



Junta de Andalucía
Consejería de Educación y Deporte

Revista Andaluza de Medicina del Deporte

<https://ws072.juntadeandalucia.es/ojs>



Original



¿Es la fuerza de prensión manual un buen indicador de condición física y composición corporal en pacientes con cáncer de mama que han terminado los tratamientos centrales de la enfermedad? Estudio EFICAN

A. Esteban-Simón^{a,b*}, D. M. Díez-Fernández^{a,b}, C. Alcaraz-García^a,
M.M. García-Martínez^a, N. Moreno-Poza^a, M. Maldonado-Quesada^a, A. Carrera-Ruiz^a,
A. Toro-de-Federico^c, N. Hachem-Salas^d, H. Moreno-Martos^e, R. Vázquez-Sousa^f,
M. A. Casimiro-Artés^g, E. Artés-Rodríguez^h, M. A. Rodríguez-Pérez^{a,b},
A. J. Casimiro-Andújar^{a,b†}, A. Soriano-Maldonado^{a,b†}

^a Departamento de Educación, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Almería, Almería, España.

^b SPORT Research Group (CTS-1024), Centro de Investigación CERNEP, Universidad de Almería, Almería, España

^c Servicio Andaluz de Salud, Distrito Sanitario Almería, Unidad de Gestión Clínica Ciudad Jardín.

^d Servicio Andaluz de Salud, Distrito Sanitario Almería, Unidad de Gestión Clínica Mediterráneo-Torrecárdenas.

^e Servicio Andaluz de Salud, Distrito Sanitario Almería, Unidad de Gestión Clínica Almería Periferia.

^f Hospital Universitario Torrecárdenas, Servicio de Radiodiagnóstico, Unidad de Mama, Almería, España.

^g Realtrack Systems S. L., Almería, España.

^h Área de Estadística e Investigación Operativa, Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias Experimentales Universidad de Almería, Almería, España.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO: Recibido el 1 de abril de 2021, aceptado el 21 de julio de 2021, online el 21 de julio de 2021

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: albaestebansimon@gmail.com (A. Esteban-Simón).

† Ambos autores contribuyeron por igual.

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2021.07.002>

© 2021 Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

¿Es la fuerza de prensión manual un buen indicador de condición física y composición corporal en pacientes con cáncer de mama que han terminado los tratamientos centrales de la enfermedad? Estudio EFICAN

RESUMEN

Objetivo: evaluar la asociación entre la fuerza de prensión manual (FPM) y diversos parámetros de condición física y composición corporal en mujeres supervivientes de cáncer de mama.

Método: se realizó un estudio transversal con los datos basales del ensayo clínico EFICAN (Ejercicio Físico para supervivientes de CÁNCER de mama). Participaron 60 mujeres supervivientes de cáncer de mama que habían terminado los tratamientos centrales de la enfermedad en los 10 años previos al comienzo del estudio, que no presentaban enfermedad pulmonar o cardiovascular, cáncer de mama metastásico, ni tenían prevista una intervención para reconstrucción mamaria en un plazo de 3 meses desde el comienzo del estudio. Se evaluó la fuerza de prensión manual mediante dinamometría manual, la fuerza muscular isométrica pico mediante dinamometría electromecánica funcional, el fitness cardiorrespiratorio (VO_{2max}) se estimó a través del *Siconolfi step test*, la amplitud de movimiento (ADM) en flexión de hombro mediante goniometría digital, y la composición corporal mediante bioimpedancia.

Resultados: se observó una asociación positiva de la FPM con la masa muscular ($r=0.423$), y con la fuerza isométrica de miembro superior ($r=0.523$) e inferior ($r=0.335$), y una asociación negativa de la FPM con el porcentaje de grasa corporal ($r=-0.405$). Sin embargo, no se encontró asociación entre FPM y VO_{2max} ni ADM del hombro ($P>0.05$).

Conclusiones: estos resultados sugieren que la FPM puede ser un buen indicador de fuerza muscular, así como de composición corporal en mujeres supervivientes de cáncer de mama. Futuros estudios prospectivos deberán evaluar el valor predictivo de la FPM en esta población.

Palabras clave: Cáncer; Fuerza muscular; Condición física; Discapacidad; Composición corporal

Is handgrip strength a good indicator of physical fitness and body composition in breast cancer patients who have completed their core treatments? The EFICAN study

ABSTRACT

Objectives: this study evaluated the association between handgrip strength (HGS) and various parameters of physical fitness and body composition in female breast cancer survivors.

Methods: a cross-sectional study was conducted with the baseline data from the EFICAN (Ejercicio Físico para supervivientes de CÁNCER de mama) clinical trial. 60 female breast cancer survivors who had completed the core treatments of the disease in the 10 years prior to the study beginning, who didn't have any cardiovascular or pulmonary disease, metastatic breast cancer or awaited breast cancer reconstruction in the following 3 months, participated. Handgrip strength was assessed using a digital dynamometer; peak isometric strength was determined using an electromechanical dynamometer; cardiorespiratory fitness (VO_{2max}) was estimated through the *Siconolfi step test*, shoulder flexion mobility was assessed through digital goniometry and body composition was determined using a bioelectrical impedance device.

Results: positive associations between HGS and muscle mass ($r=0.423$), isometric upper-limb ($r=0.523$) and lower-limb ($r=0.335$) strength were found, and a negative association between HGS and fat mass percentage ($r=-0.405$) was also found. However, no associations between HGS and VO_{2max} or shoulder flexion mobility were found ($P>0.05$).

Conclusions: these results suggest that HGS may be a good indicator of muscular strength and body composition in female breast cancer survivors. Future prospective studies are needed to assess the predictive value of HGS in this population.

Key words: Cancer; Muscular strength; Physical function; Disability; Body composition

A força de prensão manual é um bom indicador da condição física e da composição corporal em doentes com cancro da mama que completaram os tratamentos centrais da doença? Estudo EFICAN

RESUMO

Objetivo: avaliar a associação entre a força de prensão manual (FPM) e vários parâmetros de condição física e composição corporal em mulheres sobreviventes de cancro da mama.

Método: foi realizado um estudo transversal utilizando dados de base do ensaio clínico EFICAN (Physical Exercise for Breast Cancer Survivors). Participaram sessenta mulheres sobreviventes de cancro da mama que tinham concluído os tratamentos centrais da doença nos 10 anos anteriores ao início do estudo, que não tinham doenças pulmonares ou cardiovasculares, cancro da mama metastásico, ou que não estavam programadas para se submeterem à reconstrução da mama nos 3 meses seguintes ao início do estudo. A força de prensão manual foi avaliada por dinamometria manual, o pico de força muscular isométrica por meio de dinamometria electromecânica funcional, a capacidade cardiorrespiratória (VO_{2max}) foi estimada pelo *Siconolfi step test*, a amplitude de movimento (ADM) em flexão do ombro por meio de goniometria digital, e a composição corporal por bioimpedância.

Resultados: observámos uma associação positiva de FPM com massa muscular ($r=0,423$), e com força isométrica de membro superior ($r=0,523$) e membro inferior ($r=0,335$), e uma associação negativa de FPM com percentagem de gordura corporal ($r=-0,405$). Contudo, não foi encontrada qualquer associação entre FPM e VO_{2max} ou ADM de ombro ($P>0.05$).

Conclusões: estes resultados sugerem que a FPM pode ser um bom indicador da força muscular, bem como da composição corporal das mulheres sobreviventes de cancro da mama. Os futuros estudos prospectivos devem avaliar o valor preditivo do FPM nesta população.

Palavras chave: cancro, força muscular, aptidão física, deficiência, composição corporal

Introducción

El cáncer de mama es el tipo de cáncer que presenta una mayor incidencia en todo el mundo, con más de 2,2 millones de nuevos diagnósticos cada año¹. En España, el número de nuevos diagnósticos en 2019 ascendió hasta 33.307². Del mismo modo, el cáncer de mama representa el tipo de cáncer con mayor tasa de supervivencia tras el diagnóstico, con un 86% de supervivientes a 5 años³. Una tasa de supervivencia tan alta lleva consigo un aumento en el número de personas que conviven con los efectos secundarios de la enfermedad y de sus tratamientos centrales (radioterapia, cirugía y quimioterapia), lo que habitualmente conlleva un deterioro de la condición física y capacidad funcional. Algunos de estos efectos secundarios son presencia de linfedema, bajos niveles de fitness cardiorrespiratorio y de fuerza muscular, sarcopenia, fatiga, o toxicidad cardíaca entre otros⁴. Esto conlleva una considerable disminución de la calidad de vida de estas personas⁵, con el consecuente incremento de las dificultades para realizar tareas básicas de la vida diaria como vestirse, peinarse, trabajar, hacer la compra, asearse, etc.

Identificar posibles indicadores relacionados con una mejor condición física, ayudaría a la identificación temprana de posibles efectos secundarios derivados de los tratamientos y podría contribuir a orientar y prescribir actuaciones destinadas a su mejora. La fuerza muscular es un potente marcador de salud presente y futura, objeto de múltiples investigaciones. En la población general, mayores niveles de fuerza muscular han demostrado estar relacionados con una disminución del riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular y de mortalidad prematura⁶. Concretamente, la fuerza de prensión manual (FPM), ha sido propuesta como un indicador de salud muy relevante en diferentes poblaciones: adultos mayores⁷, jóvenes⁸, mujeres con fibromialgia⁹, etc., permitiendo obtener información muy útil a través de una evaluación sencilla, rápida y de muy bajo coste.

Algunos autores¹⁰⁻¹⁶ han estudiado la relación entre la FPM y algunos parámetros de salud en mujeres supervivientes de cáncer de mama. Entre ellos, podemos destacar un estudio¹¹ en el que se evaluó la asociación de la FPM con el dolor, la distancia caminada en 6 minutos, el salto vertical, la movilidad articular de miembro superior, o variabilidad de la frecuencia cardíaca en mujeres supervivientes de cáncer de mama. Estos autores encontraron que una mayor FPM se asoció moderadamente con mayor distancia recorrida en 6 minutos, mayor altura de salto vertical, mayor rango de flexión del hombro afectado y menor sensibilidad al dolor. Sin embargo, estos autores¹¹ no analizaron de forma pormenorizada la FPM como predictor de fuerza muscular general de miembro superior e inferior, o de masa muscular y porcentaje de grasa, que constituyen algunas de las grandes áreas que precisan atención e investigación tras los tratamientos centrales del cáncer de mama. Entender hasta qué punto la FPM puede ser un buen indicador de condición física general, y en particular de fuerza muscular y composición corporal, es de gran interés científico y clínico dado el bajo coste y tiempo necesario para la obtención de esta medida de fuerza prensil.

Por tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar de forma pormenorizada la asociación de la FPM con diversos parámetros de condición física y composición corporal en mujeres supervivientes de cáncer de mama.

Método

Diseño experimental

Se llevó a cabo un estudio transversal con los valores basales del ensayo clínico EFICAN (Ejercicio Físico para supervivientes de CÁNCER de mama), que fue registrado prospectivamente (<http://www.isrctn.com/ISRCTN14601208>)¹⁷.

El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Universitario Torrecárdenas de Almería, España (ref: Ejercicio-CáncerUAL[98/2019]). Además, todas las participantes fueron debidamente informadas y firmaron el consentimiento informado con anterioridad a ser incluidas en el estudio.

Participantes

En este estudio participaron 60 mujeres, reclutadas de manera voluntaria a través de diferentes asociaciones de pacientes, así como a través de anuncios en redes sociales, prensa y radio de la provincia de Almería. Los criterios de inclusión fueron: ser superviviente de cáncer de mama, habiendo terminado los tratamientos centrales de la enfermedad (compuestos por quimioterapia, cirugía y/o radioterapia) en los 10 años previos al comienzo del estudio. Los criterios de exclusión fueron: existencia de enfermedad pulmonar o cardiovascular, tener cáncer de mama metastásico al realizar el reconocimiento médico previo a la intervención, y tener prevista una intervención para reconstrucción mamaria en un plazo de 3 meses desde el comienzo del estudio.

Evaluaciones

Las mujeres interesadas en participar en el estudio rellenaron un cuestionario online en el que se les solicitaba información acerca de su enfermedad y tratamiento. Las participantes que cumplían los criterios de inclusión se sometieron a una evaluación médica para confirmar el cumplimiento de los criterios para participar en el estudio. Una vez obtenida la autorización médica para participar en el estudio, las participantes se sometieron a una evaluación física que tuvo lugar en las instalaciones de la Universidad de Almería. Dichas evaluaciones comenzaron con la toma de medidas antropométricas para, posteriormente, proceder a la evaluación de la amplitud de movimiento del hombro, la presencia de linfedema, la fuerza muscular de tren superior e inferior, el consumo máximo de oxígeno y la fuerza de prensión manual.

- **Fuerza de prensión manual:** La fuerza de prensión manual se evaluó mediante un dinamómetro digital (TKK 5401 Grip-D, Takei Scientific Instruments Co., Ltd., Niigata, Japan), utilizado en estudios previos con mujeres supervivientes de cáncer de mama^{21,25}. Se llevaron a cabo dos intentos, de forma alterna, con cada mano y se seleccionó el mejor resultado de cada una. El valor medio obtenido se tomó como puntuación total¹⁸.

- **Fuerza muscular global:** Se evaluó la fuerza isométrica pico mediante un dinamómetro electromecánico funcional¹⁹ (Dynasystem Research, Symotech, Granada, España) en diferentes ejercicios de miembro superior e inferior.

La fuerza de miembro superior se determinó mediante el promedio de las puntuaciones normalizadas (z-score = (valor - media) / desviación estándar) de los siguientes ejercicios: press de banca isométrico unilateral sentado con agarre prono, remo sentado isométrico unilateral con agarre supino. La medida de cada ejercicio utilizada en el promedio arriba indicado fue la suma de la fuerza obtenida con los brazos derecho e izquierdo.

La fuerza de miembro inferior se determinó mediante el promedio de las puntuaciones normalizadas (z-score = (valor - media) / desviación estándar) de los siguientes ejercicios: extensión de rodilla isométrica en cadena cinética cerrada a 90° y mid-thigh pull isométrico. La medida del ejercicio de extensión de rodilla isométrica en cadena cinética cerrada a 90° utilizada para el promedio arriba indicado fue la suma de la fuerza obtenida con las piernas derecha e izquierda.

Se calculó un índice de fuerza muscular global mediante el promedio de las puntuaciones normalizada (z-score = (valor -

media) / desviación estándar) de cada uno de los ejercicios arriba indicados.

• **Medidas antropométricas y composición corporal:** El peso (en kg) y la composición corporal (masa muscular, porcentaje de grasa, etc.) de las participantes se determinó mediante un dispositivo de bioimpedancia (InBody 120, InBody Co. Ltd., Seoul, Korea) utilizado previamente en estudios con esta población¹⁰. La talla se midió con un tallímetro (Seca 202, Seca Ltd., Hamburg, Germany) y los perímetros de cintura y cadera se determinaron mediante una cinta métrica (Seca 201, Seca Ltd., Hamburg, Germany).

• **Fitness cardiorrespiratorio:** El fitness cardiorrespiratorio se evaluó a través de una estimación del consumo máximo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$) mediante la prueba de *Siconolfi*, validado para estudios epidemiológicos²⁰. Esta prueba se realiza utilizando un cajón de madera cuyas dimensiones son: 25.4cm x 30.5cm x 45.7cm; y con un reloj con pulsómetro (Polar V800, Polar Electro, Kempele, Finlandia) para monitorizar la frecuencia cardíaca. En primer lugar, se realiza una ronda de 3 minutos en la que la participante tiene que subir y bajar del cajón con una frecuencia de 17 veces por minuto. La prueba finaliza cuando la participante alcance o supere, durante los últimos 30 segundos de la ronda, el 65% de la frecuencia cardíaca máxima estimada ($FC_{m\acute{a}x} = 220 - \text{edad}$). Si esto no ocurre en la primera ronda, se realiza una segunda ronda con una frecuencia de subida al cajón de 26 veces por minuto. Si, en este caso, tampoco se alcanza dicha frecuencia cardíaca en los últimos 30 segundos, se lleva a cabo una tercera ronda a una frecuencia de 32 veces por minuto. Así, se estima el $VO_{2m\acute{a}x}$ a través de la siguiente fórmula²⁰:

$$VO_{2m\acute{a}x} = 0.302 \times (\text{factor correspondiente a la ronda} \times \text{peso corporal} / 1000) / (((0.667 \times \text{frecuencia cardíaca alcanzada}) - 42) / 100) - (0.019 \times \text{edad}) + 1.593.$$

En el caso de que se alcance o supere el 65% de la frecuencia cardíaca máxima estimada en los últimos 30 segundos de la primera ronda, el factor a utilizar es: 16.287. Si se alcanza durante los últimos 30 segundos de la segunda ronda, el factor es: 24.910.

Y, si ocurre durante los últimos 30 segundos de la tercera ronda, el factor utilizado debe ser: 35.533.

• **Amplitud de movimiento: flexión de hombro.** Se evaluó la amplitud de movimiento (ADM) del hombro a través de la flexión de hombro mediante un goniómetro digital (HALO Digital Goniometer, HALO Medical Devices HQ, Sydney, Australia), dispositivo que está validado para evaluar este movimiento²¹. La evaluación se realizó en posición de decúbito supino en una camilla sobre el movimiento de flexión de hombro, siguiendo las indicaciones reportadas en otros trabajos²¹.

Análisis estadístico

Se presentaron las características descriptivas de la muestra utilizando la mediana, la media, la desviación estándar, el valor mínimo y el valor máximo de cada variable. Se estudió la normalidad de las principales variables mediante histogramas y a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La asociación de la FPM con las variables resultado anteriormente mencionadas se analizó mediante el coeficiente de correlación parcial, ajustando por la edad, IMC y tiempo desde el diagnóstico de la enfermedad, para controlar su posible efecto confundidor. Todos los análisis se llevaron a cabo con el software SPSS (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0, IBM Corp., Armonk, Nueva York, Estados Unidos), y el nivel de significación estadística se fijó en $P < 0.05$.

Resultados

En este estudio participaron 60 mujeres supervivientes de cáncer de mama con una media de 52.3 (desviación estándar [DE] 9.0) años. Un total de 2 mujeres no pudieron completar las evaluaciones de composición corporal mediante bioimpedancia por problemas cardíacos (presencia de marcapasos) y problemas en los pies. Las características descriptivas de las participantes del estudio se muestran en la [Tabla 1](#).

Tabla 1. Características descriptivas de las participantes del estudio.

	n	Mediana	Media	DE	Mínimo	Máximo
Edad (años)	60	53.2	52.3	9.0	28.8	70.2
Talla (cm)	60	160.0	160.1	5.5	149.5	172.9
Peso (kg)	60	67.4	68.7	11.5	46.7	103.0
% Grasa	58	39.4	38.0	8.0	15.7	52.7
Masa grasa (kg)	58	25.8	26.7	9.3	7.8	51.3
Masa muscular (kg)	58	23.0	22.7	2.7	17.4	31.1
IMC (kg/m ²)	60	26.4	26.9	4.7	18.7	40.0
Tiempo desde el diagnóstico (años)	60	4.0	4.5	3.1	0.0	10.0
FPM (kg)	60	25.9	25.9	5.4	13.1	34.2
FIP mid-thigh pull (N)	60	572.0	619.6	304.7	146.0	1829.0
FIP sumatoria extensión de rodilla (N)	60	1187.0	1265.0	696.7	319.0	3656.0
FIP miembro inferior (z-score)	60	-0.3	<0.1	0.9	-1.29	2.82
FIP empuje miembro superior (N)	60	207.0	206.9	48.2	96.0	325.0
FIP tracción miembro superior (N)	60	267.0	271.6	65.6	127.0	433.0
FIP miembro superior (z-score)	60	<0.1	<0.1	1.0	-2.25	2.46
FIP global (z-score)	60	-0.1	<0.1	0.8	-1.66	2.39
$VO_{2m\acute{a}x}$ (ml/kg/min)	59	21.0	21.1	4.8	11.4	33.4
ADM						
ADM media ^a brazo afectado (grados)	60	167.5	163.7	18.7	79.5	186.5
ADM media ^a brazo no afectado (grados)	60	175.0	173.5	10.2	146.5	192.5
			n			%
Miembro afectado						
Izquierdo			33			55.0
Derecho			26			43.3
Ambos			1			1.7
Tipo de tumor (n=60)						
RH positivo / HER2 negativo			39			65.1
RH positivo / HER2 positivo			11			18.3
RH negativo / HER2 positivo			2			3.3
RH negativo / HER2 negativo			8			13.3
Tipo de cirugía (n=60)						
Sin cirugía			2			3.3
Tumorectomía + BSGC (-)			18			30
Mastectomía + BSGC (-)			10			16.7
Tumorectomía + BSGC (+)			16			26.6
Mastectomía + BSGC (+)			4			6.7
Mastectomía bilateral + BSGC der (-)			1			1.7
Mastectomía bilateral			1			1.7
Tumorectomía			5			8.3
Mastectomía			2			3.3
Tumorectomía + BSGC (-) bilateral			1			1.7

DE, desviación estándar; IMC, índice de masa corporal; FPM, fuerza de prensión manual; FIP, fuerza isométrica pico; $VO_{2m\acute{a}x}$, consumo máximo de oxígeno; ADM, amplitud de movimiento; RH, Receptor hormonal; HER2, proteína HER2; BSGC, biopsia selectiva del ganglio centinela. a Valor medio obtenido en flexión de hombro (medido en grados)

El IMC medio fue de 26.9 (DE 4.7) kg/m²; el tiempo medio desde el diagnóstico fue de 4.5 (DE 3.1) años, con un máximo de 10 años desde el diagnóstico; y la FPM media fue de 25.9 (DE 5.4) kg.

La [Tabla 2](#) muestra la asociación entre la FPM y diferentes parámetros de composición corporal, fuerza muscular y ADM del hombro, ajustando por la edad de las participantes, el IMC y el tiempo transcurrido desde el diagnóstico. Se encontró una asociación positiva significativa entre FPM y masa muscular ($r=0.423$), así como con la fuerza isométrica de miembro superior ($r=0.523$) e inferior ($r=0.335$); y una asociación negativa entre FPM y el porcentaje de grasa corporal ($r=-0.405$).

Tabla 2. Correlación parcial evaluando la asociación de la FPM sobre la composición corporal y la fuerza muscular en mujeres supervivientes de cáncer de mama.

	n	FPM	
		r	P
Peso	60	-0.026	0.849
Masa muscular	58	0.423	0.001
% Grasa	58	-0.405	0.002
Masa grasa	58	-0.231	0.087
IMC	60	-0.152	0.256
FIP miembro superior	60	0.523	<0.001
FIP miembro inferior	60	0.335	0.011
FIP global	60	0.489	<0.001
VO ₂ máx.	59	0.125	0.359
ADM hombro			
ADM media* brazo afectado	60	0.260	0.053
ADM media* brazo no afectado	60	-0.053	0.698

r, coeficiente de correlación; FIP, fuerza isométrica pico; VO₂máx, consumo máximo de oxígeno; ADM, amplitud de movimiento. * Los análisis se ajustaron por edad, IMC [índice de masa corporal] y tiempo desde el diagnóstico, excepto en las variables de composición corporal, en las que el IMC fue excluido como variable de ajuste. A Valor medio obtenido en flexión de hombro (medido en grados). P<0.05.

Discusión

Los principales hallazgos del presente estudio sugieren que, en mujeres supervivientes de cáncer de mama, una mayor FPM se asocia con mayor masa muscular, mayor fuerza isométrica pico de miembro superior e inferior y con menor porcentaje de grasa corporal. Estos resultados sugieren que la FPM puede ser un buen indicador del estado de salud y, especialmente, de la función física de las pacientes supervivientes de cáncer de mama en el seguimiento tras los tratamientos principales.

Se observó que la FPM es un indicador aceptable de fuerza muscular general de miembro superior (especialmente) y de miembro inferior (en menor medida). Estos resultados concuerdan con los obtenidos en otros trabajos^{11,17} en los que se observaron asociaciones positivas de la FPM con la 1RM en press de banca y la altura alcanzada en salto vertical. Es destacable señalar que estos resultados concuerdan a pesar de haber utilizado ejercicios e instrumentos y métodos de evaluación diferentes. En cualquier caso, se trata de un resultado relevante dada la asociación existente entre fuerza muscular y mortalidad⁶, calidad de vida relacionada con la salud²², función física²³, depresión²⁴, etc.

Por otro lado, la FPM se asoció positivamente con la masa muscular y, negativamente, con el porcentaje de grasa corporal. En esta línea, otros autores¹², concluyeron que las pacientes con mayor FPM, presentaban menor obesidad. Además, en otro estudio¹⁰, se encontró una asociación negativa entre FPM y diferentes parámetros antropométricos como masa corporal e IMC, y una asociación positiva con masa muscular. La asociación entre FPM y masa muscular observada en este trabajo, y que coincide con los resultados presentados en trabajos anteriores¹⁰, pone de manifiesto el potencial que tiene la FPM como indicador temprano de la presencia de sarcopenia, que es un indicador de fragilidad asociado, a su vez, con la osteoporosis y con la pérdida de funcionalidad²⁵, y que supone uno de los principales problemas físicos a los que se enfrentan los pacientes supervivientes de cáncer tras los tratamientos. Es necesaria mayor investigación para determinar hasta qué punto los valores de FPM presentan

buenas cualidades diagnósticas para identificar la presencia de sarcopenia en esta población.

Este trabajo arroja asociaciones relevantes de la FPM con fuerza muscular y con diversos parámetros relevantes de composición corporal, lo que puede contribuir a la inclusión de la evaluación de la FPM en la práctica clínica, de cara a identificar posibles desajustes en la condición física y composición corporal de las mujeres supervivientes de cáncer de mama. A pesar de esto, futuros estudios prospectivos son necesarios para corroborar esta hipótesis.

Los principales hallazgos del presente estudio indican que una mayor FPM se asocia con mayor fuerza isométrica pico de miembro superior e inferior, mayor fuerza muscular global, así como con una mayor masa muscular y menor porcentaje de grasa corporal en mujeres supervivientes de cáncer de mama. Estos resultados sugieren que la FPM puede ser un buen indicador del estado de salud y, especialmente, de la función física de las pacientes supervivientes de cáncer de mama en el seguimiento tras los tratamientos centrales de la enfermedad.

Autoría. Todos los autores han contribuido intelectualmente en el desarrollo del trabajo, asumen la responsabilidad de los contenidos y, asimismo, están de acuerdo con la versión definitiva del artículo. **Financiación.** Este trabajo fue financiado por el Patronato Municipal de Deportes, Ayuntamiento de Almería, y por el programa UAL Transfiere de la Universidad de Almería [TRFE-SI-2019/004]. David M. Díez Fernández fue apoyado por la Universidad de Almería [TRFE-BT-2019/002] y por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España (referencia: FPU19/04608). **Agradecimientos.** Los autores querían agradecer la participación voluntaria de las mujeres que forman parte de este estudio. Asimismo, querían agradecer a las asociaciones de pacientes que han ofrecido su apoyo durante el proceso de reclutamiento, entre las que se incluye "Asociación Proyecto Mariposa", "Asociación Española contra el Cáncer", y "Asociación Amama Almería". **Conflicto de intereses.** Los autores declaran no tener conflicto de intereses. **Origen y revisión.** No se ha realizado por encargo, la revisión ha sido externa y por pares. **Responsabilidades éticas.** Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos están conforme a las normas éticas de la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Confidencialidad: Los autores declaran que han seguido los protocolos establecidos por sus respectivos centros para acceder a los datos de las historias clínicas para poder realizar este tipo de publicación con el objeto de realizar una investigación/divulgación para la comunidad. Privacidad: Los autores declaran que no aparecen datos de los pacientes en este artículo.

Bibliografía

- World Health Organisation. Global Cancer Observatory. Globocan. Cancer today; 2020 [actualizada diciembre 2020; citada 30 marzo 2021]. Disponible en: <https://www.uicc.org/news/globocan-2020-new-global-cancer-data>
- Asociación Española Contra el Cáncer (AECC). Datos de Cáncer de mama en 2019. [actualizada 2019; citada 30 marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.aecc.es/sites/default/files/content-file/Datos-cancer-mama-2019-0.pdf>
- Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM). Las Cifras del Cáncer en España. [actualizada 2020; citada 30 de marzo 2021]. Disponible en: https://seom.org/seomcms/images/stories/recursos/Cifras_d_el_cancer_2020.pdf
- Ewertz M, Jensen AB. Late effects of breast cancer treatment and potentials for rehabilitation. *Acta Oncol.* 2011;50(2):187-93.
- Mols F, Vingerhoets AJ, Coebergh JW, van de Poll-Franse LV. Quality of life among long-term breast cancer survivors: a systematic review. *J Strength Cond Res.* 2005;30(9):2656-65.
- Carbone S, Kirkman DL, Garten RS, Rodríguez-Miguel P, Artero EG, Lee DC, et al. Muscular Strength and Cardiovascular Disease: AN UPADTED STATE-OF-THE-ART NARRATIVE REVIEW. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2020;40(5):302-9.

7. [Bohannon RW. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. J Geriatr Phys Ther. 2008;31\(1\):3-10.](#)
8. [Fahs CA, Thiebaud RS, Rossow LM, Loenneke JP, Bemben DA, Bemben MG. Relationship between central arterial stiffness, lean body mass, and absolute and relative strength in young and older men and women. Clin Physiol Funct Imaging. 2018;38\(4\):676-80.](#)
9. [Sempere-Rubio N, Aguilar-Rodríguez M, Inglés M, Izquierdo-Alventosa R, Serra-Añó P. Physical Condition Factors that Predict a Better Quality of Life in Women with Fibromyalgia. Int J Environ Res Public Health. 2019;16\(17\):e3173.](#)
10. [Benavides-Rodríguez L, García-Hermoso A, Rodríguez-Bezerra D, Izquierdo M, Correa-Bautista JE, Ramírez-Vélez R. Relationship between Handgrip Strength and Muscle Mass in Female Survivors of Breast Cancer: A Mediation Analysis. Nutrients. 2017;9\(7\):695.](#)
11. [Cantarero-Villanueva I, Fernández-Lao C, Díaz-Rodríguez L, Fernández-de-las-Peñas C, Ruiz JR, Arroyo-Morales M. The Handgrip Strength Test as a Measure of Function in Breast Cancer Survivors. Relationship to cancer-related symptoms and physical and psychologic parameters. Am J Phys Med Rehabil. 2012;91\(9\):774-82.](#)
12. [Celis-Morales CA, Welsh P, Lyall DM, Steell L, Petermann F, Anderson J, et al. Associations of grip strength with cardiovascular, respiratory, and cancer outcomes and all cause mortality: prospective cohort study of half million UK Biobank participants. BMJ. 2018;40\(12\):1710-8.](#)
13. [Galiano-Castillo N, Ariza-García A, Cantarero-Villanueva I, Fernández-Lao C, Díaz-Rodríguez L, Arroyo-Morales M. Depressed mood in breast cancer survivors: Associations with physical activity, cancer-related fatigue, quality of life, and fitness level. Eur J Oncol Nurs. 2014;18:206-10.](#)
14. [García-Hermoso A, Ramírez-Vélez R, Peterson MD, Lobelo F, Caverro-Redondo I, Correa-Bautista J, et al. Handgrip and knee extension strength as predictors of cancer mortality: A systematic review and meta-analysis. Scand J Med Sci Sports. 2018;28\(8\):1852-8.](#)
15. [Harrington S, Padua D, Battaglini C, Michener LA. Upper extremity strength and range of motion and their relationship to function in breast cancer survivors. Physiotherapy Theory Pract. 2013;29\(7\):513-20.](#)
16. [Rogers BH, Brown JC, Gater DR, Scmitz KH. The Association between Maximal Bench Press Strength and Isometric Handgrip Strength among Breast Cancer Survivors. Arch Phys Med Rehabil. 2017;98\(2\):264-9.](#)
17. [Soriano-Maldonado A, Carrera-Ruiz A, Díez-Fernández DM, Esteban-Simón A, Maldonado-Quesada M, Moreno-Poza N, et al. Effects of a 12-week resistance and aerobic exercise program on muscular strength and quality of life in breast cancer survivors. Study protocol for the EFICAN randomized controlled trial. Medicine. 2019;98\(44\):e17625.](#)
18. [Ruiz-Ruiz J, Mesa JL, Gutiérrez A, Castillo MJ. Hand size influences optimal grip span in women but not in men. J Hand Surg Am. 2002;27\(5\):897-901.](#)
19. [Chamorro C, la Fuente C, Rubio J, Campos C, Chiroso LJ. Absolute reliability and concurrent validity of a novel electromechanical pulley dynamometer for measuring shoulder rotation isometric strength in asymptomatic subjects. Study conducted at Pontificia Universidad Católica, Santiago, Chile. The Journal of the Pakistan Medical Association. 2019;69\(7\):1000-5.](#)
20. [Siconolfi SF, Garber CE, Lasater TM, Carleton RA. A simple, valid step test for estimating maximal oxygen uptake in epidemiologic studies. Am J Epidemiol. 1985;121\(3\):382-90.](#)
21. [Correll S, Field J, Hutchinson H, Mickevicius G, Fitzsimmons A, Smoot B. Reliability and validity of the HALO Digital Goniometer for shoulder range of motion in healthy subjects. Int J Sports Phys Ther. 2018;13\(4\):707-14.](#)
22. [Hart PD. Grip Strength and Health-Related Quality of Life in U.S. Adult Males. Journal of lifestyle medicine. 2019;9\(2\):102-10.](#)
23. [Brill PA, Macera CA, Davis DR, Blair SN, Gordon N. Muscular Strength and Physical Function. Med Sci Sports Exerc. 2000;32\(2\):412-6.](#)
24. [Lee M, Jung SM, Bang H, Kim HS, Kim YB. The association between muscular strength and depression in Korean adults: a cross-sectional analysis of the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey \(KNHANES VI\) 2014. BMC Public Health. 2018;18:1123.](#)
25. [Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International Working Group on Sarcopenia. J Am Med Dir Assoc. 2011;12\(4\):249-56.](#)