fatiga fueron comparables para los participantes con SOC normal-débil y SOC fuerte.</p> |

| | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--|--|--|---|---|
| <p>Mijwel S. et al. 2018 (a).</p> | <p>Ensayo controlado aleatorizado</p> | <p>- Comparar el entrenamiento de intervalos de alta intensidad combinado con ejercicio de resistencia convencional (RT-HIIT) o aeróbico (AT-HIIT) con el cuidado habitual (UC) sobre la aptitud cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, masa corporal, Hb y umbral de presión-dolor.</p> <p>- Evaluar la asociación entre CRF y dolor con resultados fisiológicos.</p> | <p>N=240 Finalmente, 206 participantes completaron las pruebas iniciales y finales y, por lo tanto, fueron incluidas en el estudio. Las participantes pertenecían al Hospital Universitario Karolinska (Estocolmo, Suecia) con cáncer de mama en estadio I - IIIa programadas para someterse a quimioterapia adyuvante que consistía en antraciclina, taxanos o una combinación de ambos. Edad: 18 a 70 años. Edad media: 53,3 años.</p> <p>- Grupo UC (control): n=60. Edad media: 52,6 años.</p> <p>- Grupo RT-HIIT: n= 74. Edad media: 52,7 años.</p> <p>- Grupo AT-HIIT: n=72- Edad media: 54,4 años.</p> | | <p>- Patrones de actividad objetivos: acelerómetro.</p> <p>- Fuerza de prensión manual: dinamómetro manual hidráulico.</p> <p>- Fuerza de los músculos de las extremidades inferiores: tirón isométrico de la mitad del muslo.</p> <p>- Aptitud cardiorrespiratoria (VO2máx): prueba de ciclo submáximo de Åstrand-Rhyming.</p> <p>- Hb: sangre venosa.</p> <p>- PPT: algómetro electrónico. Se midió bilateralmente en los músculos trapecio medio y glúteo.</p> <p>- CRF: EORTC-QLQ-C30 y Escala de Fatiga de Piper.</p> | <p>Los resultados se midieron al inicio y a las 16 semanas.</p> <p>- Antes y después de la intervención, RT-HIIT (ES = 0,41) y AT-HIIT (ES = 0,42) previnieron la aptitud cardiorrespiratoria reducida que se encuentra en la UC.</p> <p>- En cuanto a la fuerza de prensión manual, UC tuvo pérdidas significativas mientras que se encontraron ganancias significativas de fuerza en el grupo RT-HIIT. En el lado de la cirugía: RT-HIIT frente a UC: ES = 0,41, RT-HIIT frente a AT-HIIT: ES = 0,28; mientras que en el lado sin cirugía: RT-HIIT frente a UC: ES = 0,35, RT-HIIT frente a .AT-HIIT: ES = 0,22).</p> <p>- La fuerza muscular de las extremidades inferiores (RT-HIIT frente a UC: ES = 0,66, RT-HIIT frente a AT-HIIT: ES = 0,23) mejoró significativamente en el RT-HIIT.</p> <p>- Los aumentos en la masa corporal fueron menores en RT-HIIT (ES = -0,16) y AT-HIIT (ES = -0,16) versus UC (ES = -0,23).</p> <p>- La Hb disminuyó de manera similar en todos los grupos.</p> <p>- RT-HIIT informó umbrales de dolor a la presión más altos que UC (trapecio: ES = 0,46, glúteo: ES = 0,53) y AT-HIIT (trapecio: ES = 0,30).</p> <p>- UC sufrió un aumento de la CRF durante la intervención.</p> |
| <p>Mijwel S. et al. 2018 (b).</p> | <p>Ensayo controlado aleatorizado</p> | <p>- Comparar los efectos del entrenamiento de resistencia y de intervalos de alta intensidad (RT-HIIT) y el entrenamiento aeróbico de intensidad moderada y de intervalos de alta intensidad (AT-HIIT) con la atención habitual (UC) en mujeres con cáncer de mama en tratamiento con quimioterapia.</p> | | | <p>- CRF: versión sueca de la Escala de Fatiga de Piper.</p> <p>- CVRS: cuestionario EORTC-QLQ-C30.</p> <p>- Síntomas y carga de síntomas: MSAS.</p> | <p>Todos los resultados se midieron al inicio y a las 16 semanas del inicio del programa de intervención.</p> <p>- La CRF aumentó significativamente en el grupo UC.</p> <p>- El funcionamiento del rol mejoró significativamente en RT-HIIT y AT-HIIT, mientras que el funcionamiento cognitivo se mantuvo sin cambios para RT-HIIT en comparación con las disminuciones mostradas en el grupo UC ($p = 0,04$).</p> <p>- AT-HIIT mejoró significativamente el funcionamiento emocional frente a UC ($p = 0,01$) y fue superior a UC para los síntomas de dolor ($p = 0,03$).</p> <p>- RT-HIIT informó una carga de síntomas reducida, mientras que AT-HIIT se mantuvo estable en comparación con los deterioros mostrados por UC ($p < 0,01$). Solo RT-HIIT fue superior a UC para los síntomas totales ($p < 0,01$).</p> |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|---|--|---|---|
| <p>Bland KA. et al., 2019.</p> | <p>Ensayo controlado aleatorizado</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el efecto del ejercicio en las pruebas sensoriales clínicas para CIPN en el miembro inferior y la CdV. - Analizar el efecto del ejercicio sobre la adherencia a la quimioterapia con taxanos. | <p>N= 31 Finalmente, 27 mujeres completaron el estudio. Las pacientes fueron reclutadas por referencia de oncólogos, carteles y de boca en boca. Estaban programadas para recibir quimioterapia adyuvante o neoadyuvante con paclitaxel o docetaxel (taxanos) en ciclos de 2 o 3 semanas, con cáncer de mama en estadio I – III y una edad superior a 19 años. Edad media: 50,3 años.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo de ejercicio diferido (DE): n=15. Edad media: 49,5 años. - Grupo de ejercicio inmediato (IE): n=12. Edad media: 51,0 años. | <p>PROGRAMA EXIT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo de ejercicio diferido (DE): atención habitual. - Grupo de ejercicio inmediato (IE): entrenamiento aeróbico, de resistencia y de equilibrio. | <ul style="list-style-type: none"> - Síntomas de CIPN informados por el paciente: subescala CIPN20 del EORTC QLQ. - Sentido de la vibración: diapason C estándar (128 Hz). - Sensación sumatoria temporal del dolor (pinchazo): Neuropen y Neurotip. - CdV: EORTC QLQ. - Tasa de finalización de la quimioterapia: registros médicos de los pacientes. - RDI: (dosis total administrada/dosis total estándar) x100. | <p>Las evaluaciones se realizaron en: (1) línea de base; (2) preciclo 4; (3) finalización de la quimioterapia y (4) en el seguimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No se detectaron diferencias en las puntuaciones de síntomas de EORTC QLQ CIPN20 entre los grupos en ningún momento. En el preciclo 4, hubo una diferencia significativa entre los grupos en el entumecimiento de moderado a severo informado por el paciente en los dedos de los pies o los pies (IE: n = 1, 9 %, DE: n = 7, 50 %, $P = 0,04$) y alteración del sentido de vibración en los pies (IE: n = 2, 18 %, DE: n = 10, 83 %, $P < 0,01$). - El estado general de salud/calidad de vida global fue mayor en IE en comparación con DE al final de la quimioterapia ($P = 0,05$), aunque ambos grupos tenían peores puntajes de síntomas CIPN20 sensoriales ($\Delta 24,3 \pm 4,6$, $P < 0,01$) y motores ($\Delta 10,5 \pm 1,9$, $P < .01$) en relación con la línea de base. - Al final de la quimioterapia, no se encontraron diferencias entre los grupos para el entumecimiento de moderado a severo en los dedos de los pies o los pies ($P = 1,0$) o el sentido de vibración alterado en los pies ($P = 0,71$). - Más participantes de IE recibieron ≥ 85 % de intensidad de dosis relativa (IE: n = 12, 100 %, DE: n = 10, 67 %, $P < 0,05$). |
| <p>Huang HP. et al., 2019.</p> | <p>Ensayo controlado aleatorizado</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Examinar los efectos a corto y largo plazo de un programa de caminata rápida en el hogar, adaptado individualmente, para reducir la fatiga en pacientes con cáncer de mama bajo quimioterapia. - Identificar los patrones de cambio de la fatiga a lo largo del tiempo. | <p>N=159 Las pacientes reclutadas del Chang Gung Memorial Hospital (norte de Taiwán) presentaban cáncer de mama en estadios I-III, programadas para quimioterapia adyuvante con taxanos, ciclofosfamida o una combinación. Edad media: 48,31 años.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo de control de atención (CA): n=78. Edad media: 48,31 años. - Grupo de ejercicio (EX): n=81. Edad media: 48,32 años. | <ul style="list-style-type: none"> - Grupo de control de atención (CA): atención habitual. - Grupo de ejercicio (EX): caminata rápida en el hogar. | <ul style="list-style-type: none"> - Fatiga: BFI. - Datos demográficos y características de la enfermedad/tratamiento: a través de los pacientes o registros médicos. - FC: anillo de pulso deportivo. - Estado funcional: KPS y 6MWT. - Ansiedad y depresión: HADS. - Alteración del sueño: PSQI. | <p>La fatiga y algunas covariables como ansiedad, depresión, trastornos del sueño y estado funcional se recopilaron en las semanas 1, 6, 10, 24 y 36 después de la intervención para un total de ocho veces. Los comportamientos demográficos y de ejercicio previo se recopilaron solo al inicio del estudio. Los factores clínicos se recuperaron de la historia clínica cuando estaban disponibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los niveles de fatiga aumentaron con el tiempo para ambos grupos, incluso después de completar el tratamiento. - Al final del programa de ejercicio de 12 semanas, el grupo de ejercicio tenía menos fatiga que el grupo de control de atención, y esta diferencia de grupo se mantuvo durante todo el período de estudio. - Al final del programa de ejercicios, las mujeres que habían pasado más tiempo haciendo ejercicio antes del diagnóstico tenían menos fatiga que las que habían hecho ejercicio con menos frecuencia. |

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|--|--|---|---|--|
| | | | | | | - Además, los niveles de fatiga de los pacientes en varios momentos fluctuaron junto con su desempeño funcional, trastornos del sueño y depresión. |
| Lee K. et al., 2019. | Ensayo controlado aleatorizado | - Determinar los efectos de una intervención de HIIT de 8 semanas sobre la función endotelial vascular y el grosor de la pared vascular en pacientes con cáncer de mama que reciben quimioterapia basada en antraciclinas. | N=30 Las participantes presentaban cáncer de mama en estadio I-IIIc y estaban programadas para recibir quimioterapia neoadyuvante o adyuvante basada en antraciclinas. Edad: >18 años. Edad media: 46,9 años. - Grupo control (CON): n=15. Edad media: 44,7 años. - Grupo de ejercicio (HIIT): n=15. Edad media: 49,1 años. | - Grupo control (CON): atención habitual con menos de 30 minutos de ejercicio estructurado a la semana. - Grupo de ejercicio (HIIT): entrenamiento interválico de alta intensidad. | - Función endotelial: baFMD. - Grosor de la pared vascular: cIMT. - PPO: VO2máx fitness test. | Los resultados del ensayo se evaluaron al inicio (semana 0) y después de la intervención (semana 9). - Al inicio del estudio, los grupos HIIT y CON no difirieron por edad (46,9±9,8 años), IMC (31,0±7,5 kg/m ²) y presión arterial (123,4±16,8/72,3 años, 0,9±5,6 mmHg). - Después del ejercicio, la baFMD aumentó significativamente [4,3; IC del 95 %: (1,5; 7,0), P=0,005] en el grupo HIIT versus CON. - cIMT no cambió significativamente [0,003, IC del 95 %: (-0,004, 0,009), P=0,40] en el grupo HIIT, mientras que el IMT aumentó significativamente desde el inicio hasta después de la intervención (0,009, IC del 95 %: 0,004, 0,010, P= 0,003) en el grupo CON. |
| Hiraoui M. et al., 2019. | Ensayo controlado aleatorizado | - Estudiar los efectos de programas combinados supervisados de entrenamiento aeróbico intermitente, fuerza muscular y caminata en el hogar sobre la aptitud cardiorrespiratoria en mujeres con cáncer de mama durante el tratamiento de quimioterapia adyuvante. | N= 39 Finalmente, 7 pacientes de grupo de ejercicios fueron eliminados ya que cambiaron de hospital. Las participantes fueron reclutadas del hospital de oncología "Salah Azaeiz" (Túnez) y eran pacientes con cáncer de mama en estadios I-IIIa en proceso de quimioterapia adyuvante con fluorouracilo, epirubicina y ciclofosfamida alternados con docetaxel. Edad: 18-65. Edad media: 49,3 años. - Grupo control: n=12. Edad media: 48,93 años. - Grupo de entrenamiento: n=20. Edad media: 49,71 años. | - Grupo control: atención habitual. - Grupo de entrenamiento: ejercicio aeróbico en cicloergómetro y caminatas en el hogar, ejercicio de fuerza muscular y EMS. | - Aptitud cardiorrespiratoria: 6MWT. - FC: monitor Polar con medidor. - THRmáx: (206 [0,88 edad]). - [La/b]: muestra de sangre de dedo con un dispositivo Lactate Pro. | En comparación con los controles, hubo un aumento significativo en el WS ($P < 0,01$) y el WD ($P < 0,01$) acompañado de una disminución significativa en la FC en reposo ($P < 0,01$), HR6 'ejercicio' ($P < 0,01$), [La]b ($P < 0,05$), HR6'/WS ($P < 0,01$) y relaciones [La]b/WS ($P < 0,01$) se informaron en el grupo entrenado. - Se ha observado una disminución significativa tanto en WD ($P < 0,01$) como en WS ($P < 0,01$) en los controles. - No se observaron diferencias significativas en la HR en reposo, HR6' en ejercicio, [La]b, HR6'/WS y las proporciones [La]b/WS en el grupo de control. - Se observó una mejora significativa del PRE en el grupo de entrenamiento ($P < 0,05$). Sin embargo, no se mostró diferencia en los controles. |

| | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|--|---|---|
| Schmidt T. et al., 2018. | Ensayo controlado aleatorizado | - Comparar los efectos del entrenamiento de resistencia aeróbica y resistencia muscular sobre el sistema inmunológico en pacientes con cáncer de mama durante la quimioterapia adyuvante. | N= 81 Finalmente, 14 participantes se retiraron por efectos secundarios de la quimioterapia o por el retiro del consentimiento. Las pacientes fueron reclutadas en el Hospital Universitario de Schleswig-Holstein, Campus Kiel (Alemania). Recibirán quimioterapia adyuvante o neoadyuvante con epirubicina/ciclofosfamida, seguida de paclitaxel; fluorouracilo/epirubicina /ciclofosfamida seguido de doxetaxel. Edad: 18-70 años. Edad media: 54 años. - Grupo control (SC): n=26. Edad media: 54 años. | - Grupo control (SC): atención estándar. - Grupo 'endurance' (ET): entrenamiento de resistencia aeróbica. - Grupo 'resistance' (RT): entrenamiento de resistencia muscular. | - Nº absoluto de células inmunitarias , incluidas linfocitos T CD3 ⁺ , CD4 ⁺ y CD8 ⁺ , las células T αβ, las células T γδ, las células NK CD3 ⁻ /CD16 ⁺ /56 ⁺ y las células B CD19 ⁺ : citometría de flujo. | Los perfiles inmunológicos se evaluaron el día que se inició la quimioterapia y 12 semanas después del inicio de la quimioterapia y la intervención física. - A pesar de las diferentes intervenciones físicas en todos los grupos, el recuento de células inmunitarias disminuyó en las células T CD3, incluidas las células TCR αβ y CD4 T, las células NK y las células B CD19, 12 semanas después del inicio de la quimioterapia y del inicio del programa de intervención física, mientras que la reducción de las células T γδ y las células T CD8 son menos prominentes en el grupo RT y UC. - La intervención física con entrenamiento de resistencia aeróbica o resistencia muscular no suprimió más la inmunidad celular. |
| Schmidt T. et al., 2015. | Ensayo controlado aleatorizado | - Comparar los efectos del entrenamiento de resistencia aeróbica moderada (ET) y de resistencia moderada (RT) con el cuidado estándar (SC) sobre el estado físico, la fatiga, la concentración y la calidad de vida en mujeres con cáncer de mama primario durante la quimioterapia adyuvante. | - Grupo 'endurance' (ET): n=20. Edad media: 55 años. - Grupo 'resistance' (RT): n=21. Edad media: 53 años. | | - Fuerza muscular (dorsal ancho, pectoral y cuádriceps femoral): capacidad muscular isométrica medida con M3 Diagnos combinado con el programa informático Diagnos Professional 2000. - Prueba de resistencia: PWC 150. - CdV: EORTC QoLQ C30, versión 3 BR23. - Fatiga: MFI-20. - Función cognitiva: D2-Test. | El rendimiento se evaluó al inicio (T1) y a las 12 semanas después del inicio de la quimioterapia y la intervención física (T2). - Los grupos RT y ET mejoraron significativamente en fuerza muscular en comparación con el grupo SC. - La resistencia disminuyó en todos los grupos después del tratamiento (p>0,05 para todos los grupos); la máxima pérdida de resistencia ocurrió en el grupo SC (p=0,001). - El esfuerzo subjetivo percibido a 100 W se mantuvo estable en el grupo RT (p=1,00), disminuyó más en el grupo SC (p=0,3) y en menor medida en el grupo ET (p=0,02). - En el grupo RT, la calidad de vida mejoró significativamente (p = 0,011). También hubo una tendencia a la mejora de la calidad de vida en el grupo ET (p = 0,09), mientras que la del grupo SC disminuyó (p = 0,8). |
| Kirkham AA. et al., 2018. | Ensayo controlado aleatorizado | - Investigar el efecto de una sola sesión de ejercicio 24 horas antes del tratamiento con doxorubicina sobre los marcadores establecidos de cardiotoxicidad subclínica al final del tratamiento. - Investigar otro aspecto importante de la utilidad | N= 27 Finalmente, 1 participante no recibió tratamiento con antraciclinas y otros 2 se retiraron antes y después de completar la evaluación inicial, respectivamente. Las pacientes reclutadas con cáncer de mama en estadio I-III estaban programadas para recibir quimioterapia | - Grupo control (UC): atención habitual sin ejercicio supervisado. - Grupo de control de ejercicio (EC): ejercicio aeróbico. | - Tensión longitudinal del VI, torsión y troponina T cardíaca: ecocardiogramas y biomarcadores. - Vistas paraesternal y apical: ecocardiogramas transtorácicos bidimensionales en reposo. | Los análisis de la función cardíaca y los biomarcadores se realizaron por separado 24-48h antes y 7-14 días después del tratamiento. - Los grupos de ejercicio y atención habitual no difirieron en el cambio relacionado con la doxorubicina en la tensión longitudinal, la torsión o la troponina cardíaca. Sin embargo, las cuatro sesiones de ejercicio en total previnieron cambios en la hemodinámica (aumento del gasto cardíaco, frecuencia cardíaca en reposo, disminución |

| | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|---|--|---|---|---|
| | | clínica de esta intervención, a saber, si también podría reducir los síntomas del tratamiento informados por los pacientes. | adyuvante o neoadyuvante con doxorubicina. Edad: $\geq 50 / < 50$ años. Edad media: 50 años. - Grupo control (UC): n=11. Edad media: 50 años. - Grupo de control de ejercicio (EC): n=13. Edad media: 5 años. | | - FC en reposo: electrocardiograma ultrasónico. - PA: auscultación manual. - RVS: 80*(presión arterial media/gasto cardíaco). - Síntomas informados por el paciente: lista de verificación de síntomas de Rotterdam. | de la resistencia vascular sistémica, $p < 0,01$) y reducción del aumento de peso corporal, prevalencia de estado de ánimo depresivo, dolor muscular y dolor lumbar después del último tratamiento ($p < 0,05$) en relación con el grupo de atención habitual. - No se produjeron eventos adversos. |
| Adams SC. et al., 2016. | Ensayo controlado aleatorizado | - Informar los efectos específicos de la modalidad del ejercicio (RET y AET) sobre las características definitorias de la sarcopenia (SMI) y la dinapenia (UE-DM y LE-DM) y la prevención y reversión de estos estados patológicos clínicamente definidos (según valores normativos basados en la edad y el sexo). - Examinar la asociación entre estos estados definidos clínicamente y la CdV al inicio del estudio y los cambios a lo largo del tiempo. | N=200 Las pacientes fueron reclutadas de centros regionales en Edmonton (el Cross Cancer Institute), Ottawa (el Ottawa Hospital Integrated Cancer Program), y Vancouver (la Agencia del Cáncer de la Columbia Británica), que iniciaban quimioterapia adyuvante con versus sin taxanos para el tratamiento de cáncer de mama en estadio I-IIIa, con ≥ 18 años de edad. Edad media: 48,8 años. - Grupo UC: n=70. - Grupo RET: n=66. - Grupo AET: n=64 | PROGRAMA START - Grupo UC: atención habitual. - Grupo RET: ejercicios de resistencia. - Grupo AET: ejercicios aeróbicos. | - SMI: proporción de LBM (kg)/altura (m) ² . - UE-MD: proporción de peso levantado por las extremidades superiores (kg)/masa corporal (kg). - LE-MD: proporción de peso levantado por las extremidades inferiores (kg)/masa corporal (kg). - Resultados informados por los pacientes: FACT-An y TOI-An. - LBM y porcentaje de grasa corporal: DXA; el Hologic QDR-4500 (Vancouver) y el General Electric Lunar Expert (Ottawa y Edmonton). - Fuerza muscular UE y LE (1-RM): ecuación de predicción y un press de banca horizontal de 8-RM y una extensión de rodilla sentado, respectivamente. | Las evaluaciones se completaron al inicio (antes del primer o segundo ciclo de quimioterapia) y nuevamente dentro de las 3 a 4 semanas posteriores al último ciclo de quimioterapia. - Al inicio del estudio, el 25,5 % de los pacientes con BC eran sarcopénicos y el 54,5 % eran dinapénicos, y ambas condiciones se asociaron con una CdV más deficiente. - Los ANCOVA mostraron diferencias significativas a favor de RET sobre UC para SMI (0,32 kg/m ² ; $p = 0,017$), UE-MD (0,12 kg/kg; $p < 0,001$) y LE-MD (0,27 kg/kg; $p < 0,001$). - Los análisis de chi-cuadrado revelaron efectos significativos de RET, en comparación con UC/AET combinados, para revertir la sarcopenia ($p = 0,039$) y la dinapenia ($p = 0,019$). - La reversión de la sarcopenia se asoció con mejoras clínicamente relevantes en el FACT-An (11,7 puntos [95 % intervalo de confianza (IC) -4,2 a 27,6]), el Trial Outcome Index-Anemia (10,0 puntos [95 % IC -4,0 a 24,1]) y fatiga (5,3 puntos [IC del 95 %: -1,5 a 12,1]). |

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|--|---|--|---|
| <p>Schmidt ME. et al., 2015.</p> | <p>Ensayo controlado aleatorizado</p> | <p>- Investigar si el entrenamiento de resistencia progresivo 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.</p> | <p>N=101 Finalmente, 4 pacientes no alcanzaron la evaluación posterior y 2 pacientes comenzaron la quimioterapia después del inicio. Las pacientes con cáncer de mama estaban programadas para recibir quimioterapia adyuvante con herceptina, taxanos o anticiclina en el Centro Nacional de Enfermedades Tumoraes (NCT)(Heidelberg). Edad media: 52,7 años, con un rango de edad entre los 30-71 años.</p> <p>- Grupo de control de relajación (RC): n=46. Edad media: 53,3 años.</p> <p>- Grupo de ejercicio (EX): n=49. Edad media: 52,2 años.</p> | <p>ESTUDIO BEATE</p> <p>- Grupo de control de relajación (RC): relajación muscular progresiva según Jacobson.</p> <p>- Grupo de ejercicio (EX): ejercicio de resistencia progresiva.</p> | <p>- Fatiga: FAQ.</p> <p>- CdV: EORTC QLQ-C30.</p> <p>- Depresión: CES-D.</p> <p>- Función cognitiva: prueba de creación de senderos.</p> | <p>Las evaluaciones se realizaron durante el 1° o 2° ciclo de quimioterapia, en las semanas 7 y 13 y 3 meses después de la intervención.</p> <p>- En RC, la fatiga total y física empeoró durante la quimioterapia, mientras que EX no mostró tales deficiencias (entre grupos: $p = 0,098$ y $0,052$ en general, y $p = 0,038$ y $0,034$ entre los pacientes sin depresión basal severa).</p> <p>- Las diferencias con respecto a la fatiga afectiva o cognitiva no fueron significativas.</p> <p>- También se observó que los beneficios de EX afectan el rol y la función social. Los tamaños del efecto estuvieron entre 0,43 y 0,48.</p> <p>- Los análisis indicaron una modificación significativa del efecto por el uso de tiroxina (p-interacción= 0,044).</p> |
| <p>Al-Majid S. et al., 2015.</p> | <p>Ensayo controlado aleatorizado</p> | <p>- Determinar la viabilidad de la intervención de ejercicio en términos de reclutamiento, retención, cumplimiento del protocolo de ejercicio, tolerancia a las pruebas de ejercicio y finalización de la recopilación de datos.</p> <p>- Examinar los efectos del ejercicio sobre la Hb y el VO_2 máx y determinar su asociación con cambios en CRF y QoL.</p> <p>- Investigar cambios en marcadores inflamatorios seleccionados.</p> | <p>N=16 Finalmente, un paciente retiró su consentimiento y otro interrumpió su quimioterapia. Las pacientes fueron reclutadas de dos centros de cáncer en Virginia Central y el Sur de California, con cáncer de mama en estadio I-II y programadas para recibir quimioterapia. Edad: 32-73 años. Edad media: 50,3 años.</p> <p>- Grupo control (CG): n=7. Edad media: 52.7 años.</p> <p>- Grupo de ejercicio (EG): n=7. Edad media: 47.9 años.</p> | <p>- Grupo control (CG): atención habitual.</p> <p>- Grupo de ejercicio (EG): ejercicio aeróbico.</p> | <p>- Capacidad aeróbica (VO2máx): cinta rodante monitorizada y válvula de 2 vías.</p> <p>- FC: sistema Polar Heart Watch</p> <p>- Concentración de Hb: hemograma.</p> <p>- CRF: PFS.</p> <p>- CdV: FACT-B, versión 4.</p> <p>- Marcadores inflamatorios: muestras de plasma.</p> | <p>Los resultados se recopilaron 4 veces durante 15 a 16 semanas (T1: antes del primer ciclo de quimioterapia; T2: después de 2 ciclos de quimioterapia; T3: 1 semana después de haber completado la quimioterapia y T4: 3-4 semanas siguientes de la finalización del programa de ejercicio y de la quimioterapia).</p> <p>- Dieciséis mujeres dieron su consentimiento y 14 completaron el ensayo, con una tasa de retención del 87,5 %. La adherencia al protocolo de ejercicio fue del 95% al 97% y la finalización de la recopilación de datos fue del 87,5% al 100%. El ejercicio fue bien tolerado.</p> <p>- El VO_2 máx. se mantuvo en los niveles previos a la quimioterapia en los deportistas, pero disminuyó significativamente en el grupo de atención habitual ($p < 0,05$).</p> <p>- Hubo una disminución significativa de Hb ($p < 0,001$) en todos los participantes a medida que avanzaban en la quimioterapia.</p> <p>- El ejercicio no tuvo efectos significativos sobre CRF o QoL.</p> <p>- Los cambios en los marcadores inflamatorios favorecieron al grupo de ejercicio.</p> |

| | | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|---|
| <p>Hornsby WE. et al., 2014.</p> | <p>Ensayo clínico aleatorizado de fase II</p> | <p>- Evaluar la seguridad y la eficacia del entrenamiento aeróbico supervisado de intensidad moderada a alta en pacientes con cáncer de mama operable que reciben quimioterapia neoadyuvante.</p> <p>- Evaluar los efectos sobre la función cardiopulmonar y los PRO.</p> | <p>N=20. Las participantes eran pacientes con cáncer de mama operable en estadio IIB-IIIC programadas para recibir quimioterapia neoadyuvante con antraciclina en el Duke Cancer Institute. Edad media: 48,5 años.</p> <p>- Grupo control (AC): n=10. Edad media: 46 años.</p> <p>- Grupo de ejercicio (AC + AET): n=10. Edad media: 51 años.</p> | <p>- Grupo control (AC): doxorubicina más ciclofosfamida.</p> <p>- Grupo de ejercicio (AC + AET): doxorubicina más ciclofosfamida en combinación con entrenamiento aeróbico.</p> | <p>- EA: formularios de informe de casos de los participantes.</p> <p>- Asistencia al entrenamiento aeróbico: n° de sesiones a las que asistió el paciente/n° total de sesiones planificadas.</p> <p>- Cumplimiento de la prescripción de ejercicio: n° sesiones completadas con éxito/n° de sesiones a las que asistió.</p> <p>- Función cardiopulmonar: CPET.</p> <p>- FC: imágenes ecocardiográficas transtorácicas bidimensionales.</p> <p>- CdV: FACTB.</p> <p>- Características clínicas: revisión de historias clínicas.</p> <p>- Comportamiento del ejercicio: Cuestionario de ejercicio de tiempo libre de Godin.</p> | <p>El CPET, el ecocardiograma y el cuestionario autoadministrado se realizaron al inicio y después de la intervención (12 semanas); los eventos relacionados con el tratamiento se evaluaron en serie a lo largo del estudio (al inicio, 3, 6, 9 y 12 semanas); los eventos relacionados con el ejercicio fueron monitoreados durante los procedimientos CPET y las sesiones de entrenamiento aeróbico.</p> <p>- Doce anomalías de ECG no significativas y tres eventos que no amenazan la vida ocurrieron durante los procedimientos de CPET.</p> <p>- No hubo diferencias significativas entre los grupos para los eventos documentados por el médico (p. ej., dolor, náuseas) o parámetros hematológicos ($p > 0,05$).</p> <p>- Las tasas de asistencia y adherencia al entrenamiento aeróbico fueron del 82% y 66%, respectivamente.</p> <p>- El análisis por intención de tratar indicó que el $VO_{2\text{pico}}$ aumentó en $2,6 \pm 3,5$ ml/kg/min (+ 13,3 %) en el grupo AC + AET y disminuyó en $1,5 \pm 2,2$ ml/kg/min (-8,6 %) en el grupo AC (diferencia entre grupos, $p = 0,001$).</p> <p>- FACT-B aumentó 11,1 puntos en el grupo AC + AET en comparación con una disminución de 1,5 puntos en el grupo AC (diferencia entre grupos, $p = 0,685$).</p> |
| <p>Courneya KS. et al., 2014 (a).</p> | <p>Ensayo aleatorizado multicéntrico</p> | <p>- Examinar los efectos de diferentes dosis y tipos de ejercicio sobre la calidad del sueño en pacientes con cáncer de mama que reciben quimioterapia.</p> | <p>N=301 Finalmente, 296 participantes completaron las evaluaciones en todos los puntos temporales. Las participantes fueron reclutadas del Cross Cancer Institute en Edmonton (Alberta, Canadá); el Centro de Cáncer del Hospital de Ottawa (Ontario, Canadá) y la Agencia del Cáncer de Columbia Británica en (Vancouver, Canadá). Las pacientes, que iniciaban quimioterapia adyuvante con o sin taxanos, presentaban cáncer de mama es</p> | <p>PROGRAMA CARE</p> <p>- Grupo STAN: pautas de actividad física para los estadounidenses; ejercicio aeróbico vigoroso.</p> <p>- Grupo COMB: ejercicio aeróbico vigoroso + entrenamiento de fuerza estándar.</p> <p>- Grupo HIGH: ejercicio aeróbico</p> | <p>- Calidad del sueño: PSQI.</p> | <p>Los resultados secundarios del sueño se evaluaron al inicio del estudio, 2 veces durante la quimioterapia y después de la misma.</p> <p>- El grupo HIGH fue estadísticamente superior al grupo STAN en cuanto a la calidad global del sueño (diferencia media entre grupos = -0,90; IC del 95 % -0,05 a -1,76; $p = 0,039$), así como en la calidad subjetiva del sueño ($p = 0,028$) y latencia del sueño ($p = 0,049$).</p> <p>- El grupo COMB estuvo en el límite estadísticamente superior al grupo STAN en cuanto a la calidad global del sueño (diferencia media entre grupos = -0,76; IC del 95 % +0,11 a -1,62; $p = 0,085$), así como en la duración del</p> |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|--|--|
| | | | estadio I-IIIa con una edad ≥ 18 años. Edad media: 50,0 años. | | | sueño ($p = 0,051$); y estadísticamente superior para la eficiencia del sueño ($p = 0,040$) y el porcentaje de personas que duermen mal ($p = 0,045$). |
| Courneya KS. et al., 2014 (b). | Ensayo aleatorizado multicéntrico | - Evaluar si los efectos del ejercicio están relacionados con los niveles de depresión iniciales. | - Grupo STAN: n=95. Edad media: 49,2 años. - Grupo COMB: n=102. Edad media: 50,1 años. - Grupo HIGH: n=99. Edad media: 50,5 años. | | - Depresión: versión abreviada de 10 ítems de la CES-D. - Ansiedad: versión abreviada de 10 ítems del Inventario de Ansiedad Estatal de Spielberger. - Estrés percibido: Escala de Estrés Percibido. - Autoestima: Escala de Autoestima de Rosenberg. | La angustia psicosocial se evaluó antes de la quimioterapia, dos veces durante la quimioterapia y $\frac{3}{4}$ semanas después de la misma. - Ni HIGH [diferencia de medias = $-0,9$; intervalo de confianza (IC) del 95 %, $+0,0$ a $-1,8$; $P = 0,061$] ni COMB (diferencia de medias = $-0,4$; IC del 95 %, $+0,5$ a $-1,3$; $P = 0,36$) fueron superiores a STAN para controlar los síntomas depresivos. - En un análisis de subgrupos planificado, hubo una interacción significativa con los niveles de depresión iniciales (interacción $P = 0,027$), lo que indica que COMB y HIGH fueron efectivos para controlar los síntomas depresivos en pacientes con niveles clínicos de síntomas depresivos al inicio. |
| Courneya KS. et al., 2013. | Ensayo aleatorizado multicéntrico | - Comparar dos dosis y tipos de ejercicio diferentes para mejorar el funcionamiento físico y el control de los síntomas en pacientes con cáncer de mama que reciben quimioterapia. | N=301 Las participantes fueron reclutadas del Cross Cancer Institute en Edmonton (Alberta, Canadá); el Centro de Cáncer del Hospital de Ottawa (Ontario, Canadá) y la Agencia del Cáncer de Columbia Británica en (Vancouver, Canadá). Las pacientes, que iniciaban quimioterapia adyuvante con o sin taxanos, presentaban cáncer de mama es estadio I-IIIa, con una edad ≥ 18 años. Edad media: 50,0 años. - Grupo STAN: n=96. Edad media: 49,2 años. - Grupo COMB: n=104. Edad media: 50,1 años. - Grupo HIGH: n=101. Edad media: 50,5 años. | | - Funcionamiento físico, dolor corporal y salud general: SF-36. - Gases espirados: carro de medición metabólica automatizado. - Fuerza muscular: banco horizontal y prensa de piernas. - Peso corporal y altura: balanza de barra de equilibrio. - Grasa corporal total y tejido magro: Lunar Prodigy y QDR 45000W. | - La evaluación de seguimiento de los resultados informados por los pacientes fue del 99,0 %. - Los análisis de modelo mixto lineal ajustado mostraron que ni HIGH ($+0,8$; intervalo de confianza [IC] del 95 % = $-0,8$ a $2,4$; $P = 0,30$) ni COMB ($+0,5$; IC del 95 % = $-1,1$ a $2,1$; $P = 0,52$) fueron superiores a STAN para el resultado primario. - En los análisis secundarios no ajustados para comparaciones múltiples, HIGH fue superior a STAN para el resumen del componente físico SF-36 ($p = 0,04$), dolor corporal SF-36 ($p = 0,02$) y síntomas endocrinos ($P = 0,02$). - COMB fue superior a STAN para síntomas endocrinos ($P = 0,009$) y superior a STAN ($P < 0,001$) y HIGH ($P < 0,001$) para la fuerza muscular. - HIGH fue superior a COMB para el dolor corporal del SF-36 ($p = 0,04$) y la capacidad aeróbica ($p = 0,03$). - No surgieron diferencias en cuanto a la composición corporal o la finalización de la quimioterapia. |

LEYENDA: FC: frecuencia cardiaca; CPET: prueba de ejercicio cardiopulmonar; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; DE: desviación estándar; VO₂: consumo de oxígeno; UC: atención habitual; AT-HIIT: entrenamiento aeróbico de intensidad moderada y de intervalos de alta intensidad; RT-HIIT: entrenamiento de resistencia y de intervalos de alta intensidad; CRF: fatiga relacionada con el cáncer; VO₂ máx: consumo máximo de oxígeno; IL-6: interleucina 6; CD8a: cúmulo de diferenciación 8; MSAS: Escala de Evaluación de Síntomas Memorial; SOC: sentido de coherencia; HRQoL: calidad de vida relacionada con la salud; Hb: hemoglobina; PPT: umbral de presión-dolor; EORTC-QLQ-C30: Cuestionario de calidad de vida unidimensional de la Organización Europea para la Investigación y el Tratamiento del Cáncer; CVRS: calidad de vida relacionada con la salud; CIPN: neuropatía periférica inducida por quimioterapia; CdV: calidad de vida; DE: ejercicio diferido; IR: ejercicio inmediato; Hz: hercios; RDI: intensidad de dosis relativa; CA: control de atención; EX: ejercicio; BFI: Inventario Breve de Fatiga; KPS: escala Karnofsky Performance Status; 6MWT: prueba de caminata de 6 minutos; HADS: Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión; PSQI: índice de calidad del sueño de Pittsburgh; HIIT: entrenamiento interválico de alta intensidad; CON: control; baFMD: flujo de la arteria braquial; cIMT: grosor de la íntima media carotídea; PPO: producción de potencia máxima; IMC: índice de masa corporal; IC: intervalo de confianza; THRMáx: frecuencia cardiaca máxima teórica; [La]b: lactato en sangre; WS: frecuencia cardíaca máxima teórica; WD: distancia recorrida a pie durante el 6MWT; HR: frecuencia cardiaca; PRE: esfuerzo percibido; SC: control; ET: entrenamiento “endurance” (resistencia aeróbica); RT: entrenamiento de resistencia muscular; CD3: cúmulo de diferenciación 3; CD4: cúmulo de diferenciación 4; CD8: cúmulo de diferenciación 8; αβ: alpha beta; γδ: gamma delta; NK: natural killer; CD16: cúmulo de diferenciación 16; CD19: cúmulo de diferenciación 19; PWC 150: Physical Worker Capacity Test 150; MFI-20: Inventario Multidimensional de Fatiga con 20 preguntas; VI: ventrículo izquierdo; PA: presión arterial; RVS: resistencia vascular sistémica; RET: entrenamiento con ejercicios de resistencia; AET: entrenamiento con ejercicios aeróbicos; SMI: índice de masa esquelética; UE-MD: disfunción muscular de las extremidades superiores; LE-MD: disfunción muscular de las extremidades inferiores; LBM: masa corporal magra; FACT-An: escala Functional Assessment of Cancer Therapy-Anemia; TOI-An: subescala Trial Outcome Index-Anemia; BC: cáncer de mama; DXA: densitometría ósea; RM: repetición máxima estimada; RC: control de relajación; FAQ: Cuestionario de Evaluación de la Fatiga; CES-D: escala de depresión del Centro de Estudios Epidemiológicos; QoL: calidad de vida; CG: grupo control; EG: grupo de ejercicio; PFS: escaña de fatiga de Piper revisada; FACT-B: escala de evaluación funcional de la terapia contra el cáncer de mama; PRO: resultados informados por el paciente; AC: control de atención; EA: eventos adversos; STAN: ejercicio aeróbico estándar; HIGH: ejercicio aeróbico alto; COMB: combinado, ejercicio aeróbico y de resistencia; SF-36: Encuesta de Resultados Médicos-Formulario Corto.



Tabla 5. Programas de ejercicios.

| AUTOR Y AÑO | EJERCICIOS | INTENSIDAD | FRECUENCIA | DURACIÓN DEL PROGRAMA |
|-----------------------------|---|--|---------------------|--|
| Chung WP. et al., 2022. | <p>GRUPO DE CONTROL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atención habitual. <p>GRUPO DE EJERCICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejercicio aeróbico: 40 minutos. Se usó un ergómetro estacionario o una cinta rodante. <ul style="list-style-type: none"> • Calentamiento: 5 minutos. • Parte principal: 30 minutos. • Enfriamiento: 5 minutos. - Resistencia: 15 minutos, incluyéndose flexión de codo, extensión de codo, abducción de hombro, sentadillas, abducción de cadera y extensión de cadera. Se realizaron ejercicios de fortalecimiento de las extremidades superiores con banda elástica con tensión intermedia. Cada sesión contenía 2-3 series x 10-20 repeticiones. - Flexibilidad: 5 minutos. Consistió en músculos pectorales autoestirados, movilización de tejidos blandos, movilización de hombros y estiramiento estático de los músculos del manguito, cuádriceps y músculos isquiotibiales. Cada ejercicio se llevó a cabo mediante 2 series x 30 segundos. - Duración de la sesión: 60 minutos. | <p>GRUPO DE EJERCICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejercicio aeróbico: <ul style="list-style-type: none"> • Calentamiento: 50% de HRR, RPE 11 o del 50% al 60% del VO₂. • Parte principal: 70% a 80% de HRR, RPE 13 a 14, o 70% a 75% VO₂. • Enfriamiento: 50% HRR, RPE 11, o 50% a 60% VO₂. - Resistencia: RPE 13 a 14. | 2-3 sesiones/semana | <p>3 meses.</p> <p>El ejercicio comenzó con el primer ciclo de quimioterapia y el programa de entrenamiento se mantuvo durante toda la quimioterapia, con un total de 24 sesiones.</p> <p>Para prevenir la neutropenia febril inducida por quimioterapia, el programa de entrenamiento se detuvo durante la segunda semana (días 8 a 14) de cada ciclo de quimioterapia hasta que el RAN fue ≥ 500 células/mm³.</p> |
| Hiensch AE. et al., 2021. | <p>GRUPO UC</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atención estándar. Recibió información sobre actividad física pero no entrenamiento físico supervisado. | <p>GRUPO AT-HIIT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento: RPE de 10 a 12 en la escala de Borg. - Ejercicio aeróbico: intensidad moderada a una RPE de 13-15 según la escala de Borg seguida de un esfuerzo percibido de 16 a 18 en la escala de Borg, intercalado con 1 minutos de baja intensidad. | 2 veces/semana | <p>16 semanas.</p> <p>Los grupos de intervención AT-HIIT y RT-HIIT comenzaron el entrenamiento físico 3 días después de la segunda sesión de quimioterapia.</p> <p>Se planificaron 32 sesiones en total.</p> |
| Wiggenraad F. et al., 2020. | <p>GRUPO AT-HIIT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento: 5 minutos de ejercicio aeróbico en un cicloergómetro o cinta rodante. - Ejercicio aeróbico: 20 minutos de ejercicio continuo en una bicicleta ergométrica, una bicicleta elíptica o una cinta rodante. Posteriormente, debían realizarse series de 3 x 3 minutos en intervalos de alta intensidad en una bicicleta ergométrica intercalados con 1 minuto de ejercicio aeróbico de baja intensidad. La recuperación debía ser activa - Enfriamiento: 10 minutos de estiramiento muscular dinámico. | <p>GRUPO RT- HIIT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento: RPE de 10 a 12 en la escala de Borg. - Ejercicio aeróbico: esfuerzo percibido de 16 a 18 en la escala de Borg, intercalado con 1 minutos de baja intensidad. - Resistencia: intensidad inicial del 70% de su 1-RM progresando al 80% cuando se podían realizar más de 12 repeticiones. | | |
| Hiensch AE. et al., 2020. | | | | |
| Mijwel S. et al., 2018 (a). | <p>GRUPO RT- HIIT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento: 5 minutos de ejercicio aeróbico en un cicloergómetro o cinta rodante. - Ejercicio aeróbico: series de 3 x 3 minutos en intervalos de alta intensidad en una bicicleta ergométrica intercalados con 1 minuto de ejercicio aeróbico de baja intensidad. La recuperación debía ser activa. - Resistencia: ejercicios con equipo de entrenamiento de pesas, masa corporal de los participantes, mancuernas o barras de peso libre, incluyendo prensa de piernas, flexiones de bíceps, sentadillas con salto, extensiones de tríceps, estocadas, press de banca, abdominales o torsión abdominal con pesas rusas, prensa de hombros y extensiones de espalda en decúbito prono. 3 series x 8-12 repeticiones. - Enfriamiento: 10 minutos de estiramiento muscular dinámico. - Duración de la sesión: 60 minutos. | | | |
| Mijwel S. et al., 2018 (b). | | | | |

| | | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|---|
| <p>Bland KA. et al., 2019.</p> | <p>GRUPO DE - Atención estándar. Al finalizar la intervención se les ofreció realizar el programa de ejercicios.</p> <p>GRUPO IE - <u>Ejercicio aeróbico</u>: inicialmente el ejercicio fue supervisado, incluyéndose cinta rodante, cicloergómetro o entrenador elíptico. Durante la semana posterior a la quimioterapia la duración era de 40 minutos. Posteriormente a la primera semana de quimioterapia, la duración progresó de 25 a 35 minutos en las semanas sin quimioterapia. Después de 3 semanas se prescribió ejercicio aeróbico en el hogar progresando de 15 a 30 y si no disponían de acceso a instalaciones o quipos se les animaba a caminar al aire libre. - <u>Resistencia</u>: 5 ejercicios específicos usando máquinas, pesas libres o bandas de resistencia; comenzando a partir de 1 serie x 10 repeticiones y progresando a 2 series x 10-12 repeticiones. El ejercicio de fuerza se redujo a 1 serie por ejercicio durante 1 semana después de la quimioterapia. - <u>Equilibrio</u>: 2 ejercicios de pie con una sola pierna de 6-8 repeticiones (20-30 segundos por ejercicio) con 1 minuto de descanso entre ejercicios. Pasaron de realizarse sobre una superficie estable con apoyo a realizarse sin apoyo sobre una superficie inestable. Se incluyeron el 'hélicoptero', el 'flamenco' y 'equilibrio de arco iris'. - <u>Ejercicios de manos y pies</u>: con bandas de resistencia y pelotas. Deberían realizarse 6-8 repeticiones de los ejercicios de mano y 4-6 repeticiones de los ejercicios de pie. Incluyen cierre y apertura de los dedos, movimientos combinados de muñeca y dedos, flexión de los dedos del pie y movilidad de tobillo. - <u>Core</u>: se prescribieron 2 ejercicios de colchoneta para la fuerza abdominal que debían repetirse 6-8 veces. Se incluyeron puente glúteo, mariposa, bird dog y un ejercicio en decúbito supino combinado con una pelota.</p> | <p>GRUPO IE - <u>Ejercicio aeróbico</u>: durante la semana posterior a la quimioterapia la intensidad era baja (50%-55% HRR). Posteriormente a la 1ª semana del ciclo de quimioterapia (1-2 semanas) la intensidad aumentó al 75% HRR en la semana 8. El ejercicio en el hogar debía ser en una calificación de Borg de esfuerzo percibido de 12 a 14 en una escala de 6 a 20. - <u>Resistencia</u>: comenzando al 50% del máximo estimado de 1 repetición y progresando al 65% de 1 repetición máxima.</p> | <p>-Ejercicio multimodal supervisado: 3 días/semana -Ejercicio aeróbico en el hogar: 2 días/semana.</p> | <p>8 – 12 semanas, con una duración media de 10 semanas. Para IE, la intervención comenzó hasta 1 semana antes del primer ciclo de taxanos y finalizó 2 o 3 semanas después del último ciclo. En DE, el ejercicio comenzó 2 o 3 semanas después del último ciclo de taxanos o después de la cirugía en mujeres que se sometieron a segundas cirugías.</p> |
| <p>Huang HP. et al., 2019.</p> | <p>GRUPO AC - Atención habitual; consejos sobre el manejo de los efectos secundarios relacionados con la quimioterapia pero sin consejos sobre actividades físicas.</p> <p>GRUPO EX - <u>Ejercicio aeróbico</u>: caminata rápida en el hogar. - Duración de la sesión: 15-25 minutos a 35-40 minutos.</p> | <p>GRUPO EX - <u>Ejercicio aeróbico</u>: moderada, aumentándose gradualmente en términos de HRR del 30% al 70% durante el período de intervención.</p> | <p>3 días/semana – 5 días/semana.</p> | <p>12 semanas. El programa comenzó el primer día del tercer ciclo de quimioterapia. Se planificaron 36-60 sesiones en total.</p> |
| <p>Lee K. et al., 2019.</p> | <p>GRUPO CON - Se les pidió que mantuvieran menos de 30 minutos de ejercicio estructurado total por semana durante el período de estudio de 8 semanas. Después de la intervención se les ofreció la oportunidad de recibir la intervención HIIT.</p> <p>GRUPO HIIT - <u>Calentamiento</u>: 5 minutos realizado en un cicloergómetro. - <u>Ejercicio aeróbico</u>: protocolo HIIT de 21 minutos en un cicloergómetro que consistió en 7 turnos de 1 minuto de ejercicio de alta intensidad seguidos de 2 minutos de recuperación activa. - Duración de la sesión: 26 minutos</p> | <p>GRUPO HIIT: - <u>Calentamiento</u>: 10% de PPO. - <u>Ejercicio aeróbico</u>: 7 turnos de 1 minuto al 90% de PPO seguidos de 2 minutos al 10% de PPO.</p> | <p>3 sesiones/semana, realizadas con 24h de descanso entre cada sesión y en los días que no recibieran infusiones de antraciclina.</p> | <p>8 semanas. Se planificaron 24 sesiones, alcanzándose un promedio de 19,2 sesiones</p> |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>Hiraoui M. et al., 2019.</p> | <p>GRUPO CONTROL - Atención habitual, sin participar en ningún ejercicio o programa de rehabilitación.</p> <p>GRUPO DE ENTRENAMIENTO - <u>Programas intermitentes de ciclismo</u>: se realizó el ejercicio en un cicloergómetro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calentamiento: 5 minutos. • Semana 1: 10 minutos. • Semana 2: 12 minutos. • Semana 3: 15 minutos. • Semanas 4-6: 20 minutos. • Enfriamiento: recuperación pasiva. <p>- <u>Caminatas continuas en el hogar</u>: se comenzó con 20 minutos, aumentándose el tiempo en 5 minutos cada 2 semanas hasta alcanzar los 30 minutos.</p> <p>- <u>Entrenamiento de fuerza muscular + EMS</u>: se aplicó en los músculos extensores de la rodilla mediante dispositivos Compex que produjeron impulsos simétricos bifásicos con una frecuencia de 50 Hz y un ancho de pulso de 0,35 ms (régimen de estímulo: 8 s on/24 s off; tiempo de sesión 30 min/día en las 2 primeras semanas, aumentado a 40 min/día en las últimas 4 semanas). Disponía de electrodos de superficie adhesivos con 4 canales de salida. Se aplicó en los periodos de recuperación entre sesiones de ejercicio de ciclismo. Debían realizarse ejercicios isométricos de dichos músculos: 10 series x 10 contracciones de 3 s en la primera semana, 15 series x 15 contracciones de 4 s durante 2 semanas y 20 series x 20 contracciones de 5 s en las últimas 3 semanas.</p> <p>- Duración de la sesión: 65 (primera semana) – 95 (cuarta a sexta semana) minutos.</p> | <p>GRUPO DE ENTRENAMIENTO - <u>Programas intermitentes de ciclismo</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calentamiento: 50% de la THRmáx. • Semana 1: 55% THRmáx. • Semana 2: 60% THRmáx. • Semana 3: 65% THRmáx. • Semana 4: 70% THRmáx. • Semana 5: 75% THRmáx. • Semana 6: 80% THRmáx. <p>- <u>EMS</u>: la intensidad se ajustó individualmente para cada extremidad hasta la máxima tolerada.</p> | <p>Ciclismo: 2 días/semana.</p> <p>Caminata: 5 días/semana.</p> <p>Resistencia: 5 días a la semana</p> <p>EMS: 2 días/semana.</p> | <p>6 semanas.</p> |
| <p>Schmidt T. et al., 2018.</p> | <p>GRUPO SC - Atención estándar.</p> | <p>GRUPO ET - <u>Parte principal</u>: 11-14 de la escala Borg.</p> | <p>2 veces/semana (lunes y miércoles)</p> | <p>12 semanas. Se planificaron 24 sesiones en total.</p> |
| <p>Schmidt T. et al., 2015.</p> | <p>GRUPO ET - <u>Ejercicio aeróbico</u>: en bicicleta de interior:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calentamiento: 10 minutos. • Parte principal: 25-30 minutos. • Enfriamiento: 5 minutos. <p>- Duración de la sesión: 45 minutos.</p> <p>GRUPO RT - <u>Resistencia</u>: 1 serie x 20 repeticiones de sentadilla, press de peso, curl de piernas, remo, extensión de piernas, curl de brazos, extensores de brazos, pres de hombros, banco abdominal y dorsal ancho tira hacia abajo.</p> <p>- Duración de la sesión: 60 minutos.</p> | <p>GRUPO RT - <u>Resistencia</u>: 50% del peso máximo.</p> | | |
| <p>Kirkham AA. et al., 2018.</p> | <p>GRUPO CONTROL - Atención habitual sin ejercicio supervisado.</p> <p>GRUPO DE EJERCICIO - <u>Ejercicio aeróbico</u> en una bicicleta ergométrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrada en calor: 10 minutos. • Parte principal: 30 minutos. • Vuelta a la calma: 5 minutos. | <p>GRUPO DE EJERCICIO - <u>Parte principal</u>: 70% de la reserva de frecuencia cardíaca.</p> | <p>24h antes de cada uno de los cuatro tratamientos de quimioterapia que contenía doxorubicina. Con una ventana de 22h-26h.</p> | <p>6-9 semanas. 4 sesiones en total durante el tratamiento de quimioterapia, que consistió en 4 ciclos de doxorubicina.</p> |

| | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|--|
| | - Duración de la sesión: 45 minutos. | | | |
| Adams SC. et al., 2016. | <p>GRUPO UC</p> <p>- Atención estándar. Al finalizar la intervención se les ofreció un programa de ejercicio supervisado de 1 mes.</p> <p>GRUPO RET</p> <p>- <u>Calentamiento</u>: 5 minutos de actividad aeróbica ligera.</p> <p>- <u>Resistencia</u>: 2 series x 8-12 repeticiones de 9 ejercicios diferentes, incluyendo extensión de piernas, curl de piernas, press de piernas, levantamiento de pantorrillas, press de pecho, remo sentado, extensión de tríceps, curl de bíceps y curl-up modificado.</p> <p>- <u>Enfriamiento</u>: 5 minutos de estiramientos.</p> <p>GRUPO AET</p> <p>- <u>Calentamiento</u>: 5 minutos de actividad aeróbica ligera en una bicicleta ergométrica, cinta rodante o elíptica.</p> <p>- <u>Ejercicio aeróbico</u>: en una bicicleta ergométrica, cinta rodante o elíptica. Debían realizar 15 minutos al 60% del VO_{2máx} y 45 minutos al 80% del VO_{2máx}.</p> <p>- <u>Enfriamiento</u>: 5 minutos de estiramientos.</p> <p>- Duración de la sesión: 60 minutos.</p> | <p>GRUPO RET</p> <p>- <u>Resistencia</u>: 60% a 70% de su máximo estimado de una repetición. La resistencia aumentó en un 10% cuando las participantes completaron más de 12 repeticiones.</p> <p>GRUPO AET</p> <p>- <u>Ejercicio aeróbico</u>: 60% de su VO_{2máx} seguido de 80% de su VO_{2máx}.</p> | 3 días/semana | <p>Mediana de 17 semanas (IC del 95 %, 9 a 24 semanas).</p> <p>Comenzaron 1-2 semanas después de iniciar la quimioterapia y finalizaron 3 semanas después de la quimioterapia.</p> <p>Se planificaron 27-72 sesiones en función de la duración de la quimioterapia de cada paciente.</p> |
| Schmidt ME. et al., 2015. | <p>GRUPO RC</p> <p>- Relajación muscular progresiva según Jacobsen.</p> <p>GRUPO EX</p> <p>- <u>Resistencia</u>: 1-3 series x 8-12 repeticiones con 1 minuto de descanso entre series. Se incluyeron 8 ejercicios: extensión de piernas, curl de piernas, prensa de piernas, rotación interna y externa del hombro, remo sentada, tira hacia abajo del dorsal ancho, flexión y extensión del hombro, mariposa y mariposa invertida.</p> <p>- Duración de la sesión: 60 minutos.</p> | <p>GRUPO EX</p> <p>- <u>Resistencia</u>: 60%-80% de 1-RM. El peso debía aumentar al menos en un 5% después de completar con éxito 3 series de un ejercicio con 12 repeticiones en 3 sesiones de ejercicio consecutivas.</p> | • 2 veces/semana | <p>12 semanas.</p> <p>Se programaron un total de 24 sesiones, con una asistencia media de 17 sesiones.</p> |
| Al-Majid S. et al., 2015. | <p>GRUPO CONTROL</p> <p>- Atención habitual.</p> <p>GRUPO DE EJERCICIO</p> <p>- <u>Calentamiento</u>: 5 minutos.</p> <p>- <u>Ejercicio aeróbico</u>: se llevó a cabo en cinta ergométrica, con una inclinación promedio de 7% (rango 5%-12%) y una velocidad promedio de 3,4 mph (rango 2,5%-3,7%).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semana 1: 20 minutos. • Semanas 2 y 3: 30 minutos. • Semanas 4-12: 30-40 minutos. <p>- <u>Enfriamiento</u>: 5 minutos.</p> <p>- Duración de la sesión: 30 minutos (semana 1) – 50 minutos (semana 4).</p> | <p>GRUPO DE EJERCICIO</p> <p>- <u>Ejercicio aeróbico</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semana 1: 40%-50% de la FCM. • Semas 2 y 3: 50%-70% de la FCM. • Semanas 4-12: 70%-80% de la FCM. | <ul style="list-style-type: none"> • Semana 1: 2 sesiones/semana • Semanas 3-12: 2 sesiones/semana. | <p>9-12 semanas.</p> <p>El ejercicio comenzó dentro de 1 semana del primer ciclo de quimioterapia y terminó con la finalización de la misma, con un total de 26-30 sesiones.</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <p>Hornsby WE. et al., 2014.</p> | <p>GRUPO AC - Atención habitual. Solo se les indicó que mantuvieran sus niveles habituales de ejercicio durante el estudio.</p> <p>GRUPO AC + AET - <u>Ejercicio aeróbico</u>: cicloergometría aeróbica supervisada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semana 1: 15-20 minutos. • Semanas 2-4: hasta 30 minutos. • Semanas 5 y 6: 2 sesiones de 30-45 minutos y 1 sesión de 20-25 minutos. • Semanas 7-9: 20-30 minutos • Semanas 10-12: 2 sesiones de 20-30 minutos y 1 sesión por intervalos (30 segundos con la carga máxima seguidos de 60 segundos de recuperación activa durante 10-15 intervalos). <p>- Duración de la sesión: 15-20 minutos (semana 1) – 55-85 minutos aproximadamente (semanas 10-12).</p> | <p>GRUPO AC + AET - <u>Ejercicio aeróbico</u>: 60%–100% de la capacidad de ejercicio (VO_{2pico}).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semana 1: 60% de la carga de trabajo máxima inicial. • Semanas 2-4: carga de trabajo máxima del 65%. • Semanas 5 y 6: 60%-65% de la carga de trabajo máxima. • Semanas 7-9: carga de trabajo máxima del 60%-70%. • Semanas 10-12: 2 sesiones con carga de trabajo máxima del 60%-70% con una sesión de intervalo con una carga máxima del 100%. | <p>3 sesiones/semana, (no consecutivas).</p> | <p>12 semanas. Se planificaron 36 sesiones en total.</p> |
| <p>Courneya KS. et al., 2014 (a).</p> | <p>GRUPO STAN - Pautas de actividad física para los estadounidenses; <u>ejercicio aeróbico</u> en un cicloergómetro, cinta rodante, elíptica, ergómetro de remo o una combinación.</p> <p>- Duración de la sesión: comenzó entre 15-30 minutos y alcanzó 25-30 minutos en la semana 4.</p> | <p>En los 3 grupos, el <u>ejercicio aeróbico</u> comenzó entre el 55 % y el 60 % del consumo máximo de oxígeno ($VO_{2máx}$) y progresó hasta el 70 % y el 75 % del $VO_{2máx}$ en la semana 6.</p> | <p>Los 3 grupos debían realizar 3 días/semana.</p> | <p>12-26 semanas, con una duración media de 16,4 semanas.</p> |
| <p>Courneya KS. et al., 2014 (b).</p> | <p>- Duración de la sesión: comenzó entre 15-30 minutos y alcanzó 50-60 minutos en la semana 6.</p> | <p>GRUPO COMB - <u>Entrenamiento de fuerza estándar</u>: 60%-75% de su repetición máxima estimada.</p> | | <p>El programa comenzó 1-2 semanas después de iniciar la quimioterapia y terminó 3-4 semanas después de finalizar la quimioterapia, con un promedio de 49 sesiones de ejercicio.</p> |
| <p>Courneya KS. et al., 2013.</p> | <p>GRUPO HIGH - <u>Ejercicio aeróbico</u>: en un cicloergómetro, cinta rodante, elíptica, ergómetro de remo o una combinación.</p> <p>- Duración de la sesión: comenzó entre 15-30 minutos y alcanzó 50-60 minutos en la semana 6.</p> <p>GRUPO COMB - <u>Ejercicio aeróbico</u>: en un cicloergómetro, cinta rodante, elíptica, ergómetro de remo o una combinación. Comenzó entre 15-30 minutos/sesión y alcanzó 25-30 minutos/sesión en la semana 4.</p> <p>- <u>Entrenamiento de fuerza estándar</u>: 2 series x 10-12 repeticiones de extensión de piernas, curl de piernas, press de piernas, levantamiento de pantorrillas, press de pecho, remo sentado, extensión de tríceps, curl de bíceps y curl up modificado. Se realizaron 30-35 minutos de ejercicio de fuerza.</p> <p>- Duración de la sesión: 50-60 minutos.</p> | | | |

LEYENDA: RPE: esfuerzo percibido; RAN: recuento absoluto de neutrófilos; 1-RM: repetición máxima estimada; DE: ejercicio diferido; IE: ejercicio inmediato; HRR: frecuencia cardíaca de reserva; AC: control de atención; EX: ejercicio; CON: control; HIIT: entrenamiento interválico de alta intensidad; PPO: producción de potencia máxima; THR_{máx}: frecuencia cardíaca máxima teórica; VO₂: consumo de oxígeno; UC: atención habitual; AT-HIIT: entrenamiento aeróbico de intensidad moderada y de intervalos de alta intensidad; RT-HIIT: entrenamiento de resistencia y de intervalos de alta intensidad; EMS: electroestimulación muscular; SC: cuidado estándar; ET: entrenamiento de resistencia (aeróbica) moderada; RT: entrenamiento de resistencia (muscular) moderada; RET: entrenamiento con ejercicios de resistencia; AET: entrenamiento con ejercicios aeróbicos; VO_{2máx}: consumo máximo de oxígeno; IC: intervalo de confianza; RC: control de relajación; FCM: frecuencia cardíaca máxima; VO_{2pico}: consumo pico de oxígeno; STAN: ejercicio aeróbico estándar; HIGH: ejercicio aeróbico alto; COMB: combinado, ejercicio aeróbico y de resistencia.

Tabla 6. Parámetros e instrumentos de medida utilizados con mayor frecuencia en los estudios revisados.

| PARÁMETROS | INSTRUMENTOS DE MEDIDA |
|--|---|
| Fatiga o CRF | Versión sueca validada de la Escala de Fatiga de Piper (43, 45, 51, 52) |
| | FAQ (40) |
| | MFI-20 (48) |
| | BFI (41) |
| CdV | EORTC QLQ C-30 (40, 46, 48) |
| | FACT-B (34, 38) |
| Carga de los síntomas | MSAS (44, 45, 52) |
| | Lista de verificación de síntomas de Rotterdam (42) |
| Depresión | Versión abreviada de 10 ítems de la CES-D (36, 48) |
| | HADS (41) |
| Ansiedad | Versión abreviada de 10 ítems del Inventarios de Ansiedad Estatal de Spielberger (36) |
| | HADS (41) |
| VO2máx | Prueba de ejercicio submáxima en un cicloergómetro (38, 43,49, 51) |
| | 6MWT (47) |
| Fuerza de prensión manual | Dinamómetro manual hidráulico (43, 51) |
| Fuerza de las extremidades inferiores | Tirón isométrico de la mitad del muslo (43, 51). |

LEYENDA: **CRF:** fatiga relacionada con el cáncer; **FAQ:** Cuestionario de Evaluación de la Fatiga; **MFI-20:** Inventario Multidimensional de Fatiga con 20 preguntas; **BFI:** Inventario Breve de Fatiga; **CdV:** calidad de vida; **EORTC QLQ C-30:** informe estandarizado de la Organización Europea para la Investigación y el Tratamiento del Cáncer; **FACT-B:** cuestionario de evaluación funcional de la terapia contra el cáncer de mama; **MSAS:** Escala de Evaluación de Síntomas Memorial; **CIPN:** neuropatía inducida por quimioterapia; **CES-D:** Escala de depresión-Centro de Estudios Epidemiológicos; **HADS:** Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión; **VO2máx:** aptitud cardiorrespiratoria; **6MWT:** prueba de caminata de 6 minutos.