



Cómo citar este artículo:

Sánchez Calderón, R., Pulgar, S., & Lago Fuentes, C. (2023). Beneficios del ejercicio físico en mujeres diagnosticadas de cáncer de seno invasivo. Una revisión sistemática. *MLS Sport Research*, 3(2), 7-19. doi: 10.54716/mlssr.v3i2.1745.

BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN MUJERES DIAGNOSTICADAS DE CÁNCER DE SENO INVASIVO. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Raúl Sánchez Calderón

Universidad Europea del Atlántico (España)

raul.sanchez@alumnos.uneatlantico.es · <https://orcid.org/0000-0001-7649-6207>

Susana Pulgar

Universidad Europea del Atlántico (España)

susana.pulgar@uneatlantico.es · <http://orcid.org/0000-0002-6845-248X>

Carlos Lago Fuentes

Universidad Europea del Atlántico (España)

carlos.lago@uneatlantico.es · <https://orcid.org/0000-0003-4139-9911>

Resumen. El objetivo del estudio fue analizar los beneficios que el ejercicio físico produce en mujeres diagnosticadas de cáncer de seno invasivo y se encuentran entre las fases I a IIIA, recibiendo tratamiento de quimioterapia, radioterapia o ambos simultáneamente. Las bases de datos de PubMed y Google Académico fueron consultadas hasta abril de 2022 arrojando un total de 29.410 resultados. Tras aplicar los criterios de exclusión fijados, el número de artículos seleccionados que aportaban datos relevantes para el desarrollo del estudio se redujeron a siete. Los autores demostraron que practicar ejercicio aeróbico durante un periodo de entre doce y dieciséis semanas a razón de dos días semanales, en sesiones inferiores a la hora de duración y en las que se realicen ejercicios a intensidades entre el 60%-80% de la FC_{máx} generaba adaptaciones beneficiosas. De igual manera, practicar entrenamiento de fuerza a intensidades entre el 60%-80% de la 1RM, generó mejoras en el estado de salud, los parámetros psicológicos y disminuyó los síntomas de dolor y la fatiga, entre otros. El estudio concluyó que la práctica de ejercicio físico en estas pacientes, incluyendo las modalidades de entrenamiento aeróbico o de fuerza de manera supervisada y personalizada, resultaba beneficioso, totalmente seguro y generaba beneficios tales como: la disminución de la sensación de fatiga, el refuerzo de la musculatura o la contribución a la adherencia de actividad física diaria, lo que resultó en una mejora en su calidad de vida.

Palabras clave: Cáncer de mama, entrenamiento, quimioterapia, radioterapia y efectos secundarios.

BENEFITS OF PHYSICAL EXERCISE IN WOMEN DIAGNOSED WITH INVASIVE BREAST CANCER. A SYSTEMATIC REVIEW

Abstract. The aim of the study was to analyze the benefits that physical exercise produces in women diagnosed with invasive breast cancer and are between stages I to IIIA, receiving chemotherapy, radiotherapy, or both simultaneously. The PubMed and Google Scholar databases were consulted until April 2022, yielding a total of 29,410 results. After applying the exclusion criteria, the number of selected articles that provided relevant data for the study was reduced to seven. The authors suggest that practicing aerobic training for a period of twelve to

sixteen weeks at a rate of two days a week, in sessions lasting less than one hour and intensities of between 60%-80% of the HRmax generated beneficial adaptations. Similarly, practicing strength training at intensities between 60%-80% of 1RM, generated improvements in health status, psychological parameters and decreased pain symptoms and fatigue, among others. The study concludes that the practice of physical exercise by these patients, in the modalities of aerobic or strength training in a supervised and personalized manner, was beneficial, totally safe, and generated benefits such as the reduction of the sensation of fatigue, the reinforcement of the musculature, or the contribution to the daily physical activity did not decrease, which implicitly led to an improvement in the quality of life.

Keywords: breast cancer, aerobic training, strength training, health, chemotherapy, radiotherapy and side effects.

Introducción

Se conoce como cáncer a la enfermedad que se genera en cualquier célula del cuerpo a raíz de sufrir alguna alteración originada por causas internas o externas como pueden ser los genes que se heredan de los progenitores (Solidoro, 2006), la exposición a ciertos agentes cancerígenos (Walker et al., 2020) o incluso la comida que se ingiere a lo largo de la vida (Cummings y Bingham, 1998). Estos cambios provocan que las células alteradas, a las que se denominan “cancerígenas”, se multipliquen sin control pudiendo incluso diseminarse a otras partes del cuerpo si la enfermedad no es detectada a tiempo (Chaffer y Weinberg, 2011). Las mutaciones suelen afectar a tres tipos de genes distintos: proto oncogén, gen supresor tumoral y gen de reparación del ADN. Cuando se producen modificaciones en estas estructuras se les conoce como oncoiniciadores (Martínez, 2011).

El ciclo normal por el que pasa una célula a lo largo de su vida consiste en la formación y multiplicación mediante la división celular. Cuando estas envejecen o se dañan finaliza su ciclo dejando paso al nacimiento de otras nuevas (Weinberg, 1996). Sin embargo, hay ocasiones que cuando la célula envejece o se daña, en vez de morir, se multiplica sin control, generando la aparición de bultos en los tejidos denominados tumores, pudiendo ser estos malignos o benignos. En el caso de los tumores cancerosos, suelen invadir los tejidos cercanos y si no son tratados a tiempo, las células dañadas pueden diseminarse por otras partes del cuerpo a través del torrente sanguíneo o de los vasos linfáticos, formando de esta forma tumores nuevos (Aznar et al., 2005). Este proceso se conoce como metástasis. Por otra parte, los tumores no cancerosos no se diseminan a los tejidos cercanos y tras su extirpación no suelen volver a aparecer. Sin embargo, los tumores de este tipo, en algunos casos, pueden llegar a ser de grandes dimensiones, pudiendo incluso causar la muerte en algunas ocasiones (INC, 2022; MedlinePlus, 2022)

Los cánceres más comunes en nuestro país, según la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM), que cifra en 276.239 los casos diagnosticados totales durante el año 2021, fueron por este orden de incidencia los siguientes: cáncer colorrectal con 43.581 casos, cáncer de próstata con 33.764, cáncer de mama con 33.375 y cáncer de pulmón con 29.549 casos. Se debe considerar que estas cifras pueden estar sesgadas a causa de la incidencia del Covid-19, ya que, durante el estado de pandemia, las consultas y pruebas médicas oncológicas se vieron muy afectadas (Al-Quteimat y Amer, 2020). Aun así, los datos obtenidos son muy similares al número de casos diagnosticados en el año 2020 (REDECAN, 2020). A nivel mundial, y durante el año 2020, los tipos de cáncer con mayor incidencia fueron en este orden los de mama, pulmón, colorrectal, próstata y estómago, todos ellos con valores superiores al millón de casos (Ferlay, 2018).

Este estudio se centra específicamente en el cáncer de mama, más concretamente en el de seno invasivo, diferenciándose dentro de estos varios tipos y siendo los más comunes el carcinoma ductal invasivo y el carcinoma lobulillar invasivo (Ramírez, 2018). Habitualmente,

dentro del tejido glandular de los senos, el cáncer de mama se produce en un 80% de los casos por una alteración del epitelio que recubren los conductos, mientras que en un 10% de los casos se desarrolla en los lóbulos (Klijn, 2001). El porcentaje de casos restantes se corresponden con otros subtipos menos comunes (ACS, 2010). En un principio, el tumor canceroso suele estar confinado en una de estas dos áreas, resultando prácticamente indetectable, asintomático y con poca capacidad de diseminación, denominándose en este punto estadio 0. Si la materia cancerosa no se detecta a tiempo, esta puede invadir el tejido mamario circundante pasándose a denominar cáncer de mama invasivo, propagándose a los ganglios linfáticos e iniciándose así una metástasis llamada regional, y si la diseminación de células cancerígenas sigue avanzando se denominará metástasis distante (ACS, 2010).

En la actualidad, el tratamiento de este tipo de cáncer suele ser muy eficaz, sobre todo cuando la enfermedad es detectada en estadios iniciales (Ginsburg et al., 2020). La forma más común para su erradicación suele consistir en combinar la extirpación quirúrgica con radioterapia, medicación biológica dirigida, quimioterapia o terapia hormonal, todo ello con el objetivo de erradicar las partículas cancerígenas que hayan conseguido propagarse del tumor mamario a través de la sangre (Mutebi et al., 2020).

El cáncer de mama es una enfermedad no transmisible en la que existen ciertos patrones de comportamiento comunes. El cambio en estos patrones de comportamiento a lo largo de los años, ha demostrado que se puede reducir en torno al 30% las posibilidades de enfermar (Boffetta y Nyberg, 2003). Estos patrones incluyen una serie de recomendaciones en cuanto a los hábitos de vida como prolongar la lactancia materna, evitar el consumo de alcohol, la no exposición al humo del tabaco, el uso prolongado de hormonas, las exposiciones excesivas a la radiación y realizar ejercicio físico (EF) habitualmente (Wild et al., 2020).

En esta última recomendación es donde radica este trabajo. Con el paso del tiempo se han realizado numerosos estudios para intentar obtener un programa de entrenamiento con unas pautas que se demuestren beneficiosas en el tratamiento de esta enfermedad (Leach et al., 2019). A día de hoy, la conclusión común de los estudios realizados hasta la fecha, es que tanto el ejercicio aeróbico como el ejercicio de fuerza practicados regularmente durante el periodo de tratamiento, reportan claros beneficios (Prado et al., 2004). El ejercicio aeróbico es una modalidad de ejercicio segura y efectiva que tiene repercusiones positivas sobre síntomas tan habituales del cáncer de mama como son la fatiga, la pérdida de la capacidad aeróbica, la disminución de la fuerza y de la resistencia, la reducción del aumento del índice de masa corporal, el peso y el dolor, mejorando de esta forma la calidad de vida y la calidad del sueño de las pacientes (Batista-Martínez et al., 2019).

En estas pacientes diagnosticadas con cáncer de mama, el entrenamiento de fuerza, realizado tanto con cargas externas como con auto cargas, mejora el estado de salud, parámetros psicológicos, síntomas de dolor, funcionalidad física, funcionalidad y disfrute sexual, fatiga, estado de ánimo, salud emocional, salud cognitiva, composición corporal y capacidad física. (Santos Durán et al., 2021). Según la ACS (2010) al hablar de los beneficios que tiene el EF durante el tratamiento ante cualquier tipo de cáncer, se puede destacar que; reduce la sensación de cansancio o fatiga, ayuda a disminuir la presión y la ansiedad, mejora la habilidad física para poder ser independiente, mejora la fuerza muscular, la salud ósea y el rango de movimiento, además de reducir los efectos secundarios del tratamiento.

Actualmente no existe gran evidencia científica sobre los beneficios que el EF produce en mujeres diagnosticadas de cáncer de seno invasivo que se encuentran entre los estadios I a IIIA. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión es proporcionar una visión general actualizada sobre la efectividad de los tratamientos basados en las intervenciones de EF en pacientes con cáncer de seno invasivo entre los estadios I a IIIA. Una vez estudiada la información existente, se pretende llegar a algún tipo de resultado concluyente, lo que permitirá objetivar la

importancia del EF como parte de una intervención terapéutica en la lucha contra el cáncer de mama.

Método

La búsqueda de los artículos para elaborar el trabajo se ha llevado a cabo durante el primer cuatrimestre del año 2022, entre los meses de enero y marzo, consultando las bases de datos Google académico y Pubmed. Para la selección de los artículos a revisar se han utilizado búsquedas con palabras combinadas y marcadores booleanos para filtrar la información y poder llegar así al mayor número de artículos objeto de estudio, las palabras utilizadas han sido: “cáncer de mama” “ejercicio físico” “actividad física” “breast cáncer” “physical exercise” “physical activity” “entrenamiento aeróbico” y “entrenamiento de fuerza”.

Se han seleccionado todos aquellos artículos que hablen del tema a revisar, sin tener en cuenta: el idioma, el año de publicación y la edad del muestreo. Todos los artículos seleccionados contienen la variable cáncer de seno invasivo y la variable ejercicio físico, sin importar que tipo se emplease en la metodología del estudio.

Se han excluido todos aquellos artículos que se desmarcan del objeto del estudio, los centrados en más de una patología, los artículos cuyo objetivo no fuese estudiar la mejora de la enfermedad mediante la realización de EF y los que no aportan resultados claros o conclusiones detalladas.

Resultados

El diagrama de flujo Prisma representado a continuación, pretende mostrar gráfica y esquemáticamente los criterios de selección utilizados para cribar entre los más de veintinueve mil artículos encontrados que versan en torno al ejercicio físico y el cáncer de mama, siendo finalmente siete los únicos que cumplen todos los criterios y por tanto los elegidos para efectuar la presente revisión.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA para la identificación de los estudios a través de la revisión sistemática

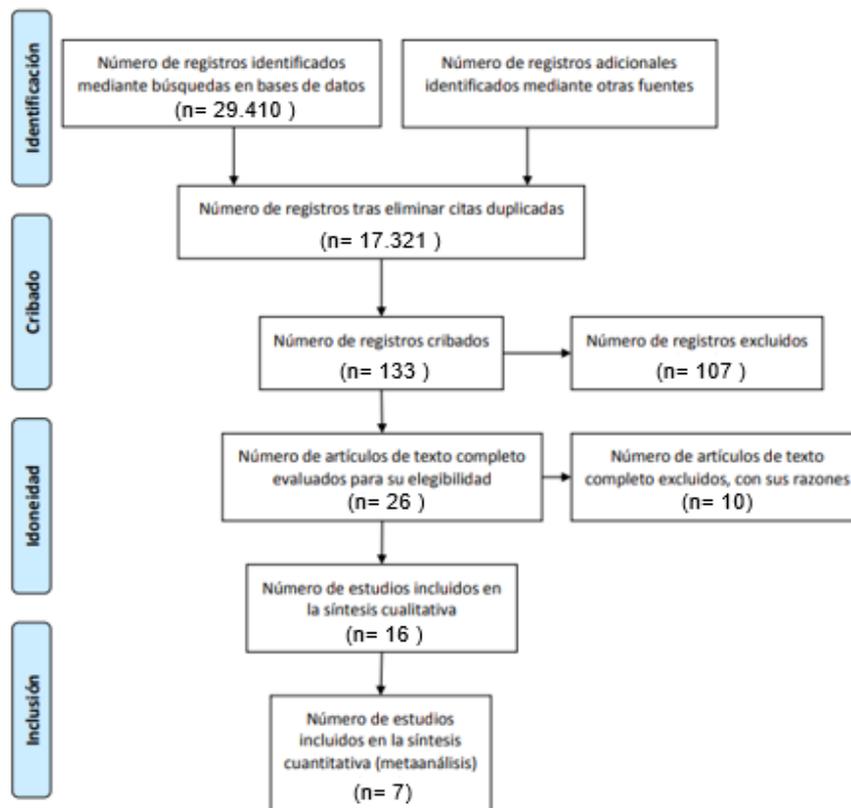


Tabla 1

SEQ Ilustración * ARABIC 2 Resumen artículos seleccionados

Título	Participantes	Metodología	Tiempo intervención	Método de evaluación	Resultados
Campbell et., al (2005)	22 mujeres en etapa I y II de CM, recibiendo QT, RT o ambas	EA y EF. Intensidad 60%-75% 1RM.	2 sesiones de 20 minutos, a la semana durante 12 semanas	Test de caminata durante 12 minutos ACT-G ACT-B WLS FS PAQ	Un programa estructurado de ejercicio en grupo durante el tratamiento adyuvante es una forma segura, bien tolerada y eficaz de proporcionar beneficios psicológicos para la salud de las mujeres durante el tratamiento de la mama en etapa temprana de cáncer.
Dieli-Conwright et al., (2018)	418 mujeres con CM cuya edad media eran 53,5 años que reciben QT y RT.	EA y EF	2/3 días a la semana durante 16 semanas + 12 semanas entrenamiento sin ser presencial. G1: grupo de control	-Pruebas de condición física. -Biomarcadores. -Cuestionarios de calidad de vida.	Se mejoró la calidad de vida de las pacientes, la depresión y la fatiga, además se logró mantener la condición física pasados 3 meses.

			G2: días 1 y 3 ejercicio aeróbico + fuerza (80') Día 2 ejercicio aeróbico (50')		Aumento significativo de la aptitud física y la aptitud cardiorrespiratoria
Ergun et al., (2013)	60 mujeres con CM con mastectomía, y recibiendo QT, RT o ambas.	EA y EF. Intensidad 60%-80% 1RM.	3 sesiones a la semana de 45 minutos durante 12 semanas	RayBio Human Cytokine Antibody array 3 -EORTC QLQ-C30 -BFI -BDI -ELISA kit.	Ejercicios aeróbicos y de fuerza, solos o en combinación, pueden ser efectivos para mejorar la calidad de vida y aliviar la depresión en pacientes con cáncer de mama. Es importante programar los entrenamientos y tener monitorizados a los pacientes. Se observan cambios en las moléculas relacionadas con la angiogénesis y la apoptosis. Un mayor número de estudios similares sobre el ejercicio será útil para concienciar tanto a pacientes como a profesionales de la salud.
Pereira-Rodríguez et al., (2020)	216 mujeres en la etapa II de la enfermedad y reciben QT.	Ejercicio supervisado incluyó: entrenamiento cardiovascular y de resistencia de alta intensidad, entrenamiento de relajación y conciencia corporal. Fueron divididas en 3 grupos: G1: MICT G2: HIIT G3: control	3 días por semana durante 70' durante 36 semanas. G1: 30' EA al 60%-80% FCmax y 20 min de EF al 40%.60% del 1 RM G2: los 30' de EA siguió un protocolo de 30-30, es decir 30 segundos intensidad moderada (60%-80% FCmax) y 30 segundo a alta intensidad (80%-90%) La fase de EF fue igual al G1.	-Medidas antropométricas -Signos vitales, función cardiovascular y prueba de esfuerzo (caminata 6 minutos). -Fatiga (FACT-Fatigue Scale) -EORTC QLQ C-30.	Tanto el entrenamiento HIIT como el MICT genera adaptaciones significativas en los parámetros evaluados. Siendo el primer método el que más beneficios reporta al finalizar el periodo de intervención. Ambos métodos se han demostrado seguros y beneficiosos para este tipo de pacientes afectadas por un cáncer de mama en estadio II, disminuyendo además los niveles de fatiga, mejorando la calidad de vida e incrementando paralelamente los índices de tolerancia al ejercicio, el vo2 y el MET.
Schmidt et al., (2015)	101 mujeres mayores de 18 años que han sido mastectomizadas y están recibiendo QT.	EA y EF. Intensidades 60%-80% 1 RM.	G1: sesiones de 60 minutos 2 veces por semana.	La fatiga se evalúa con la escala Fatigue Assessment	El estudio realizado demuestra que practicar ejercicios de fuerza

Beneficios del ejercicio físico en mujeres diagnosticadas de cáncer de seno invasivo. Una revisión sistemática

			G2: sesiones de 60 minutos 2 veces por semana. Ambas duraron 12 semanas	Questionnaire (FAQ)	progresivos y supervisados, durante un tratamiento de quimioterapia, desarrolla beneficios clínicos muy importantes sobre la fatiga y la CdV. Comenzar a hacer ejercicio coincidiendo con las primeras sesiones del tratamiento ayuda a prevenir la espiral de deterioro que comienza con la pérdida de fuerza muscular, sigue con la disminución paulatina de la actividad física y aumenta la sensación de fatiga, todo ello aun superando con éxito el tratamiento, conduce inevitablemente a problemas de salud.
Travier et al., (2015)	204 mujeres de entre 25 y 75 años que padecen CM, sin metástasis y recibiendo QT.	EA y EF. EA: 25' por sesión EF: 2x10 reps al 65% 1RM, 1x10 reps al 75% 1RM, 1x20 reps al 45% 1RM.	G1: no realiza ejercicio. G2: 2 sesiones por semana durante 18 semanas. Se recomendó 30' de ejercicio sin supervisar 3 días a la semana	Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) Fatigue Quality List (FQL) Dinamometrías.	Un programa de ejercicio supervisado de 18 semanas ofrecido temprano en la atención de rutina durante el tratamiento adyuvante del cáncer de mama mostró efectos positivos sobre la fatiga física, la capacidad cardiorrespiratoria submáxima y la fuerza muscular. A las 36 semanas, estos efectos ya no eran estadísticamente significativos. Esto pudo ser debido a los altos niveles de actividad física de los participantes del grupo de control durante el seguimiento.
Winters-Stone et al., (2012)	106 mujeres con CM en estadios I-IIIa, que están recibiendo QT, RT o ambas	EF. Intensidad 60%-80% 1 RM.	2 sesiones a la semana de 60 minutos durante 1 año	Medición 1-RM. SCFS. PPB. Dinamometría de mano.	El entrenamiento de fuerza junto a ejercicios que generan impacto son una buena opción para la adherencia al ejercicio además de producir una

mejora física. Las pacientes de edad avanzada que padecen CM pueden participar también en ejercicios de fuerza mejorando así la parte inferior y superior del cuerpo, reduciendo el riesgo de caídas y futuros problemas de movilidad.

Nota. **CM** – Cáncer de mama **PPB** – Cuestionario de salud de la Mujer
QT – Quimioterapia **MFI** – Inventario de fatiga multidimensional
RT – Radioterapia **Elisa Kit** – detección anticuerpos
EA – Ejercicio Aeróbico **SPAQ** – Cuestionario escocés de actividad física
EF – Entrenamiento de fuerza **BDI** – Inventario de Depresión de Beck
SWLS - Escala de satisfacción con la Vida **CdV** – Calidad de vida
Fact-G – Evaluación funcional del tratamiento del cáncer general. **EORTC QLQ-C30** – Organización Europea para la Investigación y Tratamiento del Cáncer.
Fact-B – Evaluación funcional del tratamiento del cáncer de mama. **MICT** – Entrenamiento continuo de intensidad moderada
SCFS – Escala de fatiga en cáncer Schwartz **HIIT** – Entrenamiento de intervalos de alta intensidad

Discusión y conclusiones

El propósito de este estudio de investigación se fundamenta en analizar con datos tangibles si la práctica de EF de manera guiada y continuada, ya sea entrenamiento aeróbico o de fuerza, genera algún tipo de beneficio o ayuda a la hora de minimizar los efectos secundarios que produce tanto la enfermedad como los tratamientos tan agresivos que han de afrontar estos pacientes, como por ejemplo, el cansancio o la fatiga, la pérdida de peso, la disminución de la función cognitiva, la pérdida de apetito o los vómitos. Esta revisión se enmarca en mujeres que estén diagnosticadas con cáncer de seno invasivo y que se encuentren entre los estadios I a IIIA, además de estar recibiendo tratamiento de quimioterapia, radioterapia o ambas a la vez, en cualesquiera de los ciclos programados.

Con el propósito de analizar la información de la manera más detallada y comprensible posible, se ha utilizado un sistema que consiste en dividir dicha información en bloques, resultando en tres claramente diferenciados: resultados referentes a los beneficios tras el entrenamiento de fuerza, el entrenamiento aeróbico o el entrenamiento combinado.

En lo referente al entrenamiento de fuerza, Schmidt et al., (2015) concluye que entrenar fuerza en fases tempranas de la enfermedad puede prevenir el deterioro de la musculatura y aliviar la sensación de fatiga. En el estudio elaborado por Travier et al., (2015), las pacientes analizadas obtuvieron mejoras en los valores de la fatiga, la capacidad cardiorrespiratoria submáxima y la fuerza muscular. Dichos datos se encuentran en concordancia con los obtenidos por Battaglini et al., (2006), quienes examinaron los efectos de un programa con énfasis en el trabajo de fuerza individualizado en un grupo de mujeres con cáncer de seno. En este estudio, el grupo de participantes sometidas al programa de intervención, disminuyeron significativamente su percepción de fatiga y aumentaron su fuerza muscular. Ergun et al., (2013) hace referencia a la mejora de la calidad de vida que sufren estas pacientes cuando realizan este tipo de entrenamiento, al igual que en un estudio realizado por Soriano-Maldonado et al., (2019), que tenía como objetivo evaluar los efectos en la calidad de vida y en la fuerza muscular de un programa de ejercicio de fuerza supervisado de 12 semanas con ejercicio

aeróbico en el hogar en comparación con el ejercicio aeróbico en el hogar solamente. El aumento de la fuerza tanto a nivel del tren inferior como del tren superior, genera automáticamente que el equilibrio no se vea perturbado por la pérdida de masa muscular.

Las mejoras que proponen los autores anteriormente citados van todas ellas en consonancia. Todas las adaptaciones conseguidas se dieron en un espacio temporal de entre las 12 semanas y el año de duración. El propio Ergun et al., (2013) hace referencia en su estudio a que los plazos de actuación se han limitado a las 12 semanas, manifestando así que los resultados no pueden considerarse concluyentes en lo referente a la esperanza de vida de las pacientes, pero sí en cuanto a la mejora de los parámetros corporales. En los resultados obtenidos por Battaglini et al., (2006) y Soriano-Maldonado et al., (2019), y los resultados obtenidos en nuestra revisión referentes a la mejora de la calidad de vida, la disminución de la fatiga y el aumento de fuerza muscular, las duraciones de las intervenciones también oscilaban entre dichos periodos, respectivamente en 21 y 12 semanas.

Para finalizar con este bloque, subrayar que las intensidades a las que se trabajó en prácticamente todas las intervenciones oscilaron entre el 60%-80% del 1RM, rango en el cual el estímulo que recibe el paciente es óptimo para obtener mejoras. Si la intensidad del trabajo se sitúa por debajo del 60% sería un estímulo con muy poca carga, por lo que no lograríamos adaptaciones significativas. Si por el contrario fuera superior al 80% se consideraría excesivo, ya que tenemos que tener en cuenta que se está tratando con personas con una patología complicada (Pereira-Rodríguez et al., (2020a), Pereira-Rodríguez et al., (2020b), Winters-Stone et al., (2012), Schmidt et al., (2015), Campbell et., al (2005) y Ergun et al., (2013)) Travier et al., (2015) es el único que se desmarca de este patrón, proponiendo realizar 4 series con la siguiente estructura: 2x10 repeticiones al 65% 1RM, 1x10 repeticiones al 75% 1RM y por último 1x20 repeticiones al 45% 1RM. En una revisión realizada por López et al., (2020) que tenía como objetivo conocer la dosis-respuesta del ejercicio de fuerza en pacientes con cáncer de mama, tras 10 artículos analizados, se llegó a la conclusión de que el entrenamiento de fuerza de bajo volumen podría proporcionar un enfoque conservador y apropiado en este tipo de pacientes, además de permitir una progresión más segura y eficaz con el objetivo de producir las adaptaciones deseadas. Los datos obtenidos en esta revisión, están en concordancia con los obtenidos en la presente, exceptuando el realizado por Traver et al., (2015).

En los resultados referentes al entrenamiento aeróbico, Pereira-Rodríguez et al., (2020b) se desmarca de los métodos convencionales. Su objeto de estudio pretende analizar si realmente el entrenamiento interválico de alta intensidad conocido como HIIT, resulta beneficioso y puede ser practicado de forma segura por pacientes con cáncer de mama. Las intensidades en las cuales se trabajó en este estudio fueron de entre el 60%-80% de la FCmax para el grupo MICT, rango que también proponen otros estudios como los publicados por Pereira-Rodríguez et al., (2020a), Winters-Stone et al., (2012). Schmidt et al., (2015), Campbell et., al (2005) y Ergun et al., (2013), y entre el 80%-90% de la FCmax para las que entrenaban HIIT. Tras las 36 semanas de intervención, ambos grupos, tanto el que entrenó de forma convencional como el que lo hizo a intervalos de alta intensidad, obtuvieron mejoras a nivel físico y biológico. Si nos fijamos solo en las mujeres que entrenaron HIIT, las mejoras obtenidas resultaron más significativas. Este estudio también incluía dentro de la sesión de entrenamiento una parte de ejercicios de fuerza, que era idéntica tanto para el grupo de control como para el grupo experimental, por lo que se puede concluir que las diferencias observadas en los resultados se debieron exclusivamente al entrenamiento con el método HIIT. En un estudio realizado por Schmitt et al., (2016) se compararon los efectos sobre la calidad de vida y la fatiga en 2 grupos de mujeres con cáncer. Cada grupo de mujeres se sometió a un programa de ejercicio, uno basado en ejercicio combinado de fuerza y resistencia y el otro con intervalos de alta intensidad. Ambos grupos mejoraron en un grado similar, sin embargo, llegaron a la conclusión de que la estrategia del

HIIT podría ser beneficiosa para este tipo de pacientes, ya que, además de reportar beneficios similares, el entrenamiento HIIT llevaba menos tiempo, lo que puede ser beneficioso en esta población.

Por último, destacar que la mayoría de los autores optan por un entrenamiento combinado con sesiones en las que se realiza trabajo aeróbico y entrenamiento de fuerza. Pereira-Rodríguez et al., (2020b) en lo referente a la parte de trabajo aeróbico, optó por un método de alta intensidad. Winters-Stone et al., (2012) optó por ejercicios que generasen impacto con la intención de mejorar el equilibrio y la fuerza muscular, siendo la mejora de estos dos aspectos una contribución a disminuir el riesgo de caídas que habitualmente sufren este tipo de pacientes a lo largo de la enfermedad. Pagola et al., (2020) analizaron los efectos de un programa combinado de ejercicio aeróbico y fuerza durante 24 semanas sobre parámetros psicológicos y fisiológicos en un grupo de mujeres con cáncer de seno, comparado con otro grupo control sin intervención de ningún tipo de ejercicio físico. Los resultados de este estudio concluyeron la importancia de incluir de forma temprana la actividad física estructurada en pacientes con cáncer debido a las mejoras que se observaron en el grupo de intervención.

Dieli-Conwright et al., (2018) es el único que después de realizar una intervención de dieciséis semanas durante el tratamiento con quimioterapia, propuso a las pacientes continuar durante otras doce semanas más realizando ejercicio físico de forma no supervisada y con el consiguiente desconocimiento de la frecuencia de entrenamiento que realizaron las pacientes durante este periodo. Las pacientes aprovecharon la formación y los hábitos obtenidos durante la primera fase de la intervención para arraigar una rutina de entrenamiento. Las pruebas realizadas al finalizar este periodo demostraron que las adaptaciones generadas durante la primera fase no disminuyeron. Sin embargo, estos datos no se encuentran en consonancia por lo obtenidos por Hwang et al., (2008), en el que 40 mujeres fueron aleatorizadas en 2 grupos de entrenamiento: el primero, que consistía en una intervención de ejercicio a intensidad moderada y supervisada durante 50 minutos 3 días por semana. En esta intervención se incluían ejercicios de estiramiento centrados en el hombro, ejercicio aeróbico y ejercicio de fortalecimiento. El segundo, el grupo control, estaba compuesto por las mujeres que debían de realizar ejercicios de estiramiento de hombro de forma autónoma. Los resultados mostraron que el grupo control mostró una disminución del rango de movimiento en todas las direcciones y una mayor puntuación del dolor. Por el contrario, el grupo de intervención de ejercicio supervisado mostró un aumento del rango de movimiento en todas las direcciones y una menor puntuación del dolor. Además, se demostró que el programa de ejercicio estructurado producía mejores resultados. Aunque estas mejoras pueden deberse a que en el grupo de ejercicio supervisado se incluye el trabajo de fuerza y resistencia, además del de flexibilidad, los resultados demuestran que el ejercicio físico supervisado, estructurado y que incluya varios ejercicios produciría mayores beneficios en estos pacientes. Mutrie et al. (2007) también informaron que el grupo de ejercicio supervisado mostró una mejoría en el funcionamiento físico y psicológico en comparación con el grupo que realizaba ejercicio físico sin supervisión en su hogar, lo que también resulta similar al estudio realizado por Hwang et al., (2008) y contradice nuestros resultados. Por lo tanto, el ejercicio supervisado guiado por profesionales podría ser más efectivo que el ejercicio en el hogar.

La principal limitación para elaborar este estudio ha sido la dificultad de seleccionar artículos publicados que contuviesen todos los criterios de elegibilidad. Por este motivo, el número final de artículos a revisar resultaron únicamente en siete. Dentro de los seleccionados, aunque tanto la variabilidad de los periodos de intervención como la variabilidad de los test de evaluación utilizados fueron heterogéneas, las conclusiones resultaron prácticamente unánimes.

Una vez finaliza la revisión, se puede concluir sin lugar a duda, que la práctica de ejercicio físico en las modalidades de entrenamiento aeróbico o de fuerza de manera continuada en mujeres que hayan sido diagnosticadas con algún tipo de cáncer de mama y se encuentren sometidas a tratamiento con quimioterapia o radioterapia, resulta, desde el punto de vista clínico, beneficioso y totalmente seguro, siempre que este se realice de manera supervisada y personalizada. Se debe tener en cuenta que en numerosas ocasiones la actividad física a realizar debe adaptarse al estado de ánimo, las sensaciones y las necesidades particulares de cada una de las pacientes, sabiendo que, dependiendo del momento del ciclo en el que se encuentren, estas sensaciones variarán significativamente.

También se puede concluir que, en mujeres afectadas por este tipo de patología, el hábito de efectuar EF de manera regular y controlada, aparte de traer consigo beneficios psicológicos tiene otros como pueden ser: la disminución de la sensación de fatiga, el refuerzo de la musculatura o la contribución a que la actividad física diaria no disminuya, con el objetivo de que exista una mejora en la calidad de vida.

Por último, queda también acreditado que practicar ejercicio aeróbico entre doce a dieciséis semanas a razón de dos días semanales, en sesiones que no superen la hora de duración y en las que se realicen ejercicios sobre cinta o bicicleta a intensidades de entre el 60%-80% de la FC_{máx} generan adaptaciones beneficiosas en mujeres afectadas por un cáncer de seno invasivo que se encuentran entre los estadios I a IIIA y estén recibiendo quimioterapia, radioterapia o ambas. De igual manera, practicar ejercicio de fuerza de forma independiente o combinada con el ejercicio aeróbico durante el mismo periodo de tiempo en el que se realicen ejercicios para el fortalecimiento tanto del tren superior como del inferior a intensidades de entre el 60%-80% del 1RM genera mejoras en el estado de salud, en los parámetros psicológicos, disminuyen los síntomas de dolor, aumenta la funcionalidad física, mejora la funcionalidad y disfrute sexual, disminuye la fatiga, mejora el estado de ánimo, la salud emocional, la salud cognitiva, la composición corporal y la capacidad física.

Referencias

- American Cancer Society | Information and Resources about for Cancer: Breast, Colon, Lung, Prostate, Skin.* (s. f.). American Cancer Society. <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/acerca/tipos-de-cancer-de-seno/cancer-invasivo-del-seno.html>.
- Al-Quteimat, O. M., & Amer, A. A. (2020). The Impact of the COVID-19 Pandemic on Cancer Patients. *American Journal of Clinical Oncology*, 43(6), 452-455. <https://doi.org/10.1097/coc.0000000000000712>
- Aznar, F., Cortadellas, T., & Xercavins, J. (2005). Patología benigna de la mama II: Tumores benignos de mama. *Fundamentos de Ginecología. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia SEGO*, 483-92.
- Battaglini, C. L., Bottaro, M., Dennehy, C. A., Barfoot, D., Shields, E. W., Kirk, D., & Hackney, A. C. (2006). The effects of resistance training on muscular strength and fatigue levels in breast cancer patients. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 12(3), 153-158.
- Batista-Martínez, A., González, Y. G., & da Cuña Carrera, I. (2019). Programas de ejercicio aeróbico y sus beneficios en el cáncer de mama: Una revisión sistemática. *Cuestiones de fisioterapia: revista universitaria de información e investigación en Fisioterapia*, 48(1), 40-55.
- Boffetta, P., & Nyberg, F. (2003). Contribution of environmental factors to cancer risk. *British Medical Bulletin*, 68(1), 71-94. <https://doi.org/10.1093/bmp/ldg023>

- Campbell, A., Mutrie, N., White, F. A., McGuire, F., & Kearney, N. (2005). A pilot study of a supervised group exercise programme as a rehabilitation treatment for women with breast cancer receiving adjuvant treatment. *European Journal of Oncology Nursing*, 9(1), 56-63. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2004.03.007>
- Chaffer, C. L., & Weinberg, R. A. (2011). A Perspective on Cancer Cell Metastasis. *Science*, 331(6024), 1559-1564. <https://doi.org/10.1126/science.1203543>
- Cheema, B. S., Kilbreath, S. L., Fahey, P., Delaney, G. P., & Atlantis, E. (2014). Safety and efficacy of progressive resistance training in breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Breast Cancer Research and Treatment*, 148(2), 249-268. <https://doi.org/10.1007/s10549-014-3162-9>
- Cummings, J. H., & Bingham, S. (1998). Fortnightly review: Diet and the prevention of cancer. *BMJ*, 317(7173), 1636-1640. <https://doi.org/10.1136/bmj.317.7173.1636>
- Dieli-Conwright, C. M., Courneya, K. S., Demark-Wahnefried, W., Sami, N., Lee, K., Sweeney, F. C., Stewart, C. F., Buchanan, T. A., Spicer, D. V., Tripathy, D., Bernstein, L., & Mortimer, J. E. (2018). 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 Research*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s13058-018-1051-6>
- Ergün, M., Eyigör, S., Karaca, B., Kisim, A., & Uslu, R. (2013). Effects of exercise on angiogenesis and apoptosis-related molecules, quality of life, fatigue and depression in breast cancer patients. *European Journal of Cancer Care*, 22(5), 626-637. <https://doi.org/10.1111/ecc.12068>
- Ginsburg, O., Yip, C. H., Brooks, A. D., Cabanes, A., Caleffi, M., Yataco, J. R., Gyawali, B., McCormack, V., De Anderson, M. M., Mehrotra, R., Mohar, A., Murillo, R., Pace, L. E., Paskett, E. D., Romanoff, A., Rositch, A. F., Scheel, J. R., Schneidman, M., Unger-Saldaña, K., Anderson, B. O. (2020). Breast cancer early detection: A phased approach to implementation. *Cancer*, 126(S10), 2379-2393. <https://doi.org/10.1002/cncr.32887>
- Home | Redecan. (s. f.). <https://redecan.org/es>
- Hwang, J. H., Chang, H., Shim, Y. M., Park, W. S., Huh, S. J., & Yang, J. (2008). Effects of Supervised Exercise Therapy in Patients Receiving Radiotherapy for Breast Cancer. *Yonsei Medical Journal*, 49(3), 443. <https://doi.org/10.3349/ymj.2008.49.3.443>
- Klijn, J. G. M., Blamey, R. W., Boccardo, F., Tominaga, T., Duchateau, L., & Sylvester, R. (2001). Cáncer de mama avanzado (II). *Journal of clinical oncology*, 19, 343-353.
- Leach, H. J., Mama, S. K., & Harden, S. M. (2019). Group-based exercise interventions for increasing physical activity in cancer survivors: a systematic review of face-to-face randomized and non-randomized trials. *Supportive Care in Cancer*, 27(5), 1601-1612. <https://doi.org/10.1007/s00520-019-04670-y>
- Lopez, P., Galvão, D. A., Taaffe, D. R., Newton, R. U., Souza, G., Trajano, G. S., & Pinto, R. S. (2021). Resistance training in breast cancer patients undergoing primary treatment: a systematic review and meta-regression of exercise dosage. *Breast Cancer*, 28(1), 16-24. <https://doi.org/10.1007/s12282-020-01147-3>
- Mutebi, M., Anderson, B. O., Duggan, C., Adebamowo, C., Agarwal, G., Ali, Z., & Eniu, A. (2020). Breast cancer treatment: A phased approach to implementation. *Cancer*, 126, 2365-2378. <https://doi.org/10.1002/cncr.32910>
- Mutrie, N., Campbell, A. M., Whyte, F., McConnachie, A., Emslie, C., Lee, L., & Ritchie, D. (2007). Benefits of supervised group exercise programme for women being treated for early stage breast cancer: pragmatic randomised controlled trial. *Bmj*, 334(7592), 517. <https://doi.org/10.1136/bmj.39094.648553.ae>

- Pereira-Rodríguez, J. E., Mercado-Arrieta, M. A., Quintero-Gómez, J. C., Lopez-Flores, O., Díaz-Bravo, M., & Juárez-Vilchis, R. (2020a). Efectos y beneficios del entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer: revisión sistemática de la literatura. *Universidad Médica Pinareña*, 16(3), 1-15.
- Pereira-Rodríguez, J. E., Peñaranda-Florez, D. G., Pereira-Rodríguez, R., Pereira-Rodríguez, P., Velásquez-Badillo, X., & Cañizares-Pérez, Y. A. (2020b). Fatiga asociada al cáncer de mama luego de un programa de entrenamiento. *Acta Médica Costarricense*, 62(1), 18-25. <https://doi.org/10.51481/amc.v62i1.1056>
- Ramírez, M. E. (2018). Cáncer de mama. *Revista Médica Sinergia*, 2(01), 8-12.
- Santos-Durán, S. A., Luna-Dueñas, J. G., & García-González, D. E. (2021). Fuerza resistencia en la calidad de vida de mujeres con cáncer de seno: Una revisión de sistemática. *Oncol*, (Guayaquil), 164-175.
- Schmidt, M. E., Wiskemann, J., Armbrust, P., Schneeweiss, A., Ulrich, C.M., & Steindorf, K. (2015). Effects of resistance exercise on fatigue and quality of life in breast cancer patients undergoing adjuvant chemotherapy: a randomized controlled trial. *International journal of cancer*, 137(2), 471-480. <https://doi.org/10.1002/ijc.29383>
- Schmitt, J., Lindner, N., Reuss-Borst, M., Holmberg, H. C., & Sperlich, B. (2016). A 3-week multimodal intervention involving high-intensity interval training in female cancer survivors: a randomized controlled trial. *Physiological reports*, 4(3), e12693. <https://doi.org/10.14814/phy2.12693>
- Solidoro-Santisteban, A. (2006). Cáncer en el siglo XXI. *Acta Médica Peruana*, 23(2), 112-118.
- Soriano-Maldonado, A., Carrera-Ruiz, Á., Díez-Fernández, D. M., Esteban-Simón, A., Maldonado-Quesada, M., Moreno-Poza, N., & Casimiro-Andújar, A. J. (2019). Effects of a 12-week resistance and aerobic exercise program on muscular strength and quality of life in breast cancer survivors: Study protocol for the EFICAN randomized controlled trial. *Medicine*, 98(44). <https://doi.org/10.1097/md.00000000000018419>
- The International Agency for Research on Cancer (IARC). (s. f.). *Global Cancer Observatory*. <https://gco.iarc.fr/>
- Travier, N., Velthuis, M. J., Bisschop, C. N. S., Van Den Buijs, B. J. W., Monninkhof, E. M., Backx, F. J. G., Los, M., Erdkamp, F. L. G., Bloemendal, H. J., Rodenhuis, C., De Roos, M. A., Verhaar, M., Huinink, D. T. B., Van Der Wall, E., Peeters, P. H., & May, A. M. (2015). Effects of an 18-week exercise programme started early during breast cancer treatment: a randomised controlled trial. *BMC Medicine*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0362-z>
- Walker, W. F., Bumgarner, J. R., Walton, J., Liu, J. E., Meléndez-Fernández, O. H., Nelson, R. J., & DeVries, A. C. (2020). Light Pollution and Cancer. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(24), 9360. <https://doi.org/10.3390/ijms21249360>
- Weinberg, R. A. (1996). How cancer arises. *Scientific American*, 275(3), 62-70. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0996-62>
- Winters-Stone, K. M., Dobek, J., Bennett, J. A., Nail, L. M., Leo, M. C., & Schwartz, A. (2012). The effect of resistance training on muscle strength and physical function in older, postmenopausal breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Journal of Cancer Survivorship*, 6(2), 189-199. <https://doi.org/10.1007/s11764-011-0210-x>

Fecha de recepción: 14/12/2022

Fecha de revisión: 03/03/2023

Fecha de aceptación: 22/03/2023