

Eficacia del ejercicio terapéutico en pacientes con cáncer de mama sometidas a quimioterapia. Revisión sistemática

Effectiveness of therapeutic exercise in patients with breast cancer undergoing chemotherapy. A systematic review

Balzani E^a, Martínez-Fuentes J^b

^a Ejercicio libre de la Fisioterapia. Forlì. Italia

^b Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Católica San Antonio de Murcia. Murcia. España

Correspondencia:

Edoardo Balzani
edoisola21@gmail.com

Recibido: 22 febrero 2017

Aceptado: 25 abril 2017

RESUMEN

Introducción: el tratamiento del cáncer de mama realizado mediante la quimioterapia deja secuelas psicofísicas que afectan la calidad de la vida de las pacientes. *Objetivos:* conocer la eficacia de los ejercicios utilizados para mitigar las secuelas de la quimioterapia. *Método:* se realizó una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados con al menos un grupo de pacientes con cáncer de mama recibiendo quimioterapia, a las que se aplicaron ejercicios aeróbicos, de resistencia o de fuerza. *Resultados y conclusiones:* se seleccionaron 22 estudios. El tipo de ejercicio que más se utilizó fue el ejercicio aeróbico solo (caminar) o asociado a ejercicios resistidos. Las variables más investigadas fueron fatiga, calidad de la vida y depresión. A corto plazo la intervención resultó eficaz en el mantenimiento de los parámetros analizados, mientras que a largo plazo aportó mejoras de las variables psicológicas de las pacientes.

Palabras clave: cáncer de mama, quimioterapia, terapia física, ejercicio terapéutico.

ABSTRACT

Introduction: treatment of breast cancer with chemotherapy has psycho-physical effects that have a great impact on the quality of life of patients. *Objectives:* to understand the effectiveness of physical exercises in mitigating side-effects of chemotherapy. *Method:* this study presents a systematic analyses of randomised controlled trials which have at least one group of patients who is affected by breast cancer, who is undergoing a chemotherapy treatment and to whom physical exercises (strength or resistance) are performed. *Results and conclusions:* on a selection of twenty-two cases, the most commonly performed exercise was the aerobical one, alone or complemented with resistance exercises. *Key variables investigated* were fatigue, quality of life and depression. *The investigation shows that, while in the short run the exercises performed are successful in containing the deterioration of the variables analyzed, in the long run substantial improvements on psychological variables are recorded among patients.*

Keywords: breast cancer, chemotherapy, physical therapy modalities, exercise therapy.

INTRODUCCIÓN

Según el informe de GLOBOCAN 2012⁽¹⁾ publicado por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), a través de los datos más actualizados el año 2012, el cáncer de mama resulta el segundo tipo de cáncer más frecuente en el mundo, con 1.671.149 nuevos casos al año^(2,3), y el más común en absoluto entre las mujeres. Esto quiere decir que una de cada ocho mujeres presentará esta enfermedad a lo largo de su vida⁽⁴⁾, como se ha documentado también por el Instituto Nacional de Estadísticas en su informe de 30 de marzo de 2016⁽⁵⁾.

Recientes estudios^(2,6,7) afirman que España registra una supervivencia global, a los cinco años del diagnóstico del tumor, del 82,8 %; muy por encima de la media europea^(3,6).

Hoy en día, una de las técnicas de elección para el tratamiento es la quimioterapia, cuya acción tóxica provoca manifestaciones clínicas que afectan a la vida de las pacientes con diagnóstico de cáncer⁽⁶⁾.

Los estudios que investigan las intervenciones para aliviar las secuelas psicofísicas, se basan en la eficacia demostrada de la actividad física, tanto en su componente aeróbica como en la resistida⁽⁹⁾, para mantener el nivel de independencia física y mejorar la funcionalidad de órganos y estructuras vitales del organismo⁽¹⁰⁾.

Los ejercicios aeróbicos comprenden una gama de abordajes muy amplios, como caminar, ir en bicicleta, nadar, realizados para mejorar las capacidades cardiovasculares de la paciente y reducir el riesgo de padecer otras enfermedades⁽¹¹⁾. Los ejercicios resistidos se realizan con el objetivo de mejorar la fuerza muscular a través de maquinarias o con actividades como yoga y Pilates.

Ambas intervenciones proporcionan al paciente la posibilidad de ser responsable de su propia salud, y de esa manera tenemos la oportunidad de trabajar al mismo tiempo a niveles físico y mental^(12,13).

En los últimos años se está investigando más el impacto del ejercicio sobre las secuelas de la quimioterapia, pero no hay mucha bibliografía que examine las intervenciones comparándolas entre sí para averiguar qué tipo de actividad física resulta más eficaz para mitigar el deterioro de ciertas variables psicológicas que el cáncer y los tratamientos dejan como secuela a las pacientes.

OBJETIVOS

Identificar la eficacia del ejercicio terapéutico en pacientes con cáncer de mama sometidos a quimioterapia.

MATERIAL Y MÉTODO

El diseño del estudio fue una revisión sistemática en la que se siguió la Declaración PRISMA. Para ajustar el objetivo, la estrategia de búsqueda y los criterios de selección se utilizó la estrategia PICO en la que se definió que el Perfil del paciente tenía que ser mujeres con cáncer de mama sometidas a quimioterapia; la Intervención, que al menos un grupo recibiera algún tipo de ejercicios terapéuticos; la Comparación, que siempre hubiera más de un grupo, con distribución aleatoria; y las variables a analizar o *Outcome* la fatiga, la depresión y la calidad de vida.

Para la localización de los artículos se utilizaron las bases de datos Medline a través de PubMed (última búsqueda realizada el 06/01/2016); Cinahl Complete, psycINFO, SPORTDiscus y Academic Search Complete a través de EBSCO (06/01/2016); Directory of Open Access Journals (DOAJ) (01/02/2016); PEDro (01/02/2016); IBECS, LILACS, CENTRAL, COCHRANE a través de la Biblioteca Virtual en Salud (BVS) (04/02/2016) y SciELO y Web of Science a través de la plataforma de Web of Science (05/02/2016).

En PubMed la búsqueda se realizó con términos del tesoro y términos de lenguaje natural con la etiqueta [TW].

En EBSCO, BVS, WOS, se adaptó la búsqueda eliminando las etiquetas y los términos duplicados, mientras que en DOAJ y PEDro se hizo la búsqueda por pares de términos (tabla 1).

Se aplicaron los filtros de ensayos clínicos aleatorizados (ECA), de los estudios publicados en los últimos diez años y escritos solamente en inglés o en español.

Se seleccionaron aquellos ECAs con al menos un grupo de pacientes con diagnóstico de cáncer de mama recibiendo quimioterapia a lo largo del estudio.

Al menos debían tener un grupo de intervención en el que se realizara tratamiento con ejercicios aeróbicos,

TABLA 1. Descriptores y estrategias de búsqueda.

Descriptores [Mesh]

- #1 "breast Neoplasms"[Mesh]
- #2 "Chemotherapy, Adjuvant"[Mesh]
- #3 "exercise"[Mesh]
- #4 "Quality of Life"[Mesh]
- #5 "Walking"[Mesh]
- #6 "Fatigue"[Mesh]
- #7 "Depression"[Mesh]

Descriptores lenguaje natural

- #8 "Breast Cancer"
- #9 "Chemotherapy"
- #10 "physical activity"
- #11 "resistance training"
- #12 "walking"
- #13 "resistance exercise"
- #14 "resistance exercise"
- #15 "aerobic exercise"
- #16 "aerobic training"
- #17 "Quality of life"
- #18 "Fatigue"
- #19 "Depression"

Estrategia Pubmed

(#1 OR #8[tw])
AND
(#2 AND #9[tw])
AND
(#3 OR #5 OR #10[tw] OR #11[tw] OR #12[tw]
OR #13[tw] OR #14[tw] OR #15[tw] OR #16[tw])
AND
(#4 OR #17[tw] OR #6 OR 18[tw] OR #7 OR 19[tw])

Estrategia otras plataformas

#8
AND
#9
AND
(#10 OR #11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16)
AND
(#17 OR #18 OR #19)

ejercicios resistidos o ejercicios de fuerza. Las tres tipologías de ejercicios podían ser la única intervención o estar combinadas con otros tipos de intervenciones.

Las variables en los artículos debían estar relacionadas con fatiga, calidad de la vida o depresión.

Se excluyeron todos aquellos estudios preliminares que no presentaban sus resultados, y aquellos que no diferenciaban los resultados de las pacientes con cáncer de mama con respecto a otros grupos de pacientes.

Se utilizó la escala PEDro para conocer el nivel de validez interna y de información estadística aportada por los estudios.

RESULTADOS

Según los criterios aplicados se seleccionaron 22 ECAs (figura 1).

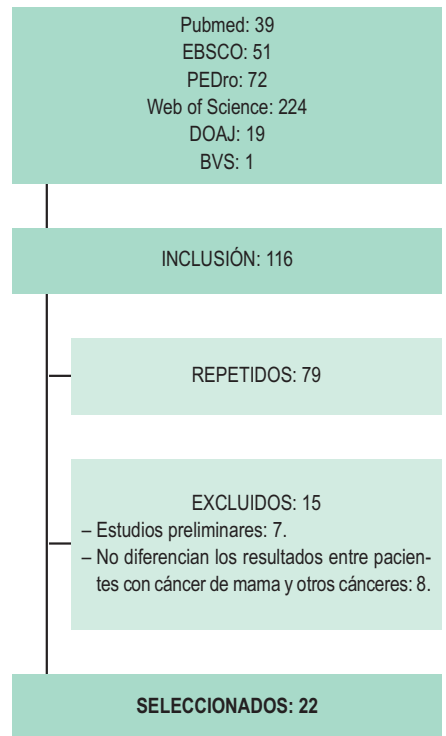


FIGURA 1. Esquema del proceso de selección de los estudios.

Como se representa en la tabla 2, podemos observar que la mayor parte de los estudios⁽¹⁴⁻²⁷⁾ tienen una puntuación PEDro comprendida entre 6 y 8, lo que destaca una buena validez interna del trabajo, mientras que los demás artículos están comprendidos en una puntuación entre 4 y 5⁽²⁸⁻³⁵⁾ o validez interna suficiente.

Respecto a la validez interna destacamos que los estudios demuestran la mayor debilidad en la parte de los cegados. A pesar de esto, la asignación oculta de los pacientes a los grupos fue efectuada en casi la mitad de los trabajos.

Por otra parte, los estudios denotan valores muy altos en los apartados de información estadística, y destacamos que siempre se efectuó una comparación entre los grupos al principio del estudio para averiguar la posible presencia de desigualdades entre los indicadores de pronósticos más importantes.

Como se expone en la tabla 3, las muestras de los estudios seleccionados oscilaron entre 11 y 299 pacientes con una edad comprendida entre 41 y 56 años. Los criterios de selección más utilizados fueron que las pacientes estuviesen sometidas a quimioterapia a lo largo del estudio, que tuvieran una edad mayor de 18 años y con una específica fase de evolución del cáncer, mientras que entre los criterios de exclusión que aparecieron con más frecuencia destacamos el hecho de tener un grave problema de salud a nivel cognitivo, psiquiátrico o físico.

La variable que más se investigó fue la fatiga, que se interpretó en la mayoría de los casos a través de la *Piper Fatigue Scale*. La calidad de la vida (HRQoL) fue medida sobre todo con la *Functional Assessment of Cancer Therapy–Breast Cancer (FACT-B)*, mientras que los datos relativos a la depresión fueron interpretados a través de la *Center for Epidemiological Studies Depression Inventory Scale (CES-D)*.

En la tabla 4 podemos observar como respecto a los protocolos aplicados a las muestras, los ejercicios aeróbicos se plantearon de forma progresiva tanto en la intensidad como en la duración de las sesiones, mientras que los ejercicios resistidos solos y la asociación de ambas intervenciones tuvieron una duración fija que osciló alrededor de los 50 minutos por sesión, realizando de 1 a 3 series de 8 a 12 repeticiones por cada ejercicio. Los ejercicios resistidos solos se efectuaron a una intensidad comprendida entre 60 y 80 % de la propia re-

petición máxima (RM). Por otra parte la intensidad de la asociación de ambas intervenciones fue muy heterogénea en los protocolos utilizados.

Todos los protocolos se aplicaron con una frecuencia semanal comprendida entre 2 y 3 sesiones y se realizaron con una duración variable entre el fin de la quimioterapia, hasta 3 semanas tras haber terminado la quimioterapia o tras 3 a 8 meses desde el inicio del estudio.

Respecto a los grupos controles, casi la totalidad de los artículos no realizó ninguna intervención específica, dejando que las mujeres siguieran los protocolos estandarizados del hospital de referencia.

Como se muestra en la tabla 5 respecto a las tres variables analizadas, se ha observado que tanto los ejercicios aeróbicos solos como los aeróbicos asociados a ejercicios resistidos han demostrado aportar mejorías en la mitad de los estudios, mientras que en la otra mitad la tendencia a mejorar registrada no ha alcanzado un valor estadístico. Los ejercicios resistidos solos han sido efectivos para el mantenimiento de los parámetros medidos al principio del estudio, pero no se ha observado una gran incidencia en la aportación de mejorías. Sin embargo, al comparar los datos obtenidos podemos observar cómo en cualquier grupo de intervención se registraron mayores beneficios por los protocolos aplicados respecto a los propios grupos control puros.

DISCUSIÓN

Respecto a la eficacia de los ejercicios aeróbicos aplicados en relación a la fatiga en pacientes con cáncer de mama sometidos a quimioterapia encontramos 4 casos^(17, 20, 21, 24) en los que las pacientes mejoraron y 5 estudios^(15, 16, 22, 27, 34) en los que no mejoraron, sin embargo, cuando se compararon con los grupos control puros, todos los grupos de intervención registraron mayor eficacia o tendencia a mejorías, a excepción del trabajo de Schmidt y cols.⁽³⁴⁾ en el que el grupo control fue el que registró mayor tendencia a mejorar, seguido por el grupo de ejercicios aeróbicos y por el grupo de ejercicios resistidos.

Varios autores relacionaron la disminución de la fatiga con el principio de conservación de la energía de Le-

TABLA 2. Escala PEDro para evaluar la validez interna de los estudios.

	Criterios de selección	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Comparación al principio del estudio	Pacientes cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Seguimiento (85%)	Intención de tratar	Comparación estadística entre los grupos	Medidas puntuales y de variabilidad	Total escala PEDro
Al-majid y cols. ⁽²⁸⁾ (2014)	Sí	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Andersen y cols. ⁽¹⁴⁾ (2012)	Sí	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6
Backman y cols. ⁽²⁹⁾ (2014)	Sí	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Campbell y cols. ⁽³⁰⁾ (2005)	Sí	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Courneya y cols. ⁽¹⁵⁾ (2007a)	Sí	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6
Courneya y cols. ⁽¹⁶⁾ (2007b)	Sí	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Courneya y cols. ⁽¹⁷⁾ (2013)	Sí	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Courneya y cols. ⁽¹⁸⁾ (2014)	Sí	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Demark-Wahnefried y cols. ⁽³¹⁾ (2008)	Sí	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Haines y cols. ⁽³²⁾ (2010)	Sí	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5
Hayes y cols. ⁽¹⁹⁾ (2012)	Sí	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Hornsby y cols. ⁽²⁰⁾ (2014)	Sí	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
Husebø y cols. ⁽³³⁾ (2014)	Sí	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	4
Mock y cols. ⁽²¹⁾ (2001)	Sí	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Mock y cols. ⁽²²⁾ (2005)	Sí	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Mutrie y cols. ⁽²³⁾ (2007)	Sí	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Naraphong y cols. ⁽²⁴⁾ (2015)	Sí	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Schmidt y cols. ⁽²⁵⁾ (2015 a)	Sí	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6
Schmidt y cols. ⁽³⁴⁾ (2015 b)	Sí	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Schneider y cols. ⁽³⁵⁾ (2007)	Sí	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Travier y cols. ⁽²⁶⁾ (2015)	Sí	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7
Van Waart y cols. ⁽²⁷⁾ (2015)	Sí	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6

vine⁽²¹⁾ y con el incremento de las funciones cardiopulmonares observadas a lo largo del estudio. Según Courneya y cols.⁽¹⁷⁾, el ejercicio aeróbico puede tener un efecto más beneficioso sobre el tronco y las extremidades inferiores del cuerpo, lo que permite facilitar la realización de las actividades de la vida diaria con respecto a los ejercicios de fuerza, que pueden agotar demasiado

las extremidades superiores e impedir o dificultar ciertas tareas.

También la asociación de ejercicios aeróbicos y resistentes resultó aportar mejoras en 3 casos^(17, 19, 35) mientras que 4^(26, 27, 30, 33) no mejoraron. Asimismo, si nos fijamos en relación a los grupos controles puros, notamos que todos los grupos de intervención resultaron más eficaces.

Tabla 3. Características de las muestras y de las intervenciones.

Al-majid y cols. ⁽²⁸⁾ (2014)	<p>Muestra. GI: 7 M 47,9 (10,4) años; GC: 7 M 52,7 (10,7) años; Estadio I-II.</p> <p>Protocolo GI. Ejercicios de resistencia. El estudio se desarrolla a lo largo de 12 semanas de ejercicios. Sem. 1: 20' ses. 40-50 % MHR, 2 ses/sem; Sem. 2-3: 30' ses. 50-70 % MHR, 2-3 ses/sem; Sem. 4-12: 30-40' ses. 70-80 % MHR, 2-3 ses/sem. Ejercicios aeróbicos y de fuerza: 65', 2 ses/sem, 18 meses.</p> <p>Dosificación, ejercicio. 5' calentamiento; ejercicios resistidos en una cinta de correr; 5' enfriamiento.</p> <p>GC. No intervención.</p> <p>Variables y herramientas. Fatiga (<i>Piper Fatigue Scale</i>); HRQoL (FACT-B).</p> <p>Resultados. GI mantiene nivel de fatiga y de HRQoL. GC empeora nivel de fatiga y HRQoL.</p>
Andersen y cols. ⁽¹⁴⁾ (2012)	<p>Muestra. GI: 52 M 53,6 años; GC: 52 M 53,6 años. Estadio I-III.</p> <p>Protocolo GI. Ejercicios aeróbicos y de fuerza. 65', 2 ses/sem, 18 meses.</p> <p>Dosificación ejercicio. 5' calentamiento; 3' caminar; 20' ejercicio de fuerza en máquinas de placa cargada para MMSS y MMII; 10' estiramientos.</p> <p>GC. No intervención.</p> <p>Variables y herramientas. HRQoL (FACT-B).</p> <p>Resultados. GI mantiene su HRQoL. No hay diferencia GI y GC.</p>
Backman y cols. ⁽²⁹⁾ (2014)	<p>Muestra. GI: 34 M (26 BRCA, 8 CRC) 54 años; GC: 33 M (24 BRCA, 9 CRC) 54 años.</p> <p>Protocolo GI. Caminar: 10.000 pasos (8 km), 7 ses/sem, 10 sem.</p> <p>Dosificación ejercicio. No indicado.</p> <p>GC. No intervención.</p> <p>Variables y herramientas. HRQoL (EORTCQLQC30 <i>questionnaire</i>).</p> <p>Resultados. GI (pacientes BRCA) mejora HRQoL. Respecto al GC el GI obtuvo resultados que destacaron sobre todo en aspectos relacionados con la inflamación, la movilidad y el dolor.</p>
Campbell y cols. ⁽³⁰⁾ (2005)	<p>Muestra. GI: 12 M 48 (10) años; GC: 10 M 47 (5) años.</p> <p>Protocolo GI. Ejercicios aeróbicos y fuerza: 2 ses/sem, 12 sem.</p> <p>Dosificación ejercicio. Calentamiento; 10-20' ejercicios (bici, caminar, ejercicios aeróbicos de baja intensidad, ej. de fortalecimiento muscular al 60-75 % MHR, circuitos); enfriamiento y relajación.</p> <p>GC. No intervención.</p> <p>Variables y herramientas. Fatiga (<i>Piper Fatigue Scale</i>); HRQoL (FACT-G, FACT-B, SWLS).</p> <p>Resultados. GI mejora la HRQoL, tiene tendencia a mejorar la fatiga. Respecto a GC, GI es más efectivo sobre HRQoL, mientras que la mejora de la fatiga no es significativa.</p>

Courneya y cols.⁽¹⁵⁾
(2007a)

Muestra. G1: 78 M 49,0 años; G2: 82 M 49,5 años; GC: 82 M, 49,0 años. Estadio I-IIIa.
Protocolo G1. G1 y G2 realizan 3 ses/sem hasta 3 sem después de la quimioterapia.
G1: ejercicios aeróbicos: sem 1-3: 15'/ses, cada 3 sem añadir 5' hasta máx de 45'. **G2: ejercicios resistidos:** 2 series de 8 a 12 repeticiones de 9 ejercicios diferentes.
Dosificación ejercicio. 5' de calentamiento. G1: sem 1-6: 60 % VO₂ máx, sem 7-12: 70 % VO₂ máx, > sem 12: 80 % VO₂ máx. En un cicloergómetro, cinta de correr o *elliptical trainer beginning*. G2: repeticiones en 60-70 % RM. Resistencia + 10% cuando completan > 12 repeticiones (extensión de piernas, flexión de piernas, prensa de piernas, elevaciones de talones, prensa de pecho, remo sentado, extensión de tríceps, flexión de bíceps y abdominales modificado).
GC. No intervención.
Variables y herramientas. HRQoL y fatiga (FACT-*Anemia Scale*); Depresión (CES-D).
Resultados. G1 no mejora HRQoL, fatiga y depresión, pero preserva la condición física. G2 no mejora HRQoL, fatiga y depresión, pero mejora la fuerza muscular. Respecto al GC, que empeoró la condición física, G1 y G2 son efectivos porque la mantienen. No hay diferencia entre los 3 grupos sobre HRQoL, fatiga y depresión.

Courneya y cols.⁽¹⁶⁾
(2007b)

Muestra. G1: 78 M 49,0 años; G1: 82 M 49,5 años; GC: 82 M 49,0 años. Estadio I-IIIa.
Protocolo G1. G1 y G2 realizan 3 ses/sem hasta 3 sem después de la quimioterapia.
G1: ejercicios aeróbicos: sem 1-3: 15'/ses, cada 3 sem añadir 5' hasta máx de 45'. **G2: ejercicios resistidos:** 2 series de 8 a 12 repeticiones de 9 ejercicios diferentes.
Dosificación ejercicio. Courneya y cols. 2007a.
GC. No intervención.
Variables y herramientas. HRQoL y fatiga (FACT-*Anemia Scale*); Depresión (*Spielberg State Anxiety Inventory*).
Resultados. G1 tiene tendencia a mejorar depresión respecto al GC. Fatiga y HRQoL tienen tendencias a mejorías en los grupos de intervención respecto al GC, pero sin valor estadístico. Aquellos pacientes que han seguido las guías de ejercicios aeróbicos y resistidos mejoran HRQoL y fatiga.

Courneya y cols.⁽¹⁷⁾
(2013)

Muestra. G1: 94 M 49,2 (8,4) años; G1: 101 M 50,1 (8,8) años; G3: 104 M 50,5 (9,4) años. Estadio I-IIIc.
Protocolo G1. G1: **ejercicios aeróbicos:** 25-30 min, 3 ses/sem, duración de la quimioterapia. G2: **ejercicios aeróbicos alta intensidad:** 50-60 min, 3 ses/sem, duración de la quimioterapia. G3: **ejercicios aeróbicos y resistidos:** 50-60 min, 3 ses/sem, durante la quimioterapia.
Dosificación ejercicio. G1 y G2 empiezan con una intensidad de 55-60 % VO₂, hasta 70-75 % VO₂ a la 6ª semana. G3: protocolo de G1 más 10-12 repeticiones de ejercicios 60-75 % de la propia RM (extensión de piernas, flexión de piernas, prensa de piernas, elevaciones de talones, prensa de pecho, remo sentado, extensión de tríceps, flexión de bíceps y abdominales modificado).
GC. No intervención.
Variables y herramientas. Fatiga (FACT).
Resultados. G1, G2 y G3 mejoran la fatiga. G2 mejora más que G1 y G3.

Courneya y cols.⁽¹⁸⁾
(2014)**Muestra.** GI1: 95 M 49,2 (8,4) años; GI2: 99 M 50,1 (8,8) años; GI3: 102 M 50,5 (9,4) años. Estadio I-IIIc.**Protocolo GI. GI1: ejercicios aeróbicos:** 25-30 min, 3 ses/sem, duración de la quimioterapia. **GI2: ejercicios aeróbicos alta intensidad:** 50-60 min, 3 ses/sem, duración de la quimioterapia. **GI3: ejercicios aeróbicos y resistidos:** 50-60 min, 3 ses/sem, duración de la quimioterapia.**Dosificación, ejercicio.** GI1 y GI2 empiezan con una intensidad de 55-60 % VO₂ hasta 70-75 % VO₂ a la 6ª semana. GI3: protocolo de GI1 más 10-12 repeticiones de ejercicios 60-75 % de la propia RM (extensión de piernas, flexión de piernas, prensa de piernas, elevaciones de talones, prensa de pecho, remo sentado, extensión de tríceps, flexión de bíceps y abdomen modificado).**GC.** No intervención.**Variables y herramientas.** Depresión (CES-D 10-items).**Resultados.** GI1, GI2 y GI3 mejoran depresión. GI2 y GI3 no son superiores a GI1 para los síntomas depresivos.Demark-Wahnefried y
cols.⁽³¹⁾ (2008)**Muestra.** GI: 29 M 41,9 (4,8) años; GI2: 34 M 42,3 (6,2) años; GC: 29 M 41,1 (5,8) años.**Protocolo GI. GI1: dieta rica en calcio + ejercicios aeróbicos y resistidos; GI2: dieta rica en calcio, frutas y verduras, sin grasas + ejercicios aeróbicos y resistidos. GI1 y GI2: ejercicios aeróbicos:** > 30 min/ses, > 3 ses/sem, 6 meses. **Ejercicios resistidos:** los días en los que no hace ejercicios aeróbicos, a lo largo de 6 meses.**Dosificación ejercicio.** –**GC.** Dieta rica en calcio.**Variables y herramientas.** Ansiedad y depresión (HADS); HRQoL (FACT-B HRQoL instrument).**Resultados.** GI1, GI2 y GC mejoran HRQoL, pero no mejoran la depresión. No hay diferencias entre las mejoras de HRQoL entre GC, GI1 y GI2.Haines y cols.⁽³²⁾
(2010)**Muestra.** GI: 36 M 55,9 (19,5) años; GC: 37 M 54,2 (11,5) años.**Protocolo GI. Ejercicios de fuerza, equilibrio y resistencia:** 6 meses (no indicada la frecuencia semanal).**Dosificación ejercicio.** Calentamiento con estiramientos. **Equilibrio y fuerza.** Según las indicaciones de un DVD: 10-15 repeticiones x 2 series de: bíceps, flexiones a la pared, abducción de cadera, remo sentado, levantarse – sentarse con énfasis al realizar excéntrico, elevación de talones, hacer círculos amplios con una naranja; 5-15 repeticiones x 2 series de estocadas; 3 repeticiones por 2 series de pruebas de pasos en 4 cuadrantes. **Resistencia:** caminar 20'.**GC.** Intervención simulada.**Variables y herramientas.** HRQoL (EQ-5D y EORTC-C30); fatiga (*Multidimensional Fatigue Index*).**Resultados.** GI mejora HRQoL a los 3 y 6 meses, pero no hay diferencia entre el principio y a los 12 meses. GI tiene tendencia a mejorar la fatiga a los 3 meses, pero no más. No hay diferencia entre los 2 grupos con respecto a la fatiga, mientras que GI resulta más efectivo para la HRQoL hasta los 6 meses, a los 12 los valores son iguales.

Hayes y cols.⁽¹⁹⁾
(2012)

Muestra. GI1: 67 M 51,2 (8,8) años; GI2: 67 M 52,2 (8,6) años; GC: 60 M 53,9 (7,7) años.
Protocolo GI. GI1: **ejercicio aeróbico y de fuerza presencial; GI2: ejercicio aeróbico y de fuerza en casa.** 4 ses/sem para 8 meses. Mes 1: 20-30' ejercicios aeróbicos baja y media intensidad. Mes 2: 30-45' ejercicios aeróbicos y de fuerza a intensidad moderada. Meses 3 a 8: 45' o más ejercicios aeróbicos y de fuerza a intensidad moderada-alta.
Dosificación, ejercicio. –
GC. No intervención.
Variables y herramientas. HRQoL (FACT-B); fatiga (FACIT-FS).
Resultados. GI1 y GI2 mejoran HRQoL y la fatiga, mientras que GC empeora HRQoL y mantiene la fatiga. GI2 mejora más que GI1 tanto en HRQoL como en fatiga.

Hornsby y cols.⁽²⁰⁾
(2014)

Muestra. GI: 10 M 51 (6) años; GC: 10 M 46 (11) años. Estadio IIB-IIIC.
Protocolo GI. **Ejercicio aeróbico + neoadyuvante doxorubicin y cyclophosphamide:** 3 ses/sem, 12 sem.
Dosificación, ejercicio. Sesiones individuales de cicloergómetro. Sem 1: 60 % VO₂ x 15-20 min; semanas 2 a 4: 60 % VO₂ x 30 min; semanas 5 a 6: 60-65 % VO₂ x 30-45 min; semanas 7 a 9: 60-70 % VO₂ x 20 min; semanas 10 a 12: 30" ejercicios y 60" descanso activo x 15 repeticiones: 60-70 % VO₂ (2 ses); 100 % VO₂ (1 ses).
GC. Neoadyuvante doxorubicin y cyclophosphamide.
Variables y herramientas. HRQoL (FACT-B); fatiga (FACIT).
Resultados. GI y GC mejoran HRQoL y fatiga. GI mejora HRQoL más que GC, mientras que no hay diferencia entre las mejorías de los dos grupos sobre la fatiga.

Husebø y cols.⁽³³⁾
(2014)

Muestra. GI: 33 M 50,8 (9,7) años; GC: 34 M 53,6 (8,8) años.
Protocolo GI. **Ejercicios aeróbicos y resistidos.** Duración de la quimioterapia; ejercicios aeróbicos: caminar 30 min a diario; ejercicios resistidos: 3 ses/sem.
Dosificación ejercicio. **Ejercicios aeróbicos:** tienen que andar a una intensidad entre ligera, moderada, enérgica, muy enérgica. **Ejercicios resistidos:** bandas de resistencia para MMII y MMSS; entrenamiento resistido para el tronco.
GC. Mantener el nivel de actividad física habitual.
Variables y herramientas. Fatiga (SCFS-6).
Resultados. GI no mejora la fatiga. No hay diferencias entre GI y GC. La fatiga aumenta hasta el final de la quimioterapia y a los 6 meses después del tratamiento vuelve a los valores iniciales.

Mock y cols.⁽²¹⁾
(2001)

Muestra. GI: 28 M 48,6 (10,7) años; GC: 22 M 47,1 (11,7) años. Estadio I-IIIa.
Protocolo GI. **Caminar > 90 min/sem.** Duración de la quimioterapia; 15' o 30' ses, según tolerancia; 5-6 ses/sem.
Dosificación ejercicio. –
GC. Protocolo estándar del propio centro de cáncer.
Variables y herramientas. Fatiga (*Piper Fatigue Scale*); HRQoL (MOS SF-36).
Resultados. GI mejora la fatiga, mientras que empeora HRQoL. GC empeora HRQoL y la fatiga. GI disminuye su nivel de fatiga mientras que GC lo aumenta. GC disminuye 48 % HRQoL, mientras que GI sólo el 16 %.

- Mock y cols.⁽²²⁾
(2005)
- Muestra.** GI: 60 M 51,3 (8,9) años; GC: 59 M 51,6 (9,7) años. Estadio 0-III.
Protocolo GI. Ejercicio aeróbico (caminar): 15'-30', 5-6 ses/sem, duración de la quimioterapia.
Dosificación ejercicio. Caminar de forma enérgica 15' al 50-70 % MHR, subiendo hasta 30' conforme proceda el entreno.
GC. No intervención.
Variables y herramientas. Fatiga (*Piper Fatigue Scale*).
Resultados. GI y GC empeoran la fatiga. GI empeora menos que GC.
- Mutrie y cols.⁽²³⁾
(2007)
- Muestra.** GI: 99 M 51,3 (10,3) años; GC: 102 M 51,8 (8,7) años. Estadio 0-III.
Protocolo GI. Ejercicios aeróbicos o fuerza: 45', 3 ses/sem, 12 sem.
Dosificación ejercicio. 5-10' calentamiento, 20' ejercicio aeróbico (caminar, bicicleta) o de fuerza muscular personalizados al 50-75 % MHR, 15' enfriamiento y relajación.
GC. No intervención.
Variables y herramientas. HRQoL (FACT-B); Depresión (*Back Depression Inventory*).
Resultados. T1: GI mejora depresión y tiene tendencia a mejorar HRQoL. GC mantiene el nivel de depresión y de HRQoL. T2: GI mejora HRQoL y mantiene la mejoría de depresión. GC tiene tendencia a mejorar depresión y HRQoL.
- Naraphong y cols.⁽²⁴⁾
(2015)
- Muestra.** GI: 11 M 46,4 (9,4) años; GC: 12 M 47,2 (6,9) años. Estadio I-III.
Protocolo GI. Caminar: 40' ses 12-14 pt escala Borg o 40-60 % MHR; 3-5 ses/sem, 12 sem.
Dosificación ejercicio. 5' calentamiento, 30' caminar, 5' enfriamiento.
GC. No intervención.
Variables y herramientas. Fatiga (*Piper Fatigue Scale*).
Resultados. GI y GC mejoran la fatiga. GI mejora más que GC, aunque la diferencia se aprecia más a lo largo del estudio que al final.
- Schmidt y cols.⁽²⁵⁾
(2015 a)
- Muestra.** GI: 49 M 52,2 (9,9) años; GC 46 M 53,3 (10,2) años.
Protocolo GI. Ejercicios resistentes: 60', 2 ses/sem, 12 sem.
Dosificación ejercicio. 8 diferentes ejercicios de resistencia progresiva basados en máquinas, 8-12 repeticiones al 60-80 % de 1 RM.
GC. Relajación muscular de Jacobson.
Variables y herramientas. Fatiga (FAQ); HRQoL (EORTCQLQC30); depresión (CES-D).
Resultados. GI no empeora la fatiga ni HRQoL y permanece estable la depresión. GC empeora la fatiga y HRQoL, por lo que GI alcanza un resultado mejor. GC mantiene estable la depresión, sin diferencia con GI.
- Schmidt y cols.⁽³⁴⁾
(2015 b)
- Muestra.** GI1: 21 M 53 (12,5) años; GI2: 20 M 56 (10,1) años; GC: 26 M 54 (11,2) años.
Protocolo GI. GI1 y GI2: 45' ses, 2 ses/sem, 12 sem.
Dosificación ejercicio. 10' calentamiento. **GI1: ejercicios resistentes:** 30', 20 repeticiones al 50 % de la propia RM de sentadilla, prensa de pecho y de hombro, flexión y extensión de rodilla, remo, flexión y extensión de bíceps y tríceps braquial, banco de abdominales y tracción de dorsal ancho. **GI2: ejercicios aeróbicos:** 30' bicicleta indoor al 11-14 pt. escala Borg, 5' enfriamiento.
GC. No intervención.
Variables y herramientas. Fatiga (*Multidimensional Fatigue Inventory*); HRQoL (EORTC QLQ30 3BR23).
Resultados. GI1, GI2 y GC no empeoraron la fatiga. GI1 y GI2 mejoran HRQoL, mientras que GC la empeora. GI1 mejora HRQoL más que GI2. GC fue el que más mejorías registró en fatiga, seguido por GI2 y por GI1.

<p>Schneider y cols.⁽²⁵⁾ (2007)</p>	<p>Muestra. GI: 17 M 54,9 (10,6) años; GC: 97 M 56,9 (9,4) años. Protocolo. Ejercicios aeróbicos y resistidos individualizados durante quimioterapia: 60', 2-3 ses/sem, 6 meses. Dosificación ejercicio. 10' calentamiento; 40' ejercicios aeróbicos (caminar, bicicleta estática, dar pasos acostados, caminar en una cinta de correr acuática), resistidos y estiramientos 40-76 % HRR; 10' enfriamiento. GC. Ejercicios aeróbicos y resistidos individualizados después de la quimioterapia. Variables y herramientas. Fatiga (<i>Piper Fatigue Inventory</i>). Resultados. GI y GC mejoran la fatiga. No hay diferencia de mejoría entre G1 y GC.</p>
<p>Travier y cols.⁽²⁶⁾ (2015)</p>	<p>Muestra. GI: 102 M 49,7 (8,2) años; GC: 102 M 49,5 (7,9) años; Estadio M0. Protocolo. Ejercicios aeróbicos y de fuerza: 60', 2 ses/sem, 18 sem. Dosificación ejercicio. 5' calentamiento; 25' ejercicio aeróbico; 25' ejercicio fuerza (2 x 10 repeticiones 65 % RM; progresivamente hasta 1 x 10 al 75 % RM y 1 x 20 45 % RM); 5' enfriamiento. GC. No intervención. Variables y herramientas. Fatiga (<i>Multidimensional Fatigue Inventory</i> y <i>Fatigue Quality List</i>); HRQoL (EORTC QLQC30); ansiedad y depresión (HADS). Resultados. T1: G1 y GC empeoran fatiga, depresión y HRQoL. GI empeora menos que GC la fatiga, pero no hay diferencias en las demás variables. T2: GI vuelve a los niveles iniciales de fatiga, depresión y HRQoL, así como GC, sin diferencia entre los grupos.</p>
<p>Van Waart y cols.⁽²⁷⁾ (2015)</p>	<p>Muestra. GI1: 77 M 50,5 (10,1) años; GI2: 76 M 49,9 (8,4) años; GC: 77 M 51,6 (8,8) años. Protocolo. GI1: ejercicios aeróbicos de baja intensidad: 30', 5 ses/sem, hasta 3 sem después de la última quimioterapia. GI2: ejercicios aeróbicos y resistidos de intensidad moderada-alta: 50', 2 ses/sem, hasta 3 sem después de la última quimioterapia. Dosificación ejercicio. GI1: dependiendo de las preferencias de la paciente: caminar, nadar, bicicleta o preparación física, con una intensidad entre 12-14 de la escala Borg para el esfuerzo percibido. GI2: a las pacientes se les recomienda mantenerse activas 5 días a la semana. Resistido 20' al menos 6 ejercicios con repeticiones 12 x 2 al 70 % RM, evolucionando hasta 8 x 2 al 80 % RM de prensa de piernas, paravertebrales, prensa de banco, contracción abdominal, brazos y pecho. Aeróbico 30' entre 50-80 % de la carga de trabajo máxima. GC. No intervención. Variables y herramientas. Fatiga (<i>Multidimensional Fatigue Inventory</i> y <i>Fatigue Quality List</i>). Resultados. T1: GI1, GI2 y GC empeoran en la fatiga. GI2 (alta intensidad) es el que menos empeora, seguido por GI1 y por GC. T2: GI1, GI2 y GI3 vuelven a los niveles iniciales de fatiga, sin diferencia entre ellos. GI1 es el más efectivo a la hora de mantener los niveles de fatiga, pero también GI2 es alternativa válida.</p>

Abreviaturas: GI: grupo intervención. GC: grupo control. M: mujeres. BRCA: cáncer de mama. HTA: hipertensión arterial. RM: repetición máxima. IMC: índice de masa corporal. HRQoL: *heart related quality of life*. FACT: *functional assessment of cancer therapy*. SWLS: *satisfaction with life scale*. CES-D: *center for epidemiological studies depression inventory scale*. EORTC-C30: *european organization for research and treatment of cancer quality of life questionnaire C30*. HADS: *hospital anxiety and depression scale*. EQ-5D: *euro quality of life*. MOS SF-36: *medical outcomes study short health form*. FCres: frecuencia cardíaca de reserva. FCmáx.: frecuencia cardíaca máxima. VO₂: volumen de oxígeno.

TABLA 4. Protocolos y dosificaciones de los grupos de intervención y de los grupos control.

	Ej. aeróbicos	Ej. aeróbicos y resistidos	Ej. resistidos
Intensidad	Progresiva, desde 50 % VO ₂ hasta 80 % VO ₂ .	Muy heterogénea debido a las diferentes unidades de medidas utilizadas.	60-80 % RM.
Duración de las sesiones	Empezando desde 15 min, se progresó hasta 45 min máximo.	50-60 minutos.	40-60 minutos.
Repeticiones por series	–	10-12 rep. por 1-2 series cada ejercicio.	8-12 rep. por 2-3 series cada ejercicio.
Frecuencia semanal	3 sesiones.	2-3 sesiones.	2-3 sesiones.
Duración del tratamiento	– Hasta la finalización de la quimioterapia. – Hasta 3 semanas tras la finalización de la quimioterapia. – 12 semanas.	– Hasta la finalización de la quimioterapia. – 3-8 meses.	– Hasta 3 semanas tras la finalización de la quimioterapia. – 12 semanas.

TABLA 5. Efectividad de los ejercicios sobre fatiga, calidad de vida y depresión.

	Ejercicios	Grupo de Intervención			GI vs Grupo Control		
		M	SV	E	M	SV	E
Fatiga	A	4	5	-	8	1	-
	A + R	3	4	-	3	2	-
	R	-	5	-	4	1	-
Calidad de la vida	A	4	2	1	7	-	-
	A + R	3	2	-	3	2	-
	R	1	4	-	5	-	-
Depresión	A	2	2	-	4	-	-
	A + R	1	2	-	1	1	-
	R	-	3	-	2	1	-

M: Mejoraron. SV: Sin variaciones con tendencia a mejoras. E: Empeoraron.
A: Aeróbicos. R: Resistidos. A+R: Aeróbicos + Resistidos.

En el trabajo de Schneider y cols.⁽³⁵⁾ no hubo distinción entre las mejorías de los grupos porque ambos fueron sometidos a ejercicios aeróbicos asociados a ejercicios resistidos, con la única diferencia que a un grupo se aplicó la intervención a lo largo de la quimioterapia, mientras que al otro le fue aplicada en una fase posterior. Estos resultados demuestran el efecto terapéutico de los ejercicios en pacientes con cáncer de mama.

Destacan también los resultados obtenidos por Husebo y cols.⁽³³⁾, ya que en su estudio el 72 % de las mujeres que participaron recibieron radioterapia a continuación de la quimioterapia. Es conocido el efecto de la radioterapia sobre el nivel de fatiga, pero sin embargo, las pacientes mantuvieron los mismos valores en esta variable tanto al finalizar el entrenamiento con ejercicios aeróbicos o de fuerza, como en el seguimiento a los 6 meses. Estos resultados remarcan la influencia del ejercicio a la hora de evitar el deterioro y la fatiga en estas pacientes. Asimismo, las pacientes del estudio de Campbell y cols.⁽³⁰⁾ tras completar la intervención dedicaron en media una hora más al día a las tareas domésticas o a caminar gracias al menor nivel de fatiga percibido, mientras que las pacientes del grupo control no cambiaron sus hábitos.

Ninguno de los 5 trabajos que efectuaron la intervención a través de ejercicios resistidos o de fuerza solos demostró mejorías^(15, 16, 25, 28, 34), pero todos mantuvieron el nivel registrado al principio del estudio sin presentar deterioro en la puntuación de fatiga que aparece en todos los grupos control puros.

Los ejercicios resistidos provocaron un incremento de la fuerza muscular del 25 al 35 %⁽¹⁵⁾, limitaron la decadencia de los parámetros de VO_2 , lo que conllevó una mayor aportación de oxígeno a los tejidos, mayor fuerza del sistema musculoesquelético, y con ello mayor resistencia al cansancio⁽²⁸⁾. Debemos destacar que según ciertos autores^(16, 28), los efectos de estas intervenciones son más importantes cuando se someten al tratamiento pacientes con niveles muy elevados de fatiga.

En cuanto a la calidad de la vida, 7^(15, 16, 20, 21, 23, 29, 34) fueron los artículos que evaluaron la eficacia de los ejercicios aeróbicos. De ellos, 4 resultaron efectivos^(20, 23, 29, 34), en 2 casos^(15, 16) hubo tendencia a mejorías, mientras que en un estudio⁽²¹⁾ empeoró la calidad de vida. Aun así,

todos los grupos de intervención fueron más eficaces que los grupos control puros, incluso en el trabajo de Mock y cols.⁽²¹⁾, en el que aunque empeoró la variable analizada un 16 %, destacó notablemente respecto al grupo control, en el que la HRQoL disminuyó un 48 %.

Los ejercicios aeróbicos aportaron mejorías a nivel de la inflamación, de la movilidad, del dolor, se registró un limitado descenso de los parámetros de hemoglobina⁽²⁰⁾ y los niveles de disnea empeoraron menos que los de los grupos control⁽²⁹⁾. También se evidenció un descenso de la presión cardíaca sistólica, que se relacionó con un incremento de los pasos realizados al día⁽²⁹⁾ y un aumento de la capacidad cardiopulmonar⁽²⁰⁾.

De los 5 trabajos^(14, 19, 26, 30, 31) que aplicaron un protocolo de ejercicios aeróbicos asociados a ejercicios resistidos, 3 resultaron efectivos^(19, 30, 31), en un caso⁽¹⁴⁾ se mantuvo el mismo nivel, mientras que hubo un artículo⁽²⁶⁾ en el que empeoró la calidad de la vida. De ellos, en 3 casos el grupo intervención fue mejor que el grupo control puro, mientras que en 2 casos no se destacaron diferencias.

A diferencia de Andersen y cols.⁽¹⁴⁾, en cuyo estudio simplemente no se verificaron modificaciones de la HRQoL, en el de Travier y cols.⁽²⁶⁾ hubo un empeoramiento de las condiciones al final del tratamiento, que sucesivamente progresaron a los valores iniciales meses después, gracias a un incremento de los parámetros de la función social percibida por las mujeres.

Según los autores, la falta de incidencia en la calidad de la vida puede ser debida a una excesiva concentración de los protocolos en la componente atlética, a cargo del soporte social necesario en estas pacientes para enfrentarse a los retos de la vida. La duración de los estudios⁽³⁰⁾ y la escasa capacidad de detección de cambios de HRQoL de las escalas de medición fueron otros factores limitantes^(26, 30).

Entre los 5 estudios^(15, 16, 25, 28, 34) que midieron la efectividad de un protocolo basado en ejercicios resistidos o de fuerza, sólo el trabajo de Schmidt y cols.⁽³⁴⁾ incrementó la calidad de la vida, mientras que no se registraron mejorías estadísticamente significativas en los demás estudios^(15, 16, 25, 28), aunque la HRQoL nunca empeoró.

En todos los casos, el grupo de intervención tuvo un rendimiento mejor que el grupo control. Se observaron, en los grupos sin intervención, empeoramientos de los

valores correspondientes al papel social y a la función física, que los grupos de intervención no registraron⁽²⁵⁾. Además, los grupos de intervención demostraron una disminución de las limitaciones de movilidad y un incremento de la fuerza muscular del 25 al 35 %, que tuvo una interesante correlación con el aumento registrado de la HRQoL^(15,16).

En relación a la depresión, fueron 4 los casos^(15,16,18,23) en los que se aplicaron ejercicios aeróbicos para mitigar los niveles de esta variable. De ellos, 2^(18,23) mejoraron y 2^(15,16) mantuvieron el mismo nivel, registrando tendencias a mejoras aunque no estadísticamente significativas. Respecto a los grupos control, todos los grupos de intervención destacaron con mejores resultados.

Según Courneya y cols.⁽¹⁸⁾, esto se debe a varios efectos biológicos provocados por la actividad aeróbica, como la liberación de endorfinas, el aumento de riego sanguíneo cerebral y la función del eje entre hipotálamo⁽¹⁵⁾, glándula pituitaria y glándula suprarrenal, responsables de la secreción de las catecolaminas, hormonas que actúan en contra de los síntomas depresivos⁽¹⁶⁾.

En 3 artículos^(18,26,31) se examinó la asociación de ejercicios aeróbicos con ejercicios de fuerza o resistidos para mitigar la depresión, uno⁽¹⁸⁾ resultó efectivo, mientras que los otros 2^(26,31) mantuvieron simplemente el nivel detectado al principio del estudio. Confrontados con los grupos control puros, solo el grupo intervención de Courneya y cols.⁽¹⁸⁾ fue mejor, mientras que el de Travier y cols.⁽²⁶⁾ no se diferenció. Demark-Wahnefried y cols.⁽³¹⁾ no aportaron los datos de comparación entre los grupos sobre las variables psicológicas.

La falta de diferencia entre grupo de intervención y control pudo ser debida a que, por razones éticas, entre el fin del estudio y el seguimiento realizado 18 semanas después, el grupo control fue sometido a la aplicación del programa de ejercicios. Esta intervención terminó por alterar la interpretación integral de los datos analizados.

También fueron 3 los trabajos que aplicaron un protocolo basado en ejercicios resistidos o de fuerza. Ninguno de los 3 evidenció mejoras relevantes, pero todos mantuvieron el nivel registrado al principio del estudio. Al comparar los resultados de los grupos que realizaron ejercicio de fuerza con los grupos control puros, el único

estudio que no obtuvo diferencias significativas fue el de Schmidt y cols.⁽²⁵⁾, ya que en los trabajos de Courneya y cols.^(15,16) los grupos de intervención siempre alcanzaron mejores resultados que sus grupos controles.

Según Courneya y cols.⁽¹⁶⁾ estas mejoras son debidas a varios aspectos psicológicos que incidieron sobre el nivel de depresión de las mujeres, como la interacción social con otras personas con las que comparten el mismo problema, el aumento de la autoestima, la activación cerebral estimulada por la realización de actividad física, el aumento de las funciones cognitivas⁽²⁵⁾, la sensación de satisfacción y gratificación derivada del cumplimiento de las actividades planteadas, además de todas las aportaciones que implican los ejercicios a nivel biológico^(15,16).

Respecto a las limitaciones del estudio, debemos tener en cuenta, en relación a la búsqueda realizada, el sesgo de publicación motivado por la imposibilidad de localizar estudios que no han sido publicados o que tardan en publicarse por varias razones asociadas a resultados negativos. Otras limitaciones del estudio están representadas por el idioma, afectando a todos aquellos estudios localizados en repositorios de idiomas diferentes al inglés, y el hecho de que existan regiones geográficas infrarrepresentadas.

CONCLUSIONES

En consideración al trabajo realizado, se puede concluir que, respecto a la eficacia a corto plazo, los estudios han demostrado que el ejercicio terapéutico es eficaz sobre todo en el sentido de mantener los valores de calidad de vida, fatiga y depresión, más que en aportar mejoras. De hecho, en comparación con los grupos control que no realizaron actividades, estos últimos empeoraron sus condiciones. A largo plazo, la intervención aeróbica mejoró todas las variables, los ejercicios resistidos solos mejoraron la fatiga y mantuvieron estables la calidad de vida y la depresión. La asociación de ejercicios aeróbicos y resistidos mantuvo los niveles de las 3 variables, con calidad de vida y fatiga que destacaron respecto al grupo control, al contrario de la depresión que no se diferenció.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos.

Confidencialidad y consentimiento informado. Para esta investigación no se han realizado intervenciones en seres humanos.

Privacidad. En este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación. El estudio no tiene ni ha precisado financiación.

Conflicto de interés. Los autores declaran que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Globocan 2012 - Home [Internet]. [citado 4 de junio de 2016]. Disponible en: <http://globocan.iarc.fr/Default.aspx>
- Youlten DR, Cramb SM, Dunn NAM, Muller JM, Pyke CM, Baade PD. The descriptive epidemiology of female breast cancer: an international comparison of screening, incidence, survival and mortality. *Cancer Epidemiol.* 2012 Jun; 36(3): 237–48.
- Torre LA, Bray F, Siegel RL, Ferlay J, Lortet-Tieulent J, Jemal A. Global cancer statistics, 2012. *CA Cancer J Clin.* 2015 Mar 1; 65(2): 87–108.
- Johnson RH, Chien FL, Bleyer A. Incidence of breast cancer with distant involvement among women in the united states, 1976 to 2009. *JAMA.* 2013 Feb 27; 309(8): 800–5.
- Sección prensa. Menu principal [Internet]. [citado 4 de junio de 2016]. Disponible en: http://www.ine.es/prensa/seccion_prensa.htm
- Ferlay J, Steliarova-Foucher E, Lortet-Tieulent J, Rosso S, Coebergh JWW, Comber H, et al. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: estimates for 40 countries in 2012. *Eur J Cancer Oxf Engl.* 2013 Apr; 49(6): 1374–403.
- Bray F, Ren J-S, Masuyer E, Ferlay J. Global estimates of cancer prevalence for 27 sites in the adult population in 2008. *Int J Cancer.* 2013 Mar 1; 132(5): 1133–45.
- Brem S, Kumar NB. Management of Treatment-Related Symptoms in Patients With Breast Cancer: Current Strategies and Future Directions. *Clin J Oncol Nurs.* 2011 Feb; 15(1): 63–71.
- Dimeo FC, Thiel E. Physical activity for cancer patients. *Onkologie.* 2008 Jan; 14(1): 31.
- Almagro Valverde S, Dueñas Guzmán MA, Tercedor Sánchez P. Actividad física y depresión: revisión sistemática/Physical activity and depression: a systematic review. *Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fis. Deporte.* 2014; 14(54): 377–92
- Carmichael AR, Daley AJ, Rea DW, Bowden SJ. Physical activity and breast cancer outcome: a brief review of evidence, current practice and future direction. *Eur J Surg Oncol.* 2010 Dec; 36(12): 1139–48.
- Backman M, Browall M, Sundberg CJ, Wengström Y. Experiencing health - Physical activity during adjuvant chemotherapy treatment for women with breast cancer. *Eur J Oncol Nurs.* 2016 Apr; 21: 160–7.
- Olmedilla Zafra A, Ortega Toro E, Madrid Garrido J. Variables sociodemográficas, ejercicio físico, ansiedad y depresión en mujeres: un estudio correlacional. *Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fis. Deporte.* 2008 Sep; 8(31): 224–43.
- Andersen C, Rørth M, Ejlersen B, Stage M, Møller T, Midtgaard J, et al. The effects of a six-week supervised multimodal exercise intervention during chemotherapy on cancer-related fatigue. *Eur J Oncol Nurs.* 2013 Jun 1; 17(3): 331–9.
- Courmeya KS, Segal RJ, Mackey JR, Gelmon K, Reid RD, Friedenreich CM, et al. Effects of Aerobic and Resistance Exercise in Breast Cancer Patients Receiving Adjuvant Chemotherapy: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *J Clin Oncol.* 2007 Jan 10; 25(28): 4396–404.
- Courmeya KS, Segal RJ, Gelmon K, Reid RD, Mackey JR, Friedenreich CM, et al. Six-Month Follow-up of Patient-Rated Outcomes in a Randomized Controlled Trial of Exercise Training during Breast Cancer Chemotherapy. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2007 Jan 12; 16(12): 2572–8.
- Courmeya KS, McKenzie DC, Mackey JR, Gelmon K, Friedenreich CM, Yasui Y, et al. Effects of Exercise Dose and Type During Breast Cancer Chemotherapy: Multicenter Randomized Trial. *J Natl Cancer Inst.* 2013 Apr 12; 105(23): 1821–32.

18. Courneya KS, McKenzie DC, Gelmon K, Mackey JR, Reid RD, Yasui Y, et al. 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 Jan 5; 23(5): 857–64.
19. Hayes SC, Rye S, Disipio T, Yates P, Bashford J, Pyke C, et al. Exercise for health: a randomized, controlled trial evaluating the impact of a pragmatic, translational exercise intervention on the quality of life, function and treatment-related side effects following breast cancer. *Breast Cancer Res Treat.* 2013 Jan; 137(1): 175–86.
20. Hornsby WE, Douglas PS, West MJ, Kenjale AA, Lane AR, Schwitzer ER, et al. Safety and efficacy of aerobic training in operable breast cancer patients receiving neoadjuvant chemotherapy: a phase II randomized trial. *Acta Oncol Stockh Swed.* 2014 Jan; 53(1): 65–74.
21. Mock V, Pickett M, Ropka ME, Muscari Lin E, Stewart KJ, Rhodes VA, et al. Fatigue and quality of life outcomes of exercise during cancer treatment. *Cancer Pract.* 2001 Jun; 9(3): 119–27.
22. Mock V, Frangakis C, Davidson NE, Ropka ME, Pickett M, Poniatowski B, et al. Exercise manages fatigue during breast cancer treatment: A randomized controlled trial. *Psychooncology.* 2005 Jun 1; 14(6): 464–77.
23. Mutrie N, Campbell AM, Whyte F, McConnachie A, Emslie C, Lee L, et al. Benefits of supervised group exercise programme for women being treated for early stage breast cancer: pragmatic randomised controlled trial. *BMJ.* 2007 Mar 10; 334(7592): 517.
24. Naraphong W, Lane A, Schafer J, Whitmer K, Wilson BRA. Exercise intervention for fatigue-related symptoms in Thai women with breast cancer: A pilot study. *Nurs Health Sci.* 2015 Mar 1; 17(1): 33–41.
25. 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.
26. Travier N, Velthuis MJ, Steins Bisschop CN, van den Buijs B, Monnikhof EM, Backx F, et al. Effects of an 18-week exercise programme started early during breast cancer treatment: a randomised controlled trial. *BMC Med.* 2015; 13: 121.
27. Waart H Van, Stuver MM, Harten WH Van, Geleijn E, Kieffer JM, Buffart LM, et al. Effect of Low-Intensity Physical Activity and Moderate- to High-Intensity Physical Exercise During Adjuvant Chemotherapy on Physical Fitness, Fatigue, and Chemotherapy Completion Rates: Results of the PACES Randomized Clinical Trial. *J Clin Oncol.* 2015 Oct 6; 33(17): 1918–27.
28. 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 1; 17(1): 40–8.
29. Backman M, Wengström Y, Johansson B, Sköldengen I, Börjesson S, Tåmbro S, et al. A randomized pilot study with daily walking during adjuvant chemotherapy for patients with breast and colorectal cancer. *Acta Oncol.* 2014 Apr 1; 53(4): 510–20.
30. Campbell A, Mutrie N, White F, McGuire F, Kearney N. A pilot study of a supervised group exercise programme as a rehabilitation treatment for women with breast cancer receiving adjuvant treatment. *Eur J Oncol Nurs.* 2005 Mar; 9(1): 56–63, 8p.
31. Demark-Wahnefried W, Case LD, Blackwell K, Marcom PK, Kraus W, Aziz N, et al. Results of a Diet/Exercise Feasibility Trial to Prevent Adverse Body Composition Change in Breast Cancer Patients on Adjuvant Chemotherapy. *Clin Breast Cancer.* 2008 Feb 1; 8(1): 70–9.
32. Haines TP, Sinnamon P, Wetzig NG, Lehman M, Walpole E, Pratt T, et al. Multimodal exercise improves quality of life of women being treated for breast cancer, but at what cost? Randomized trial with economic evaluation. *Breast Cancer Res Treat.* 2010 Aug 24; 124(1): 163–75.
33. Husebø AML, Dyrstad SM, Mjaaland I, Søreide JA, Bru E. Effects of Scheduled Exercise on Cancer-Related Fatigue in Women with Early Breast Cancer. *Sci World J.* 2014 Jan 19; 2014:e271828.
34. Schmidt T, Weisser B, Dürkop J, Jonat W, Van Mackelenbergh M, Röcken C, et al. Comparing Endurance and Resistance Training with Standard Care during Chemotherapy for Patients with Primary Breast Cancer. *Anticancer Res.* 2015 Oct; 35(10): 5623–9.
35. Schneider CM, Hsieh CC, Sprod LK, Carter SD, Hayward R. Effects of supervised exercise training on cardiopulmonary function and fatigue in breast cancer survivors during and after treatment. *Cancer.* 2007 Aug 15; 110(4): 918–25.