



Tejada-Medina, V.; Franco, G.; Ventaja-Cruz, J. (2020). Efectos de un programa de intervención de actividad física en pacientes oncológicos: una revisión sistemática. *Journal of Sport and Health Research*. 12(1):126-139.

Review

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES ONCOLÓGICOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

EFFECTS OF A PHYSICAL ACTIVITY PROGRAMME INTERVENTION IN ONCOLOGICAL PATIENTS: A SYSTEMATIC REVIEW

Tejada-Medina, V.¹; Franco López, G.²; Ventaja-Cruz, J.¹

¹ *Universidad de Granada. Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Departamento de Educación Física y Deportiva*

² *Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Granada*

Correspondence to:

Virginia Tejada Medina

Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Universidad de Granada

C/ Santander, 1.

52071 Melilla (Spain)

Tel. 95 2698730

Email: vtejada@ugr.es

Edited by: D.A.A. Scientific Section Martos (Spain)



editor@journalshr.com

Received: 04/03/2019

Accepted: 15/04/2019



RESUMEN

El sedentarismo es un fenómeno considerado responsable de desarrollar enfermedades no transmisibles. La realización de actividad física ha demostrado ser una de las intervenciones más efectivas para combatir las, incrementando los beneficios para la salud de la población y su calidad de vida. El objetivo de esta revisión fue conocer qué tipos de propuestas de intervención realizadas desde la actividad física, se han desarrollado en pacientes con cáncer y cuáles son los efectos y beneficios en los planos preventivos y coadyuvante de la terapia farmacológica. La estrategia de búsqueda se articuló en 3 fases, consultando las bases de datos Web of Science, Scopus, ScieDirect y MEDLINE (PubMed). Se utilizaron como criterios de búsqueda los términos “cáncer”, usando el operador booleano “AND”, combinado con physical activity, quality of life, risk factor, primary care (descriptores DeCS y MeSH). De los 5.146 resultados obtenidos inicialmente, se seleccionaron 21 referencias para este estudio. Los artículos analizados se centran principalmente en programas de actividad física para el beneficio de personas con tratamiento oncológico, en el análisis de la capacidad funcional y mejora de la fatiga post mediante la actividad física y la influencia de la actividad física en supervivientes del cáncer. Tras el análisis, encontramos hallazgos coincidentes con la literatura nacional e internacional respecto al beneficio de la actividad física en pacientes oncológicos, siendo varios los estudios que refieren la disminución de la sintomatología negativa y el incremento de la calidad de vida de estos pacientes. En conclusión, el ejercicio físico, adaptado a sus necesidades y posibilidades, puede revertir los síntomas de fatiga y descondicionamiento físico que experimentan los pacientes con cáncer, mejorando su condición física y calidad de vida.

Palabras clave: actividad física, cáncer, calidad de vida, factores de riesgo y atención primaria.

ABSTRACT

Sedentary is a phenomenon considered responsible for developing non-communicable diseases. The realization of physical activity has proven to be one of the most effective interventions to combat them, increasing the benefits for the health of the population and their quality of life. The aim of this review was to know what types of intervention proposals made from physical activity, have been developed in patients with cancer and what are the effects and benefits in the preventive and coadjuvant levels of pharmacological therapy. The search strategy was articulated in 3 phases, consulting the Web of Science, Scopus, ScieDirect and MEDLINE (PubMed) databases. The terms "cancer" were used as search criteria, using the Boolean operator "AND", combined with physical activity, quality of life, risk factor, primary care (descriptors DeCS and MeSH). Of the 5.146 results obtained initially, 21 references were selected for this study. The articles analyzed focus mainly on physical activity programs for the benefit of people with oncological treatment, in the analysis of functional capacity and the influence of physical activity on survivors of cancer. After the analysis, we found coincident findings with the national and international literature regarding the benefit of physical activity in oncological patients, being several studies that refer the decrease of the negative symptomatology and the increase of the quality of life of these patients. In conclusion, physical exercise, adapted to their needs and possibilities, can reverse the symptoms of fatigue and physical deconditioning experienced by cancer patients, improving their physical condition and quality of life.

Keywords: physical activity, cancer, quality of life, risk factors and primary care.



INTRODUCCIÓN

El cáncer es una enfermedad genética, caracterizada por tener una evolución polifásica, causada por cambios en los genes que controlan el funcionamiento de nuestras células, especialmente la forma como crecen y se dividen. Las células cancerosas pueden supervivir, proliferar y expresar muchas funciones específicas, pero tienen alteradas diversas funciones que hacen que se reproduzcan rápidamente de manera descontrolada, sin tener en cuenta las necesidades del organismo (Chamorro Viña y Pérez Ruiz, 2009).

Su etiología es multifactorial, siendo muy diferentes los agentes carcinogénicos que intervienen en el proceso. Según el Instituto Nacional del Cáncer (2015) se han identificado factores específicos, que aumentan las posibilidades de que un individuo padezca ciertos tipos de cáncer, aunque a menudo se relacionan con factores genéticos, hormonales y de hábitos de vida no saludables, éstos suelen influir en el riesgo de desarrollar la enfermedad, pero la mayoría de ellos no la provoca de forma directa (Fernández Pérez, Regueira Betancourt, y Torres Fernández, 2016).

El cáncer es la principal causa de muerte debida a enfermedades no transmisibles en todo el mundo, y por lo tanto, es un problema de salud pública importante, tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados o en vías de desarrollo (Dornelles Prolla, Goldim, Santos da Silva, Ashton-Prolla, y Oliveira Netto, 2015).

Se estima que a nivel mundial la incidencia del cáncer para el año 2030, alcanzará la cifra de 23,6 millones de habitantes, aumentando en un 75% (Sánchez Martínez, Rico Cano, y Ferrer Moreno, 2015). De ahí la importancia de cambiar los patrones actuales y/o los principales factores de riesgo causantes de esta enfermedad tales como una dieta inadecuada, un índice de masa corporal aumentado, la falta de actividad física, el consumo de tabaco como factor de desarrollo sobre todo a nivel pulmonar (San Román-Mata, 2019) y el alcohol, hacia estilos de vida más saludables, conllevando grandes beneficios y convirtiéndose en un agente protector frente a enfermedades crónicas (Ibarra-Mora, Ventura Vall-Llovera y Hernández-Mosqueira, 2019), situación que podría prevenir más del 30% de los cánceres (Crovetto y Uauy, 2013). No obstante, la detección temprana y los avances en los tratamientos oncológicos basados en la combinación de la quimioterapia y radioterapia

sumada a la cirugía, han mejorado el pronóstico y la supervivencia de los pacientes con cáncer, estimándose en un 50-60% la tasa de supervivientes libres de enfermedad a los 5 años de contraerla (Chamorro Viña y Pérez Ruiz, 2009; Ramírez, Acevedo, Herrera, Ibáñez, y Sánchez, 2017). En palabras de Crovetto y Uauy (2013), la evidencia científica explica que el 40% de los cánceres se pueden prevenir reduciendo los factores de riesgo asociados y a través de la prevención primaria; el 30% adicional pueden ser curados con una detección temprana y un tratamiento apropiado, y todos los casos de cáncer avanzados se pueden beneficiar de los cuidados paliativos.

La mayoría de los pacientes supervivientes, experimentan efectos secundarios a corto y largo plazo, derivados de la enfermedad y sus tratamientos. Entre ellos destacan la cardiotoxicidad (Florenzano y Venegas, 2015; Velásquez, González, Berrouet, y Jaramillo, 2016), toxicidad pulmonar (Cabrera César, Fernández Aguirre, y González Fernández, 2017; Lima Álvarez et al., 2016), neuropatía periférica (Rosich Soteras, Rodríguez, Paré Brunet, y Serrahima Mackay, 2018), osteoporosis (Miguel-Carrera, García-Porrúa, de Toro Santos, y Picallo-Sánchez, 2018), osteopenia (Ramaswamy y Shapiro, 2003), disminución de la fuerza muscular (Molina Garrido et al., 2017), variaciones en la regulación del peso corporal (Cachot, Azcona, Falp, Pont, e Ilari., 2018; Calvo-Rodríguez et al., 2018), disminución de la movilidad funcional (Tomé Boisán, Diez Leal, y García-López, 2010), disminución de consumo de oxígeno máximo y fatiga (Cocio y Soto, 2015), que puede permanecer incluso durante años. Es por tanto habitual que se produzca un deterioro importante en la condición física de los sujetos, por lo que, entre las terapias más utilizadas, no sólo desde su papel preventivo, sino también como coadyuvantes a las farmacológicas, se encuentra la realización de actividad física, que como apuntan algunos autores se ha convertido en la herramienta terapéutica principal para romper el ciclo de fatiga perpetuada, que es uno de los efectos más comunes de los casos de cáncer (González, 2018; Mestre Navas, Zayas García, Guil Bozal, Gil-Olarte Márquez, y Guerrero Rodríguez, 2017; Morales-Cruz, Bernal, y Amaral-Figueroa, 2017).

Son muchos los estudios, sobre todo en adultos, que han comprobado los diversos efectos beneficiosos del



ejercicio físico en pacientes con cáncer, demostrando una asociación positiva entre la actividad física durante y después de los tratamientos antineoplásicos, lo que se traduce en una mejora de la calidad de vida y de la capacidad funcional (Bouillet et al., 2015; Ramírez et al., 2017). Para disminuir las posibilidades de desarrollar cáncer, existen programas de intervención desde la actividad física, basados en ejercicios estructurados que promueven un beneficio para aumentar la supervivencia o paliar la sintomatología que producen los tratamientos a los que se ven sometidos (Chamorro Viña y Pérez Ruiz, 2009). Dichos programas abarcan desde los ejercicios supervisados por personal cualificado, así como los domiciliarios o realizados en el hogar para mejorar la calidad de vida de los sobrevivientes a la enfermedad. Otros están centrados en la rehabilitación de los pacientes, en la implementación de los programas mediante el uso de las nuevas tecnologías o también, los basados en la práctica de artes marciales y el ejercicio físico tradicional chino, como el Tai Chi Chuan (Mustian, Palesh y Flecksteiner, 2008; Peppone et al., 2010), a través del cual se obtiene un amplio rango de beneficios para la salud y el afrontamiento del estrés, como indican Carrillo, Gómez-López y Vicente (2017) en su revisión sistemática. En este sentido, dado el creciente desarrollo de programas de actividad física con personas que han padecido o padecen esta enfermedad y teniendo en cuenta que las revisiones realizadas en los últimos años están referidas en mayor medida al efecto producido por el ejercicio físico en pacientes que con cáncer de mama, consideramos necesario realizar una revisión de la literatura de los últimos 6 años.

Por lo tanto, el objetivo de esta revisión fue conocer qué tipo de programas de actividad física se han desarrollado en personas con tratamiento oncológico hasta la actualidad y cuáles son sus efectos y beneficios sobre su capacidad funcional y calidad de vida.

MATERIAL Y MÉTODOS

Búsqueda bibliográfica

La búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos informatizadas más importantes en el ámbito de la Salud y la Actividad Física, entre las que se encuentran Web of Science, Scopus, ScieDirect, MEDLINE (PubMed). Se examinaron todos los estudios publicados desde el 1 de enero de 2013 hasta

el 1 de febrero de 2019 para constituir la base de nuestro análisis. Se utilizó siempre la palabra “cáncer” como criterio de búsqueda, usando el operador booleano “AND”, combinado con *physical activity*, *quality of life*, *risk factor*, *primary care* (descriptores DeCS y MeSH).

Selección de estudios

Tras la identificación y selección de los títulos y resúmenes, se realizó una evaluación completa de los artículos atendiendo a los criterios de elegibilidad iniciales. Los criterios de inclusión fueron: artículos publicados entre enero de 2013 y febrero 2019, estudios de intervención que utilizasen la actividad física con personas con cáncer o supervivientes a la enfermedad. Por tanto, se excluyeron todos aquellos que no estuvieran escritos en español o inglés, los relacionados con otras enfermedades, los que no aplicaban dichos programas de intervención y los que no tuvieran acceso al texto completo.

RESULTADOS

La búsqueda inicial con limitación de años de publicación produjo 5146 referencias. En un primer análisis, 3708 estudios fueron excluidos después de refinar los descriptores al título y resumen, 668 por tipo de documento, 25 por idioma, 588 tras comprobar que no realizaban ningún programa de intervención a través de la actividad física y 431 por ser estudios en los que el tratamiento a pesar de estar relacionado con la actividad física, no tenía ningún plan de ejecución. Tras un análisis más profundo de títulos y resúmenes, se desecharon 33 artículos por no tener acceso al texto completo. Finalmente se seleccionaron 21 artículos, que constituirán la base de esta revisión. El diagrama de flujo de la selección de artículos se muestra en la figura 1.

De los 21 artículos, atendiendo al *tipo de cáncer*, encontramos 4 estudios llevados a cabo con enfermos de cáncer colorrectal (Kim et al., 2018; Lee et al., 2013; Lee, Kim, y Jeon, 2018; Singh et al., 2018); 9 en cáncer de mama (Baumann et al., 2017; Courneya et al., 2013; Mascherini, Gianelli, Ghelarducci, Degl'innocenti, Petri y Galanti (2017); Morales-Cruz et al., 2017; Pinto, Dunsiger, Stein, y Kamson, 2017; Sagarra-Romero, Ruidíaz, Calero Morales, Antón-Solanas, y Monroy Antón, 2018; Schmidt et al., 2018; Spahn et al., 2013; Strunk et al., 2018); 1 en cáncer de páncreas (Neuzillet, Vergnault, Bonnetain, y Hammel,



2015); 1 en cáncer de próstata (Sajid et al., 2016); 1 en cáncer de endometrio (Rossi et al., 2015); 1 en cáncer de cabeza y cuello (Zhao et al., 2016) y 4 estudios en los que se incluyeron enfermos de varios tipos de cáncer (Irwin et al., 2017; Midtgaard et al., 2013; Ormel et al., 2018; Witlox et al., 2018).

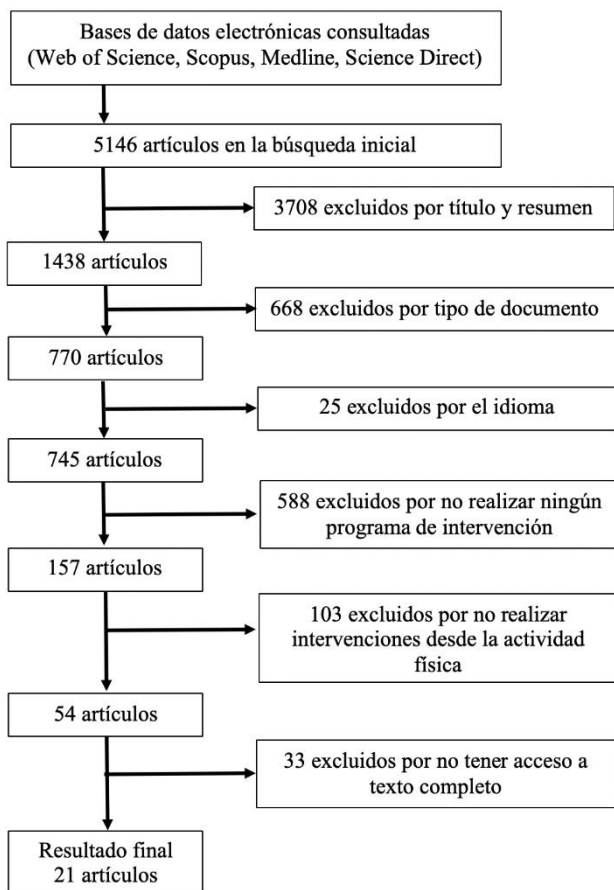


Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de artículos.

En relación a los *programas de intervención* realizados desde la actividad física, 8 estudios aplicaron ejercicios aeróbicos, de resistencia y fuerza muscular (Courneya et al., 2013; Irwin et al., 2017; Neuzillet et al., 2015; Rossi et al., 2015; Sagarra-Romero et al., 2018; Singh et al., 2018; Witlox et al., 2018; Zhao et al., 2016); 6 realizaron programas de ejercicios con un registro a través de podómetros y acelerómetros (Kim et al., 2018; Lee et al., 2013; Lee et al., 2018; Mascherini et al., 2017; Morales-Cruz et al., 2017; Pinto et al., 2017); 2 desarrollaron un programa de rehabilitación (Baumann et al., 2017; Midtgaard et al., 2013); 2 hicieron uso de la tecnología a través de una aplicación móvil y la WiiFit (Ormel et

al., 2018; Sajid et al., 2016); 1 añadió a su programa de ejercicios, la bicicleta estática (Schmidt et al., 2018); otro aplicó un trabajo cuerpo-mente (Spahn et al., 2013) y por último, 1 basado en la práctica de las artes marciales (Strunk et al., 2018).

En cuanto al *diseño*, 10 fueron estudios aleatorizados con grupo control (Baumann et al., 2017; Kim et al., 2018; Lee et al., 2018; Midtgaard et al., 2013; Neuzillet et al., 2015; Ormel et al., 2018; Pinto et al., 2017; Spahn et al., 2013; Strunk et al., 2018; Witlox et al., 2018); 3 aleatorizados con un grupo de intervención (Courneya et al., 2013; Irwin et al., 2017; Lee et al., 2013); 2 aleatorizados con dos grupos de intervención y uno control (Sajid et al., 2016; Schmidt et al., 2018); 4 ensayos clínicos controlados (Rossi et al., 2015; Sagarra-Romero et al., 2018; Singh et al., 2018; Zhao et al., 2016), 1 estudio pre-post (Morales-Cruz et al., 2017) y 1 de tipo observacional, de corte experimental (Mascherini et al., 2017) (tabla 1).

DISCUSIÓN

El propósito de esta revisión, fue conocer qué tipo de programas de actividad física se han desarrollado en pacientes con tratamiento oncológico o supervivientes al cáncer desde el año 2013 hasta la actualidad, y cuáles son sus beneficios sobre los efectos secundarios derivados de la misma, así como su calidad de vida.

En relación a los programas de intervención llevados a cabo mediante ejercicios aeróbicos, de resistencia y de fuerza muscular, los resultados obtenidos muestran que son los utilizados con más frecuencia en las diferentes investigaciones, no solo como estrategia para atenuar la sintomatología adversa durante el tratamiento de quimioterapia (Courneya et al., 2013; Neuzillet et al., 2015; Sagarra-Romero et al., 2018; Singh et al., 2018; Witlox et al., 2018; Zhao et al., 2016), sino también para proporcionar un beneficio a nivel físico y psicológico en supervivientes de cáncer (Irwin et al., 2017; Rossi et al., 2015).

En este sentido, los programas implementados por Witlox et al. (2018) y Neuzillet et al. (2015) durante la quimioterapia con diferentes tipos de cáncer, mostraron niveles más bajos de fatiga, incluso a largo plazo y un aumento en el nivel de actividad física, minimizando los efectos secundarios relacionados con el tratamiento. Ambos estudios demostraron la viabilidad y eficacia del programa, también en pacientes con un adenocarcinoma ductal avanzado.



Tabla 1. Resumen descriptivo de los estudios analizados

Estudio	Edad	Sujetos	Programa	Diseño	Duración	Resultados
Cáncer colorrectal						
(Singh et al., 2018)	54,6±14,1	n=7	Ejercicios aeróbicos, resistencia y fuerza muscular	Ensayo clínico controlado	10 semanas	Mejora de la fuerza del tren inferior (27,2%-22,7%). Mejora en el rendimiento (p<0.05), de la velocidad de la marcha (6,9%) y equilibrio dinámico (15,5%). Mejora de la resistencia (76,7%)
(Kim et al., 2018)	56,2±9,4	n=71	No supervisado. Ejercicio aeróbico (caminata, bicicleta estática o natación) Ejercicio de resistencia (DVD con podómetro y registro de ejercicios)	Ensayo aleatorio controlado con 2 grupos (GI, GC)	12 semanas	Mejora del bienestar emocional, capacidad funcional (p=0.015; p=0.035) Aumento del nivel de AF (p<0.001).
(Lee et al., 2018)	56,3±9,4	n=72	Ejercicios en casa con un podómetro (caminar a paso ligero y bicicleta estática). Ejercicios de intensidad leve (3 series, 15 repeticiones). 5 ejercicios combinados aeróbicos y de resistencia	Aleatorio con 2 grupos (GI, GC)	6 semanas	Aumento significativo (p<0.001) del ejercicio de intensidad moderada respecto al grupo control.
(Lee et al., 2013)	55±12,94	n= 23	Registro de ejercicio con podómetro. Excursiones a la montaña con entrenadores.	Estudio piloto aleatorizado controlado	12 semanas	Aumento significativo del nivel de AF (MET) por sem. Disminución del peso corporal y aumento de la IGF-1.
Cáncer de mama						
(Courneya et al., 2013)	50.0±8,9	n=301	Ejercicio aeróbico 25-30'. Ejercicio aeróbico 50-60'. Combinación de ejercicio aeróbico y de resistencia 50-60'	Ensayo aleatorizado multicéntrico	1-2 antes del tratamiento. 3-4 sem. Después del tratamiento (3 veces/sem)	Mejora de la fuerza muscular y disminución del dolor corporal con los programas de ejercicios intensos y combinados (p<0.001; p<0.001)
(Mascherini et al., 2010)	49,1±5,5	n=13	Pruebas de evaluación inicial. Programa de ejercicio en casa basado en el número de pasos diarios, controlado mediante acelerómetro. Caminata rápida.	Estudio observacional de cohorte experimental	40 días de ejercicio no supervisado. 30'x 5 días/sem	Mejora de todos los parámetros analizados, con significación estadística en la circunferencia de la cintura (p<0.01), la distancia caminada (p<0.05) y el Chair test 30'' (p<0.05).
(Pinto et al., 2017)	55,6±9,6	n=76	Ejercicio aeróbico supervisado por un entrenador, con podómetro y monitor de frecuencia cardíaca	Ensayo controlado aleatorio con 2 grupos (GI, GC)	12-24 semanas	Aumento de la AF en el grupo experimental a las 12 semanas (p<0.001), 24 semanas (p=0.3) respecto a los datos del acelerómetro.
(Sagarra-Romero et al., 2018)	49.0±5,3	n=22	60 minutos de ejercicios aeróbicos (60-70% VO ₂ max). Entrenamiento de fuerza	Ensayo clínico con 2 grupos (GI, GC)	6 meses (3 veces/sem)	Disminución del VO ₂ max en el Grupo control (p<0.05). No hay efectos negativos en el sistema inmunológico en ningún grupo.



(Strunk et al., 2018)	54,2±7,8 (GI) 51,2±8,4 (GC)	n=51	Entrenamiento holístico basado en las artes marciales Kyusho Jitsu. Sesiones de 90 minutos	Ensayo aleatorizado controlado con 2 grupos (GI, GC)	24 semanas (2 veces/sem)	Mejora en la actividad vigorosa (p=0.03). Reducción del comportamiento sedentario (p=0.03). Mejora de la calidad de vida (p=0.01), la fatiga (p=0.01) y el dolor (p<0.01)
(Baumann et al., 2017)	53,8±8,6 (GI) 58,2±9,4 (GC)	n=194	Programa de ejercicio individualizado (rehabilitación y ejercicios en casa)	Ensayo controlado cuasialeatorio con 2 grupos (GI, GC)	3 semanas + 1 adicional	Aumento del nivel de AF en el GI (74,1%), respecto al GC (48,7%). Disminución de la fatiga. Aumento de la CVRS, mayor en el GI.
(Morales-Cruz et al., 2017)	35-70	n=18	Ejercicios aeróbicos con la utilización de podómetros. Actividades específicas: yoga, zumba, acu aerobic, pesas, running, trote suave y caminatas	Pre-post	12 semanas (3 veces/sem)	Disminución significativa en los síntomas de depresión (p=0,001), ansiedad (p=0,003). Aumento número de pasos (p=0,035). Adherencia a la AF (86%).
(Schmidt et al., 2018)	53±12,55 (GI) 56±10,15 (GI) 54±11,19 (GC)	n=67	Entrenamiento de resistencia. Bicicleta estática	Ensayo controlado aleatorizado con 3 grupos (2 GI, 1 GC)	12 semanas (2 veces/sem)	Mejora significativa del sistema inmune durante el tratamiento de quimioterapia.
(Spahn et al., 2013)	55,3±11,4 (GC) 58,1±8,5 (GI)	n=64	Programa multimodal cuerpo-mente, incluyendo actividad moderada, meditación, relajación, hidroterapia en comparación con realizar únicamente la caminata.	Ensayo controlado aleatorizado con 2 grupos (GI, GC)	10 semanas (1 vez/sem)	Mejora de la CVRS y el bienestar funcional general en ambos grupos. Disminución de la fatiga (GI:66%; GC: 80%). No se observa un efecto complementario verificable del MMT con respecto a los síntomas de fatiga.
Cáncer de páncreas						
(Neuzillet et al., 2015)	>18	n=200	Ejercicios aeróbicos (caminar, marcha nórdica o montar en bicicleta). Ejercicios de resistencia con bandas elásticas para aumentar o mantener la fuerza muscular de brazos y piernas	Ensayo aleatorio controlado con 2 grupos (GI, GC)	16 semanas	Efectos beneficiosos sobre el tumor al reducir la resistencia a la insulina. Mejora los síntomas y la CVRS.
Cáncer de próstata						
(Sajid et al., 2016)	60-93	n=19	Caminata y Resistencia en casa. Ejercicios de resistencia y marcha utilizando la Wii-Fit	Estudio piloto aleatorio con 3 grupos (WiiFit, EXCAP, GC)	6 semanas	Aumento significativo del número de pasos por día (p=0,006) del grupo EXCAP, respecto al WiiFit (p=0,710). La fuerza de presión manual y el aumento de masa muscular no fueron estadísticamente significativos.
Cáncer de endometrio						
(Rossi et al., 2015)	64,4±10,1	n=99	Programa de adherencia a la AF. Calentamiento, ejercicios cardiovasculares y de	Estudio piloto	8 semanas (1 vez/sem)	Disminución del peso corporal (100%) Adherencia a la AF (83%)



		resistencia con bandas elásticas, vuelta a la calma y estiramientos					
Cáncer de cabeza y cuello							
(Zhao et al., 2016)	57±7	n=20	Programa de resistencia funcional y caminata en casa	Estudio piloto controlado con 2 grupos (GI, GC)	14 semanas (3 veces/sem)	Mejora de la fuerza muscular, la movilidad funcional, la AF, dieta y CVRS.	
Varios tipos de cáncer							
(Midtgaard et al., 2013)	48,2±10,1 (GI) 46,2±11,6 (GC)	n=214	Programa de rehabilitación basado en ejercicios. Entrenamiento aeróbico en cicloergómetro. Entrenamiento de resistencia (3 series/8-10 repeticiones; 70-90% 1RM)	Ensayo controlado aleatorizado con 2 grupos (GI, GC)	12 meses Ejercicios aeróbicos y resistencia (1 vez/sem) Ejercicios rehabilitación (3 veces/sem)	Aumento del tiempo de realización de AF (p=0,001). Mejora del VO ₂ max. Diferencias significativas entre los grupos en fuerza (p<0,001), depresión (p=0,020) y salud mental (p=0,040)	
(Irwin et al., 2017)	59,3±10,4	n=186	Ejercicios de calentamiento, aeróbico, de resistencia y vuelta a la calma (supervisado)	Aleatorizado	12 semanas (2 veces/sem)	Aumento del ejercicio respecto al GC (p=0,0001). Mejora de la CVRS (p=,039). Disminución de la fatiga (7,5%).	
(Ormel et al., 2018)	35,3±12,9 (GI) 31,9±9,4 (GC)	n=32	Programa de AF autoinformada mediante el uso de la App RunKeeper.	Ensayo controlado aleatorizado con 2 grupos (GI, GC)	12 semanas (5 veces /sem)	Aumento significativo en la AF informada (51%). Aumento significativo de los minutos de AF (46%). Disminución del tiempo sedentario (27%). Disminución de la inactividad gracias al uso de la App (50%)	
(Witlox et al., 2018)	50,9±9,0 (GI) 50,6±8,6 (GC)	n=217	Programa de ejercicio aeróbico y de fuerza muscular	Ensayo controlado multicéntrico aleatorio con 2 grupos (GI, GC)	18 semanas (2 veces/sem)	Niveles de AF de moderada a vigorosa significativamente mayores. Atenuación de los síntomas de fatiga sobre todo en los pacientes con cáncer de mama.	

AF: actividad física; CVRS: calidad de vida relacionada con la salud; GI: grupo control; GC: grupo intervención; sem: semana.

Respecto a los beneficios obtenidos en la mejora de la calidad de vida, en el estudio piloto llevado a cabo por Zhao et al. (2016) con pacientes de cáncer de cabeza y cuello sometidos a terapia, las conclusiones indican que el entrenamiento de resistencia funcional mejoró la funcionalidad de éstos, así como su calidad de vida, reportando no sólo beneficios a nivel físico, sino también a nivel mental y conductual. De igual forma, un ensayo realizado con pacientes de cáncer rectal, revela que el ejercicio aeróbico ayuda a preservar la calidad de vida, la fuerza muscular, el rendimiento físico y la masa muscular, a pesar de someterse a la terapia (Singh et al., 2018).

Por su parte, Courneya et al. (2013) expone en su estudio, que el ejercicio combinado amortiguó el impacto de la quimioterapia, mejorando la

funcionalidad física y el estado muscular de las pacientes con cáncer de mama que participaron en el programa, y mitigando el empeoramiento de los síntomas endocrinos.

Los resultados de estos estudios enfatizan que facilitar programas de ejercicios físicos durante los tratamientos del cáncer, revelan la inexistencia de efectos negativos en el sistema inmunológico de los pacientes (Sagarra-Romero et al., 2018; Schmidt et al., 2018), y ayudan a abordar necesidades de rehabilitación física y psicosocial, proporcionando la base para futuras intervenciones con un seguimiento más prolongado.

Los hallazgos encontrados respecto a los programas de ejercicios aeróbicos, de fuerza y resistencia en



supervivientes de cáncer, proporcionan datos interesantes respecto a los beneficios físicos y psicológicos (Irwin et al., 2017), mostrando el gran potencial de estos programas, que podrían afectar a miles de personas, debido a la creciente población de supervivientes de cáncer. El interés en las intervenciones y la gran necesidad de participación (Rossi et al., 2015), tendrían consecuencias que redundarían en una mejoría en la enfermedad y en unos buenos resultados psicosociales.

Otros estudios ofrecen programas de actividad física fuera del entorno de la investigación, con el objetivo de llegar a un mayor número de personas que han sobrevivido al cáncer, estos son los programas de ejercicios en el hogar o domiciliarios (Kim et al., 2018; Lee et al., 2013; Lee et al., 2018; Mascherini et al., 2017), cuyos resultados atesoran una mejora en la calidad de vida y la salud psicológica de los participantes, así como un aumento del nivel de actividad física. En estas intervenciones, además de actividades específicas (yoga, zumba, acuacómic, etc.) y ejercicios aeróbicos (bicicleta o natación) elegidos por los participantes en función de sus preferencias, se les facilitaba un podómetro (Morales-Cruz et al., 2017) o acelerómetro (Mascherini et al., 2017; Pinto et al., 2017) cuyo registro monitorizaba la actividad física realizada, la duración, el tipo de ejercicio, la frecuencia cardíaca, la tasa de esfuerzo percibido y los pasos. Los resultados de estos estudios, sugieren una disminución significativa de los síntomas de depresión y ansiedad, y los parámetros antropométricos, así como un aumento en el número de pasos realizados.

Algunos de los estudios revisados, identifican la importancia de llevar a cabo tratamientos individualizados y con apoyo terapéutico (Baumann et al., 2017), con programas de rehabilitación basados en ejercicios de alta intensidad, que abarcan tanto el asesoramiento, como la supervisión (Midtgaard et al., 2013). Esta parece ser una estrategia eficaz para promover comportamientos no sedentarios y a su vez aumentar la capacidad cardiorrespiratoria en supervivientes de cáncer después del tratamiento.

Respecto al interés clínico por estimular la actividad física en pacientes con cáncer en un entorno basado en el hogar, surgen dos estudios que revelan la viabilidad del uso de las aplicaciones móviles, como por ejemplo la app RunKeeper (Ormel et al., 2018) como

herramienta en programas de actividad física autoinformados; o la consola WiiFit cuyo programa de ejercicios se adaptó individualmente y se diseñó para ofrecer un modo, una intensidad y una duración similares a los ejercicios aeróbicos y de resistencia en casa, con el equilibrio como componente adicional (Sajid et al., 2016). De este modo, la influencia que tiene la tecnología en la población, orientará las investigaciones futuras hacia el desarrollo de estrategias para producir ganancias en los niveles de actividad física y mantenerlos, a través de las tecnologías existentes y emergentes y otros modos de comunicación que ahorrarían tiempo y por tanto podrían optimizar el impacto.

La influencia de los factores psicológicos sobre la calidad de vida en mujeres supervivientes de cáncer de mama, refleja el objetivo de algunos estudios cuyos programas están basados en el binomio cuerpo-mente (Spahn et al., 2013), que incluyen actividades moderadas, meditación, relajación o hidroterapia entre otros. Los resultados reflejan mejoras en el bienestar funcional, disminución de la fatiga y mejora de la calidad de vida relacionada con la salud.

En consonancia con los resultados anteriormente analizados, con el objetivo de reducir el comportamiento sedentario, los síntomas de fatiga y dolor, se ha aplicado un programa novedoso, basado en el entrenamiento holístico a través de las artes marciales Kyusho Jitsu (Strunk et al., 2018), que mejora los procesos de recuperación y estabilización física y emocional.

CONCLUSIONES

Basándonos en los hallazgos de la literatura científica analizada, podemos concluir que existen evidencias que señalan el rol protector de la actividad física en el mantenimiento y la rehabilitación de la salud, en pacientes con cáncer o supervivientes de éste. El desarrollo de programas de actividad física durante los tratamientos de quimioterapia y radioterapia, reporta efectos beneficiosos en lo que a la disminución de los síntomas negativos se refiere, dando prioridad a los ejercicios aeróbicos de intensidad media-moderada, adaptado a las capacidades, gustos y posibilidades del sujeto.

De forma más específica, podemos afirmar que los programas extrahospitalarios, basados en ejercicios aeróbicos, de resistencia y fuerza muscular, mejoran el



estado general de salud, disminuyendo la sintomatología de los pacientes con cáncer, siendo esta la base de la mejora de aspectos psicológicos y fisiológicos, tales como la depresión, la ansiedad, la composición corporal, el dolor y la calidad de vida. Consecuentemente a la disminución de estos síntomas, los programas de actividad física regularizan el anabolismo muscular, el metabolismo energético y la sensibilidad a la insulina, convirtiéndose en una terapia adyuvante a los tratamientos oncológicos. Aunque muchas de estas intervenciones muestran puntos comunes en su puesta en práctica, todas deberán ajustarse a las necesidades de cada enfermedad neoplásica, a la etapa del tratamiento en la que se encuentra y las características particulares de los participantes (Chamorro Viña y Pérez Ruiz, 2009).

En resumen, la literatura consultada muestra la viabilidad y la eficacia de los programas de intervención basados en la actividad física durante todas las etapas del tratamiento oncológico. Esta revisión trata de aportar información útil y relevante para los profesionales del ámbito médico, fisioterapeutas y profesionales en el deporte en cuanto a la prescripción del ejercicio físico en este tipo de pacientes. Futuros estudios, deberán determinar el potencial de estos programas complementarios, fomentando estrategias para lograr una buena adherencia a la actividad física.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baumann, F. T., Bieck, O., Oberste, M., Kuhn, R., Schmitt, J., Wentrock, S., Zopf, E., Bloch, W., Schuele, K., y Reuss-Borst, M. (2017). Sustainable impact of an individualized exercise program on physical activity level and fatigue syndrome on breast cancer patients in two German rehabilitation centers. *Supportive Care in Cancer*, 25(4), 1047–1054. Doi: 10.1007/s00520-016-3490-x.
- Bouillet, T., Bigard, X., Bami, C., Chouahnia, K., Copel, L., Dauchy, S., Delcambre, C., Descotes, J.M., Joly, F., Lepeu, G., Marre, A., Scotte, F., Spano, J. P., Vanlemmens, L., y Zelek, L. (2015). Role of physical activity and sport in oncology: Scientific commission of the National Federation Sport and Cancer CAMI. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 94(1), 74–86. Doi: 10.1016/j.critrevonc.2014.12.012.
- Cabrera César, E., Fernández Aguirre, M. C., y González Fernández, A. (2017). Toxicidad pulmonar después del tratamiento con lenalidomida en un paciente con mieloma múltiple. *Archivos de Bronconeumología*, 53(6), 355–356.
- Cachot, J. T., Azcona, J. M. B., Falp, J. B., Pont, J. G., y Ilari, H. C. (2018). Pérdida de peso involuntaria aislada: epidemiología y factores predictivos de malignidad. *Medicina Clínica*. Doi: 10.1016/j.medcli.2018.07.010.
- Calvo-Rodríguez, D., Moreno-Luque Brey, M., Alonso-Martínez, B., Álvarez-Blanco, M., Alonso Luis, L., Lana Pérez, A., y Llana Folgueras, A. (2018). Calidad de vida relacionada con la salud y peso corporal en mujeres supervivientes al cáncer de mama. *Revista de Senología y Patología Mamaria*, 31(1), 31–35.
- Carrillo, J., Gómez-López, M., y Vicente, G. (2017). El Taiji Quan y Qigong en la promoción de la salud y en el afrontamiento del estrés. *SPORT TK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 6(2), 59-74. Doi: 10.6018/30040.1
- Chamorro Viña, C., y Pérez Ruiz, M. (2009). Prescripción de ejercicio físico para enfermos de cáncer. En S. Márquez Rosa y N. Garattachea Vallejo (Eds.), *Actividad Física y Salud* (pp. 391–401). Díaz Santos Y FUNIBER.
- Cocio, G. S., y Soto, P. G. (2015). Terapia multimodal en la fatiga oncológica: estudio prospectivo, doble ciego, con asignación aleatoria fase 3. *Gaceta Mexicana de Oncología*, 14(2), 85–91. Doi: 10.1016/j.gamo.2015.06.013.
- Courneya, K. S., McKenzie, D. C., Mackey, J. R., Gelmon, K., Friedenreich, C. M., Yasui, Y., Reid, R. D., Cook, D., Jaspersen, D., Proulx, C., Dolan, L. B., Forbes, C. C., Wooding, E., Trinh, L., y Segal, R. J. (2013). Effects of exercise dose and type during breast cancer chemotherapy: multicenter randomized trial. *Journal of the National Cancer Institute*, 105(23), 1821–1832. Doi: 10.1093/jnci/djt297.
- Crovetto, M., y Uauy, R. (2013). Recomendaciones para la prevención del cáncer



- dadas por el Fondo Mundial para la Investigación sobre Cáncer (FMIC): Análisis de la situación en Chile. *Revista Médica de Chile*, 141(5), 626–636. Doi: 10.4067/S0034-98872013000500011.
11. Dornelles Prolla, C. M., Goldim, J. R., Santos da Silva, P., Ashton-Prolla, P., y Oliveira Netto, C. B. (2015). Knowledge about breast cancer and hereditary breast cancer among nurses in a public hospital. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 23(1), 90–97. Doi: 10.1590/0104-1169.0185.2529.
 12. Fernández Pérez, M., Regueira Betancourt, S., y Torres Fernández, M. (2016). Factores de riesgo modificables en algunos tipos de cáncer. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, 41(11). Doi: 10.1080/02699050801895399.
 13. Florenzano U, F., y Venegas P, P. (2015). Prevención de la cardiotoxicidad en pacientes que reciben quimioterapia. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(6), 772–781. Doi: 10.1016/s0716-8640(12)70380-2.
 14. González, I. (2018). El ejercicio físico, clave para reducir la fatiga, uno de los efectos secundarios más comunes del cáncer. *Sesenta y Más*, (339), 40–42.
 15. Ibarra-Mora, J. L., Ventura Vall-Llovera, C., y Hernández-Mosqueira, C. (2019). Hábitos de vida saludable de actividad física, alimentación, sueño y consume de Tabaco y alcohol, en estudiantes adolescentes chilenos. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 5(1), 70-84. Doi: 10.17979/sportis.2019.5.1.3500.
 16. Irwin, M. L., Cartmel, B., Harrigan, M., Li, F., Sanft, T., Shockro, L., O'Connor, K., Campbell, N., Tolaney, S. M., Mayer, E. L., Yung, R., Freedman, R. A., Partridge, A. H., y Ligibel, J. A. (2017). Effect of the LIVESTRONG at the YMCA Exercise Program on Physical Activity, Fitness, Quality of Life, and Fatigue in Cancer Survivors. *Cancer*, 123(7), 1249–1258. Doi: 10.1002/cncr.30456.
 17. Kim, J. Y., Lee, M. K., Lee, D. H., Kang, D.W., Min, J. H., Lee, J. W., Sang Hui, C., Cho, M. S., Kim, N. K., y Jeon, J. Y. (2018). Effects of a 12-week home-based exercise program on quality of life, psychological health, and the level of physical activity in colorectal cancer survivors: a randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer*. Doi: 10.1007/s00520-018-4588-0.
 18. Lee, D. H., Kim, J. Y., Lee, M. K., Lee, C., Min, J.H., Jeong, D. H., Lee, J. W., Chu, S. H., Meyerhardt, J. A., Ligibel, J., Jones, L. W., Kim, N. K., y Jeon, J. Y. (2013). Effects of a 12-week home-based exercise program on the level of physical activity, insulin, and cytokines in colorectal cancer survivors: a pilot study. *Supportive Care in Cancer*, 21(9), 2537–2545. Doi: 10.1007/s00520-013-1822-7.
 19. Lee, M. K., Kim, N. K., y Jeon, J. Y. (2018). Effect of the 6-week home-based exercise program on physical activity level and physical fitness in colorectal cancer survivors: A randomized controlled pilot study. *PLoS One*, 13(4). Doi: 10.1371/journal.pone.0196220.
 20. Lima Álvarez, J., Peña Griñán, N., Sánchez Vegas, A., de la Cruz Morón, I., Cruz Medina, A. J., y Fernández Criado, C. (2016). Toxicidad pulmonar por gemcitabina. *Revista de Patología Respiratoria*, 19(2), 66–68.
 21. Mascherini, G., Giannelli, C., Ghelarducci, G., Degl'innocenti, S., Petri, C., y Galanti, G. (2017). Active lifestyle promotion with home-based exercise in breast cancer survivors. *Journal of Human Sport & Exercise*, 12(1), 119-128. Doi: 10.141198/jhse.2017.121.10.
 22. Mestre Navas, J. M., Zayas García, A., Guil Bozal, R., Gil-Olarte Márquez, P., y Guerrero Rodríguez, C. (2017). Ejercicio físico y aspectos psicosociales y emocionales en mujeres con cáncer de mama. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 4(1), 327. Doi: 10.17060/ijodaep.2017.n1.v4.1061.
 23. Midtgaard, J., Christensen, J. F., Tolver, A., Jones, L. W., Uth, J., Rasmussen, B., Tang, L., Adamsen, L., y Rorth, M. (2013). Efficacy of multimodal exercise-based rehabilitation on physical activity, cardiorespiratory fitness, and patient-reported outcomes in cancer survivors: a randomized,



- controlled trial. *Annals of Oncology*, 24(9), 2267–2273. Doi: 10.1093/annonc/mdt185.
24. Miguel-Carrera, J., García-Porrúa, C., de Toro Santos, F. J., y Picallo-Sánchez, J. A. (2018). Prevalencia de osteoporosis, estimación de la probabilidad de fractura y estudio del metabolismo óseo en pacientes con reciente diagnóstico de cáncer de próstata en el área sanitaria de Lugo. *Atención Primaria*, 50(3), 176–183. Doi: 10.1016/j.aprim.2017.03.006.
 25. Molina Garrido, M. J., Guillén Ponce, C., Fernández Félix, B. M., Muñoz Sánchez, M. del M., Soriano Rodríguez, M. del C., Olaverri Hernández, A., y Santiago Crespo, J. A. (2017). Detección y evaluación del papel de la sarcopenia en ancianos con cáncer tratados con quimioterapia. Proyecto ONCOSARCO. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 52(3), 146–151.
 26. Morales-Cruz, J., Bernal, G., y Amaral-Figueroa, M. (2017). Impacto y viabilidad de una intervención con activación conductual mediante actividad física para sobrevivientes de cáncer de mama. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 28(1), 116–132.
 27. Mustian, K.M., Palesh, O., y Flecksteiner, S. (2008). Tai Chi Chuan for breast cancer survivors. *Medicine and Sports Science*, 52, 209–217. Doi: 10.1159/000134301.
 28. Instituto Nacional del Cáncer. (2015). Naturaleza del cáncer. Disponible en <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/que-es> [Consultado: Febrero, 2019].
 29. Neuzillet, C., Vergnault, M., Bonnetain, F., y Hammel, P. (2015). Rationale and design of the Adapted Physical Activity in advanced Pancreatic Cancer patients (APACaP) GERCOR (Groupe Cooperateur Multidisciplinaire en Oncologie) trial: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 16:454. Doi: 10.1186/s13063-015-0983-8.
 30. Ormel, H. L., van der Schoot, G. G. F., Westerink, N.-D. L., Sluiter, W. J., Gietema, J. A., y Walenkamp, A. M. E. (2018). Self-monitoring physical activity with a smartphone application in cancer patients: a randomized feasibility study (SMART-trial). *Supportive Care in Cancer*, 26(11), 3915–3923. Doi: 10.1007/s00520-018-4263-5.
 31. Peppone, L.J., Mustian, K.M., Janelins, M.C., Palesh, O.G., Rosier, R.N., Piazza, K.M., Purnell, J.Q., Darling, T.V., y Morrow, G.R. (2010). Effects of a structured weight-bearing exercise program on bone metabolism among breast cancer survivors: a feasibility trial. *Clinical Breast Cancer*, 10(3), 224–229. Doi: 10.3816/CBC.2010.n.030.
 32. Pinto, B. M., Dunsiger, S., Stein, K., y Kamson, C. (2017). Peer mentors delivering a physical activity intervention for cancer survivors: effects among mentors. *Translational Behavioral Medicine*, 7(4), 680–689. Doi: 10.1007/s13142-016-0460-2.
 33. Ramaswamy, B., y Shapiro, C. L. (2003). Osteopenia and osteoporosis in women with breast cancer. *Seminars in Oncology*, 30(6), 763–775.
 34. Ramírez, K., Acevedo, F., Herrera, M. E., Ibáñez, C., y Sánchez, C. (2017). Actividad física y cáncer de mama: un tratamiento dirigido. *Revista Médica de Chile*, 145, 75–84.
 35. Rosich Soteras, A., Rodríguez, A. B., Paré Brunet, L., y Serrahima Mackay, A. (2018). Neuropatía periférica producida por taxanos y calidad de vida global en pacientes con cáncer de mama. *Metas de Enfermería*, 21(3), 67–73.
 36. Rossi, A., Moadel-Robblee, A., Garber, C. E., Kuo, D., Goldberg, G., Einstein, M., y Nevadunsky, N. (2015). Physical activity for an ethnically diverse sample of endometrial cancer survivors: a needs assessment and pilot intervention. *Journal of Gynecologic Oncology*, 26(2), 141–147. Doi: 10.3802/jgo.2015.26.2.141.
 37. Sagarra-Romero, L., Ruidiaz, M., Calero Morales, S., Anton-Solanas, I., y Monroy Anton, A. (2018). Influence of an exercise program on blood immune function in women with breast cancer.



- Medicina Dello Sport*, 71(4), 604–616. Doi: 10.23736/S0025-7826.18.03244-1.
38. Sajid, S., Dale, W., Mustian, K., Kotwal, A., Heckler, C., Porto, M., Fung, C., y Mohile, S. G. (2016). Novel physical activity interventions for older patients with prostate cancer on hormone therapy: A pilot randomized study. *Journal of Geriatric Oncology*, 7(2), 71–80. Doi: 10.1016/j.jgo.2016.02.002.
 39. Sánchez Martínez, S., Rico Cano, A., y Ferrer Moreno, C. M. (2015). El estilo de vida nos define: Dieta y cáncer. En ASUNIVEP (Ed.), *Salud y Cuidados en el envejecimiento*. Volumen III (pp. 25–32).
 40. San Román-Mata, S. (2019). Tobacco and hashish consumption. Gender differences, 3(1), 175-187. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. Doi: 10481/53936.
 41. Schmidt, T., Jonat, W., Wesch, D., Oberg, H.-H., Adam-Klages, S., Keller, L., Roecken, C., y Mundhenke, C. (2018). Influence of physical activity on the immune system in breast cancer patients during chemotherapy. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 144(3), 579–586. Doi: 10.1007/s00432-017-2573-5.
 42. Singh, F., Galvão, D. A., Newton, R. U., Spry, N. A., Baker, M., y Taaffe, D. R. (2018). Feasibility and Preliminary Efficacy of a 10-Week Resistance and Aerobic Exercise Intervention During Neoadjuvant Chemoradiation Treatment in Rectal Cancer Patients. *Integrative Cancer Therapies*, 17(3), 952–959. Doi: 10.1177/1534735418781736.
 43. Spahn, G., Choi, K.-E., Kennemann, C., Luedtke, R., Franken, U., Langhorst, J., Paul, A., y Dobos, G. J. (2013). Can a Multimodal Mind-Body Program Enhance the Treatment Effects of Physical Activity in Breast Cancer Survivors With Chronic Tumor-Associated Fatigue? A Randomized Controlled Trial. *Integrative Cancer Therapies*, 12(4), 291–300. Doi: 10.1177/1534735413492727.
 44. Strunk, M. A., Zopf, E. M., Steck, J., Hamacher, S., Hallek, M., y Baumann, F. T. (2018). Effects of Kyusho Jitsu on Physical Activity-levels and Quality of Life in Breast Cancer Patients. *In Vivo*, 32(4), 819–824. Doi: 10.21873/invivo.11313.
 45. Tomé Boisán, J., Díez Leal, S., y García-López, J. (2010). Influencia de la práctica de actividad física en la calidad de vida y la movilidad de hombro de mujeres operadas de cáncer de mama. *Fisioterapia*, 32(5), 200–207.
 46. Velásquez, C. A., González, M., Berrouet, M. C., y Jaramillo, N. (2016). Cardiotoxicidad inducida por la quimioterapia desde las bases moleculares hasta la perspectiva clínica. *Revista Colombiana de Cardiología*, 23(2), 104–111. Doi: 10.1016/j.rccar.2015.10.002.
 47. Witlox, L., Hiensch, A. E., Velthuis, M. J., Bisschop, C. N. S., Los, M., Erdkamp, F. L. G., Bloemendal, H. J., Verhaar, M., Huinink, D. B., Van der Wall, E., Peeters, P. H. M., y May, A. M. (2018). Four-year effects of exercise on fatigue and physical activity in patients with cancer. *BMC Medicine*, 16. Doi: 10.1186/s12916-018-1075-x.
 48. Zhao, S. G., Alexander, N. B., Djuric, Z., Zhou, J., Tao, Y., Schipper, M., Feng, F. Y., Eisbruch, A., Worden, F. P., Strath, S. J., y Jolly, S. (2016). Maintaining physical activity during head and neck cancer treatment: Results of a pilot controlled trial. *Head and Neck. Journal of the Sciences and Specialties of the Head And Neck*, 38(1), E1086–E1096. Doi: 10.1002/hed.24162.

