



# Revista Andaluza de Medicina del Deporte

Rev Andal Med Deporte. 2010;3(3):00-00

www.elsevier.es/ramd



Original

## Cáncer de mama y ejercicio físico: estudio piloto

S. Casla Barrio, J. Sampedro Molinuelo, A. López Díaz de Durana, F.J. Coterón López y R.O. Barakat Carballo

Universidad Politécnica de Madrid. Facultad de CC de la Actividad Física y el Deporte. Madrid. España.

### Historia del artículo:

Recibido el 7 de abril de 2012

Aceptado el 29 de agosto de 2012

### Palabras clave:

Cáncer de mama.

Ejercicio específico.

Calidad de vida.

Mejora física.

### RESUMEN

**Objetivo.** El cáncer de mama (CM) es el más común entre las mujeres occidentales, con un alto porcentaje de supervivencia, la cual no está exenta de numerosos efectos secundarios tanto por los tratamientos como por la enfermedad, afectando a la calidad de vida de estas mujeres. El objetivo de este proyecto es conocer el efecto de un programa de ejercicio físico conducido en la calidad de vida de mujeres afectadas por cáncer de mama.

**Método.** El programa de ejercicio físico consistió en 24 sesiones (doce semanas) y se desarrolló íntegramente en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF (UPM), donde se estudió a 31 mujeres afectadas.

**Resultados.** Se muestra una mejora en la calidad de vida ( $p = 0,034$ ), así como en diferentes aspectos de autoestima y depresión ( $p = 0,029$  y  $p = 0,003$  para el primero y  $p = 0,018$  y  $p = 0,015$  para el segundo). También se observó una mejora en el índice de fuerza general ( $p = 0,009$ ) y en la capacidad funcional ( $p = 0,005$ ).

**Conclusiones.** Estos resultados permiten asociar un programa de ejercicio físico regular con posibles mejoras en la calidad de vida de las mujeres afectadas por cáncer de mama.

© 2012 Revista Andaluza de Medicina del Deporte.

### Keywords:

Breast cancer.

Specific exercise.

Quality of life.

Physical improvements.

### ABSTRACT

#### Breast cancer and physical exercise: pilot study

**Objective.** Breast cancer is the most common cancer in occidental women. It presents a very high survival with a lot of side effect produced by the treatments, what affect to these women quality of life. Our goal is to know the effect of a guide exercise program on quality of life of breast cancer women.

**Methods.** This program consisted in 24 classes and it was developed in the faculty of Physical Activity and Sport Science (UPM). 31 women were studied.

**Results.** They showed an increase in their quality of life ( $p = 0.034$ ), and in different psychological aspects as depression ( $p = 0.029$  y  $p = 0.003$ ) and self-esteem ( $p = 0.018$  y  $p = 0.015$ ). Also a positive change was observed in the global strength ( $p = 0.009$ ) and in the functional capacity ( $p = 0.005$ ).

**Conclusion.** These results suggest that could exist an association between regular exercise programs with improvements in quality of life in women with breast cancer.

© 2012 Revista Andaluza de Medicina del Deporte.

### Correspondencia:

S. Casla Barrio.

Universidad Politécnica de Madrid.

Facultad de CC de la Actividad Física y el Deporte.

C/ Martín Fierro, 7. C.P. 28040. Madrid. España.

Correo electrónico: soraya.casla@upm.es

## Introducción

El cáncer de mama es el tumor más frecuente en la mujer. Entre un 20-30% de ellas lo padecen y continúa siendo la primera causa de muerte por cáncer en mujeres europeas. La edad de máxima incidencia está por encima de los 50 años, pero aproximadamente un 6% se diagnostica en mujeres menores de 35 años. En Europa, el pronóstico es relativamente bueno, con una supervivencia a cinco años del 77%<sup>1</sup>.

Sin embargo, esta supervivencia no está libre de las propias secuelas de la enfermedad y factores de carácter ambiental (alimentación inadecuada, sedentarismo), que generan en estas mujeres una cantidad importante de alteraciones tanto a nivel físico como psicológico<sup>2</sup>. Entre las consecuencias más relevantes en aquellas mujeres que deben ser intervenidas quirúrgicamente, encontramos que entre el 16 y el 43% de las afectadas de cáncer de mama sufren limitación funcional en el hombro, inflamación, dolor o reducción de la fuerza y la flexibilidad en el miembro superior un año después de la operación, una alta prevalencia que se observa que va en aumento<sup>3</sup>. Sin embargo, son los tratamientos adyuvantes (quimioterapia y radioterapia) los que tienen mayores consecuencias a nivel cardiovascular, ya que los efectos a nivel cardíaco y sus consecuencias en la capacidad aeróbica de las mujeres<sup>4,5</sup> se convierten en una limitación importante a la hora de retomar sus vidas. Esto se traduce en un abandono de la actividad física<sup>6</sup> que tiene visibles consecuencias en la fatiga<sup>7</sup>, la pérdida de masa muscular<sup>8</sup> y la descalcificación ósea relativa a la edad y a algunos tratamientos<sup>9,10</sup>.

También en el ámbito psicológico la enfermedad deja importantes secuelas, numerosas evidencias científicas informan de alteraciones de carácter psico-socio-emocional en mujeres diagnosticadas con cáncer de mama en algún momento de su vida<sup>11</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define calidad de vida como un concepto muy amplio que está influido por la salud física, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales y con las relaciones esenciales de su entorno<sup>12</sup>. En esta línea se han planteado numerosos estudios, por lo que además de mejoras en el ámbito fisiológico<sup>13,14</sup>, recientes evidencias científicas han demostrado que los beneficios de la práctica regular de ejercicio físico se pueden extender a aspectos de carácter psíquico o socio-emocional<sup>15,16</sup>.

Teniendo en cuenta esta visión holística del individuo, se establece la hipótesis de que el aumento de la práctica deportiva puede mejorar ciertos parámetros correspondientes a la calidad de vida de mujeres afectadas por cáncer de mama. El objetivo de este proyecto piloto es hacer una primera valoración general de las pacientes para conocer si un programa de ejercicio físico supervisado y específico puede presentar algún tipo de incidencia significativa en la calidad de vida de las mujeres afectadas por cáncer de mama.

## Método

El estudio se desarrolló en base a una colaboración entre la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y la Asociación de Cáncer de Mama de la Comunidad de Madrid (ASCAMMA). Fue llevado a cabo en las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (FCCA-FD-INEF) y se aprobó en el Comité Ético de la UPM.

Se diseñó un estudio piloto preexperimental, pre y postest, no enmascarado<sup>17</sup>.

## Participantes

Se realizó un muestreo por conveniencia. Las mujeres se reclutaron en los hospitales por medio de carteles e información por parte de los oncólogos y por difusión ASCAMMA entre sus socias. Las mujeres debían cumplir los criterios de inclusión propuestos: ser mayores de 18 años, haber sido diagnosticadas de cáncer de mama, vivir en la comunidad de Madrid, haber pasado más de un mes desde la intervención quirúrgica, no presentar metástasis, no tener tratamientos con anticoagulantes y tener la aprobación de su oncólogo. Entre los meses de octubre y marzo fueron estudiadas 31 mujeres, con una media de edad de  $49,03 \pm 9,41$ . Todas ellas firmaron un consentimiento informado para participar en el estudio.

## Procedimiento

El programa de ejercicio físico fue diseñado y conducido por una licenciada en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Tuvo una duración de doce semanas, en las que se impartieron dos sesiones por semana con una duración de 60 minutos. El porcentaje de adherencia al programa fue del 80%. Todo el trabajo físico tuvo una intensidad inicial de 55-60% de la FCmáx., con un aumento progresivo que finalizó en 75-80%. Para el control de la intensidad las mujeres estudiadas utilizaron pulsómetros marca Polar, modelo FT7. Para la prescripción de la intensidad del ejercicio se utilizó la fórmula de Karvonen, método recomendado para el trabajo con pacientes de riesgo<sup>18,19</sup>.

La estructura básica de las sesiones fue: calentamiento de 12-15 minutos; parte principal de 30-35 minutos; y vuelta a la calma de 10-15 minutos<sup>20</sup> y se siguieron las bases marcadas por la Guía del Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) para pacientes con cáncer<sup>19</sup>.

Cada día se realizaban estos tres tipos de ejercicios, desarrollados mediante diferentes tipos de tareas:

1) Ejercicios aeróbicos donde el objetivo principal de los mismos era aumentar la capacidad aeróbica y funcional de las participantes. Todas las actividades realizadas fueron "actividades de impacto", las cuales favorecen la regeneración ósea y previenen la osteoporosis<sup>21</sup>. Para ello se llevo a cabo un trabajo interválico<sup>22,23</sup> que tenía una duración de veinte minutos, durante los cuales se realizaban cambios de intensidad (30 segundos a una intensidad de entre el 75-80% y tres minutos de recuperación entre el 65-70%). La intensidad fue aumentando de forma progresiva a lo largo de los tres meses.

2) Ejercicios de fuerza, donde el objetivo fue mejorar la fuerza general de las pacientes, trabajando grupos musculares principales de tren superior y de tren inferior y evitar la pérdida de masa muscular. Se realizaron ejercicios con autocargas y resistencia con gomas. La intensidad se cuantificó a través del número de repeticiones de cada ejercicio, el cual fue aumentando progresivamente de 8 a 15.

3) Estiramientos, cuyo objetivo estaba orientado al aumento de movilidad articular, la cual se ve reducida en un alto porcentaje de las pacientes debido a las intervenciones quirúrgicas<sup>24</sup>.

Se invitó a todas las mujeres que participaron en las primeras doce semanas a participar en las doce semanas siguientes para conocer la adherencia real a la actividad física que el programa podía conseguir.

## Variabes e instrumentos

Las siguientes variables objeto de estudio fueron registradas al inicio y al final del programa.

**Tabla 1**  
Variables dependientes, el instrumento utilizado y autores de referencia

Variable	Instrumento	Autor
Calidad de vida	FACT-B	María Concepción Delgado-Sanz, 2011
Autoestima	Test de Rosenberg	Sebastián et al. 2007
Depresión	CES-D	Hann et al, 1997 Humpel e Iverson, 2007
Fuerza de los brazos	Dinamometría	Sandra C. Hayes, 2010 Van Waart et al, 2010
Aptitud física	6 Minutes Walking Test	Eyigor et al, 2010

Se obtuvieron datos demográficos, antropométricos, clínicos, alimenticios, así como también de hábitos de ejercicio físico mediante entrevista personal y antropometría.

La calidad de vida (QoL) fue medida con el test de FACIT.org específico para mujeres afectadas por cáncer de mama (FACT-B) sugerido en una revisión como muy válido y apto para realizar estas medidas<sup>25</sup>. Las pacientes deben marcar su grado de acuerdo en una escala tipo Likert (0 completo desacuerdo, hasta 4 total acuerdo) en los 38 ítems que se presentan.

Para medir el grado de depresión se utilizó la Escala del Centro de Estudios Epidemiológicos de la Depresión (CES-D) utilizada anteriormente en estudios de pacientes con cáncer<sup>26</sup> y en particular en cáncer de mama<sup>27</sup>. Este test cuenta con 20 ítems en una escala tipo Likert, en la que cada paciente debe identificar cuántas veces por semana se siente de esa manera (0 nunca, hasta 3 siempre).

Para conocer el nivel de autoestima se utilizó el test de Rosenberg (1965) utilizado en estudios previos en mujeres con cáncer de mama de

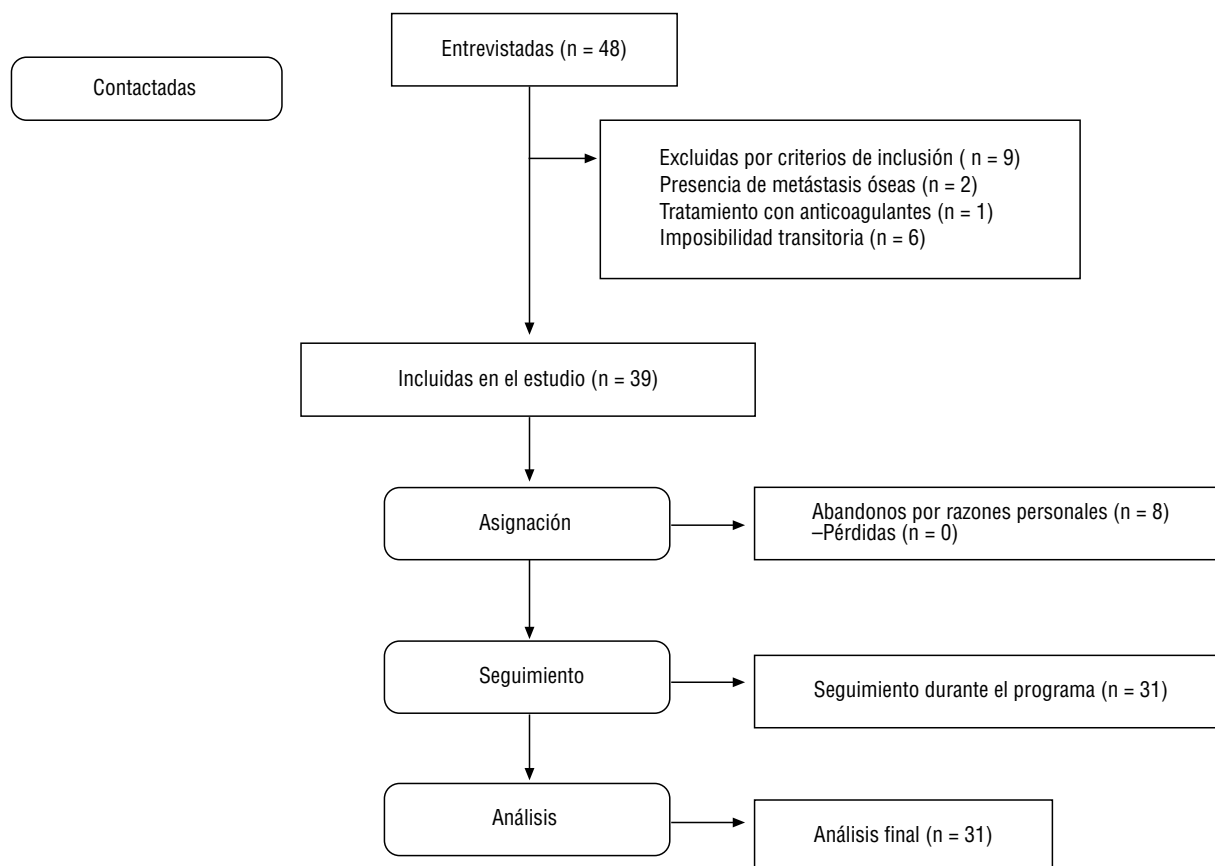
nuestro país<sup>11</sup>, donde las mujeres marcan su grado de acuerdo con cada uno de los diez ítems en una escala tipo Likert (total acuerdo hasta total desacuerdo)

La fuerza general fue valorada mediante el índice de fuerza general, el cual se halló sumando todos los valores de fuerza isométrica obtenidos (brazo izquierdo, brazo derecho, piernas y espalda) y dividiendo la suma entre el peso de la participante. Para obtener los valores de los parámetros de la fuerza se utilizó un dinamómetro manual, marca Grip Strength Dynamometer modelo T.K.K.5401 para los brazos y T.K.K.5402 para piernas y espalda, utilizada con mujeres con cáncer de mama en estudios anteriores<sup>28,29</sup>.

La capacidad funcional se valoró mediante el Six Minutes Walking Test. Las mujeres caminaban durante seis minutos una distancia de 20 metros ida y vuelta. Al finalizar el tiempo se contabilizaba la distancia recorrida<sup>30,31</sup> (tabla 1).

### Análisis de datos

El programa utilizado para el análisis estadístico fue SPSS 18. Para la descripción de las características de la muestra se utilizaron los correspondientes mecanismos descriptivos del citado programa. El resto de las variables se analizaron mediante la prueba de Wilcoxon debido al bajo número de pacientes. Se analizaron los resultados en función del tipo de operación y del tipo de cáncer para conocer si existían diferencias entre grupos. Específicamente, en los cuestionarios validados se analizaron cada una de las preguntas realizadas de forma independiente, buscando diferencias significativas al comparar las medias de las respuestas obtenidas al inicio y al final.



**Fig.1.** Diagrama de flujo de los participantes en el estudio.

**Tabla 2**  
Características de la muestra

Variables	N = 31
Edad	49,07 ± 9,41
Estado civil (n/%)	
Soltera con pareja	6/19,4
Divorciada con pareja	1/3,2
Casada	16/48,05
Divorciada sin pareja	4/12,1
Viuda	2/6,1
Soltera sin pareja	2/6,1
Tipo de tumor	
Hormonodependiente	17/58,6
HER2+	5/17,2
Triple negativo	4/13,8
<i>In situ</i>	2/6,2
Mastopatía fibroquística	1/3,4
Tipo de operación	
No operada	17/58,6
Mastectomía	5/17,2
Cirugía conservadora	4/13,8
Mastectomía + linfedectomía	1/3,4
Cirugía conservadora + Linfedectomía	2/6,1

Número de participantes (N), porcentaje válido en las variables nominales y media y desviación típica (media ± DT) de las variables cuantitativas.

## Resultados

Entre el 3 de octubre de 2011 y el 30 de marzo de 2012 se estudiaron 31 mujeres afectadas por cáncer de mama. La muestra inicial estuvo compuesta por 48 mujeres, de las cuales nueve presentaban criterios de exclusión (fig.1). Se produjeron ocho abandonos por razones de tipo personal. Como se puede observar en el diagrama de flujo de participantes (fig.1), finalmente la cantidad de mujeres analizadas fue 31.

De las mujeres participantes en el primer trimestre (15), el 67% (10) de ellas siguieron en el programa. El 33% (5) de las mujeres presentaron razones de carácter médico (intervención y tratamientos) y razones de tipo personal.

En la tabla 2 se describe la muestra estudiada en cuanto a sus características principales. La mayoría de las participantes están casadas o son solteras con pareja. El tipo de tumor más habitual entre las pacientes es el hormonodependiente, siendo el menos habitual el tumor *in situ*. La mayoría de las participantes estaban operadas cuando comenzaron el programa (30 pacientes). En 18 de las pacientes la cirugía realizada había sido mastectomía, y en 12 de ellas lumpectomía; 17 mujeres conservaban los ganglios linfáticos y en 14 de ellas habían sido extraídos durante la cirugía.

En la tabla 3 se presentan los resultados obtenidos al realizar una comparación de medias entre los dos momentos de registro de los datos (ini-

cio y final del programa) para las variables de tipo físico; lo que muestra una mejora en la fuerza general ( $2,32 \pm 0,74$  y  $2,53 \pm 0,6$ ) y en la capacidad funcional ( $28,68 \pm 2,39$  y  $33,02 \pm 4,49$ ) con diferencias estadísticamente significativas ( $Z = -2,61$ ;  $p = 0,009$  y  $Z = -2,79$ ;  $p = 0,005$  respectivamente). No se encontraron diferencias significativas en otras variables.

En el caso de las variables de tipo categórico, la comparación de medias también muestra diferencias en la calidad de vida. En el ítem: "Me siento enferma" ( $0,94 \pm 1,18$  y  $0,55 \pm 1,03$ ;  $p = 0,034$ ). En autoestima, en los ítems: "Tengo la sensación de que poseo algunas buenas cualidades" ( $1,81 \pm 0,60$  y  $1,52 \pm 0,57$ ;  $p = 0,029$ ) y "Tengo la sensación de que soy una persona de valía, al menos igual que la mayoría de la gente" ( $1,87 \pm 0,76$  y  $1,48 \pm 0,63$ ;  $p = 0,003$ ). Y en depresión, en los ítems: "Me sentía deprimida" ( $1 \pm 0,97$  y  $0,68 \pm 0,83$ ;  $p = 0,018$ ) "Me pasé ratos llorando" ( $0,97 \pm 0,95$  y  $0,52 \pm 0,68$ ;  $p = 0,015$ ).

El análisis de los datos por grupos, en función del tipo de cirugía realizada (mastectomía o lumpectomía), resección o no de ganglios linfáticos y tipo de tumor no mostró ninguna diferencia entre los resultados de las participantes, ni en variables de carácter físico o en las de carácter psicológico.

## Discusión

El objetivo de este estudio piloto fue conocer si un programa de ejercicio físico supervisado puede tener alguna incidencia en la calidad de vida de mujeres afectadas por cáncer de mama.

En función del objetivo, nuestros resultados muestran una mejoría global en las participantes. Dentro de los resultados de carácter físico, la fuerza es un factor imprescindible a mejorar en esta población, ya que es una forma eficaz de aumentar la masa muscular de las pacientes<sup>8,19,32</sup> y prevenir un grave problema asociado al tratamiento quimioterápico como es la obesidad sarcopénica<sup>8</sup>. Demark-Wahnefried y sus colaboradores<sup>32</sup> llevaron a cabo un trabajo con un estudio de 90 pacientes recibiendo quimioterapia divididas en dos grupos: dieta rica en calcio y baja en grasa y con ejercicio, y dieta rica en calcio y ejercicio. Se encontró que la masa magra fue preservada en ambos grupos, evidenciando la importancia del ejercicio en este ámbito.

Al finalizar el proyecto, nuestras participantes presentaron mejores niveles de capacidad funcional, en consonancia con otros estudios<sup>30</sup>, los cuales se han relacionado con mayor nivel de supervivencia<sup>33-37</sup>. Un factor determinante de la capacidad funcional son los niveles de ejercicio que las pacientes realizan de forma habitual. Diversos estudios epidemiológicos establecen que las mujeres afectadas por cáncer de mama

**Tabla 3**  
Variables estudiadas: mediana inicial y mediana final de las variables no paramétricas

Variable	Mediana inicial	Mediana final	Media ± DT inicial	Media ± DT final	p	Prueba t de St./Z
Calidad de vida 1	0	3	0,94 ± 1,18	0,55 ± 1,03	0,034	Z=-2,13
Autoestima 1	2	3	1,81 ± 0,60	1,52 ± 0,57	0,029	Z=-2,18
Autoestima 2	2	3	1,87 ± 0,76	1,48 ± 0,63	0,003	Z=-2,97
Depresión 1	1	3	1 ± 0,97	0,68 ± 0,83	0,018	Z= -2,24
Depresión 2	1	2	0,97 ± 0,95	0,52 ± 0,68	0,015	Z=-2,43
Fuerza general (Kp)			2,32 ± 0,74	2,53 ± 0,61	0,009	Z=-2,61
Capacidad cardiovascular (número de rectas de 20m)			28,68 ± 2,39	33,02 ± 4,49	0,005	Z=-2,79

Autoestima 1: tengo la sensación de que poseo algunas buenas cualidades.

Autoestima 2: tengo la sensación de que soy una persona de valía, al menos igual que la mayoría de la gente. Depresión 1: me sentía deprimido. Depresión 2: me pasé ratos llorando. Calidad de vida 1: me siento enferma.

Media y desviación típica (media ± DT) y p valor de todas las variables.

que realizan una actividad física habitual y moderada (por ejemplo caminar a paso ligero durante 30 minutos cinco días por semana) presentan una reducción de entre un 15% y un 61% en todas las causas de mortalidad y causas de mortalidad específica relativas al cáncer<sup>38,39</sup>. Por lo tanto, el hecho de que la mujeres participantes presenten diferencias significativas en este valor está directamente relacionado con un posible efecto positivo en su capacidad física y con la posible consecuencia en la supervivencia de estas mujeres.

En cuanto a los valores de carácter psicológico, cabe destacar la mejora en algunos ítems de los cuestionarios relativos a depresión, autoestima y calidad de vida. Otros estudios están en consonancia con estos resultados<sup>40</sup>. Casi un 50% de las mujeres mastectomizadas presentan desórdenes de carácter psicológico<sup>11,41</sup>, por lo que no debemos olvidar atender estos aspectos como parte de una terapia integral que, en algunos casos, tiene relación directa con la supervivencia<sup>42</sup>.

Por lo tanto, cabe destacar el uso del deporte como posible tratamiento global a la hora de trabajar con supervivientes de cáncer de mama. Es una forma económica, útil y efectiva de poder mejorar de forma integral la calidad de vida de las mujeres afectadas por cáncer de mama atendiendo a aspectos de ámbito psicológico, físico y social, ya que no nos podemos olvidar de que la definición de calidad de vida de la OMS incluye en su definición estos tres ámbitos.

Entendemos que esta conclusión puede justificar la promoción de estudios más amplios y ambiciosos (ensayos clínicos aleatorizados) cuyo objetivo esté centrado en comprobar la eficacia de la actividad física, como un factor coadyuvante en el tratamiento integral de una patología de creciente incidencia en la sociedad de nuestros días, desarrollando dicha práctica de forma grupal y guiada por un profesional de las ciencias del deporte, utilizando un grupo de control de similares características.

## Bibliografía

- SEOM. <http://www.seom.org/es/infopublico/info-tipos-cancer/cancer-de-mama-raiz/cancer-de-mama/2208-epidemiologia-y-factores-de-riesgo>. 2012 [cited 2012 08/28/2012].
- Cabanes Domenech A, Pérez-Gómez B, Aragonés N, Pollán M, López-Abente G. La situación del cáncer en España, 1975-2006. Madrid: Instituto de Salud Carlos III; 2009.
- Sagen A, Karesen R, Risberg MA. Physical activity for the affected limb and arm lymphedema after breast cancer surgery. A prospective, randomized controlled trial with two years follow-up. *Acta Oncol*. 2009;48(8):1102-10. Epub 2009/10/30.
- Roca-Alonso L, Pellegrino L, Castellano L, Stebbing J. Breast cancer treatment and adverse cardiac events: what are the molecular mechanisms? *Cardiology*. 2012;122(4):253-9. Epub 2012/08/22.
- Jones LW, Courneya KS, Mackey JR, Muss HB, Pituskin EN, Scott JM, et al. Cardiopulmonary function and age-related decline across the breast cancer survivorship continuum. *Journal of clinical oncology*. 2012;30(20):2530-7. Epub 2012/05/23.
- Irwin ML, Crumley D, McTiernan A, Bernstein L, Baumgartner R, Gilliland FD, et al. Physical activity levels before and after a diagnosis of breast carcinoma: the Health, Eating, Activity, and Lifestyle (HEAL) study. *Cancer*. 2003;97(7):1746-57. Epub 2003/03/26.
- Berger AM, Gerber LH, Mayer DK. Cancer-related fatigue: implications for breast cancer survivors. *Cancer*. 2012;118(8 Suppl):2261-9. Epub 2012/04/18.
- Demark-Wahnefried W, Peterson BL, Winer EP, Marks L, Aziz N, Marcom PK, et al. Changes in weight, body composition, and factors influencing energy balance among premenopausal breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy. *Journal of clinical oncology*. 2001;19(9):2381-9. Epub 2001/05/02.
- Riggs BL, Khosla S, Melton LJ, 3rd. A unitary model for involutional osteoporosis: estrogen deficiency causes both type I and type II osteoporosis in postmenopausal women and contributes to bone loss in aging men. *Journal of bone and mineral research*. 1998;13(5):763-73. Epub 1998/06/04.
- Winer EP, Hudis C, Burstein HJ, Wolff AC, Pritchard KI, Ingle JN, et al. American Society of Clinical Oncology technology assessment on the use of aromatase inhibitors as adjuvant therapy for postmenopausal women with hormone receptor-positive breast cancer: status report 2004. *Journal of clinical oncology*. 2005;23(3):619-29. Epub 2004/11/17.
- Sebastián J. Imagen corporal y autoestima en mujeres con cáncer de mama participantes de un programa de intervención psicosocial. *Clínica y Salud*. 2007;18:137-61.
- Schwartzmann L. Calidad de vida relacionada con la salud: aspectos conceptuales. *Ciencia y Enfermería*. 2003;2.
- Irwin ML, Varma K, Álvarez-Reeves M, Cadmus L, Wiley A, Chung GG, et al. Randomized controlled trial of aerobic exercise on insulin and insulin-like growth factors in breast cancer survivors: The Yale Exercise and Survivorship Study. *Cancer Epidemiology Biomarkers Prevention*. 2009;1:1-18.
- Campbell M. Exercise and Biomarkers for Cancer prevention. *The Journal of Nutrition*. 2007;137:161-9.
- Segal R, Evans W, Johnson D, Smith J, Colletta S, Gayton J, et al. Structured exercise improves physical functioning in women with stages I and II breast cancer: results of a randomized controlled trial. *Journal of Clinical Oncology*. 2001;19:657-65.
- Narváz A, Rubiñas C, Cortés-Funes F, Gómez R, García A. Valoración de la eficacia de una terapia grupal cognitivo-conductual en la imagen corporal, autoestima, sexualidad y malestar emocional (ansiedad y depresión) en pacientes de cáncer de mama. *Psicología*. 2008;5:93-102.
- Bower JE, Garet D, Sternlieb B. Yoga for persistent fatigue in breast cancer survivors: results of a pilot study. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2011;2011:623168. Epub 2011/01/29.
- Hansen D, Stevens A, Eijnde BO, Dendale P. Endurance exercise intensity determination in the rehabilitation of coronary artery disease patients: a critical re-appraisal of current evidence. *Sports Med*. 2012;42(1):11-30. Epub 2011/12/08.
- Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, Demark-Wahnefried W, Galvao DA, Pinto BM, et al. American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Medicine and science in sports and exercise*. 2010;42(7):1409-26. Epub 2010/06/19.
- Balady GJ, Berra KA, Golding LA, Gordon NF, Mahler DA, Myers JN, et al. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. Sixth Edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. p.368.
- Winters-Stone KM, Dobek J, Nail LM, Bennett JA, Leo MC, Torgrimson-Ojorio B, et al. Impact + resistance training improves bone health and body composition in prematurely menopausal breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Osteoporosis international*. 2012. Epub 2012/09/22.
- Vogiatzis I, Nanas S, Roussos C. Interval training as an alternative modality to continuous exercise in patients with COPD. *The European respiratory journal*. 2002;20(1):12-9. Epub 2002/08/09.
- Wisloff U, Ellingsen O, Kemi OJ. High-intensity interval training to maximize cardiac benefits of exercise training? *Exercise and sport sciences reviews*. 2009;37(3):139-46. Epub 2009/06/25.
- Hayes SC, Johansson K, Stout NL, Prosnitz R, Armer JM, Gabram S, et al. Upper-body morbidity after breast cancer: incidence and evidence for evaluation, prevention, and management within a prospective surveillance model of care. *Cancer*. 2012;118(8 Suppl):2237-49. Epub 2012/04/18.
- Delgado-Sanz MC, Marina Pollan MJG-M, Joao Forjaz M, López-Abente G, Aragonés N, Pérez-Gómez B. Health-related quality of life in Spanish breast cancer patients: a systematic. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2011;9.
- Brown JC, Huedo-Medina TB, Pescatello LS, Ryan SM, Pescatello SM, Moker E, et al. The efficacy of exercise in reducing depressive symptoms among cancer survivors: A meta-analysis. *PLoS One*. 2012;7(1):e30955. Epub 2012/02/04.
- Humpel N, Iverson DC. Depression and quality of life in cancer survivors: is there a relationship with physical activity? *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2007;4:65. Epub 2007/12/18.
- Hayes D, Battistutta D, DiSipio T, Newman B. Upper-body morbidity following breast cancer treatment is common, may persist longer-term and adversely influences quality of life. *Health and quality of life outcomes*. 2010;8.
- van Waart H, Stuiver MM, van Harten WH, Sonke GS, Aaronson NK. Design of the Physical exercise during Adjuvant Chemotherapy Effectiveness Study (PACES): a randomized controlled trial to evaluate effectiveness and cost-effectiveness of physical exercise in improving physical fitness and reducing fatigue. *BMC cancer*. 2010;10:673. Epub 2010/12/09.
- Eyigor S, Karapolat H, Yesil H, Uslu R, Durmaz B. Effects of pilates exercises on functional capacity, flexibility, fatigue, depression and quality of life in female breast cancer patients: a randomized controlled study. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2010;46(4):481-7. Epub 2011/01/13.
- Physicians ATSAcoC. ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2003;167:211-77.
- Demark-Wahnefried W, Case LD, Blackwell K, Marcom PK, Kraus W, Aziz N, et al. Results of a diet/exercise feasibility trial to prevent adverse body composition change in breast cancer patients on adjuvant chemotherapy. *Clinical breast cancer*. 2008;8(1):70-9. Epub 2008/05/27.

33. Kasymjanova G, Correa JA, Kreisman H, Dajczman E, Pepe C, Dobson S, et al. Prognostic value of the six-minute walk in advanced non-small cell lung cancer. *Journal of thoracic oncology*. 2009;4(5):602-7. Epub 2009/03/12.
34. Lederer DJ, Arcasoy SM, Wilt JS, D'Ovidio F, Sonett JR, Kawut SM. Six-minute-walk distance predicts waiting list survival in idiopathic pulmonary fibrosis. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2006;174(6):659-64. Epub 2006/06/17.
35. Lettieri CJ, Nathan SD, Browning RF, Barnett SD, Ahmad S, Shorr AF. The distance-saturation product predicts mortality in idiopathic pulmonary fibrosis. *Respiratory medicine*. 2006;100(10):1734-41. Epub 2006/03/21.
36. Flaherty KR, Andrei AC, Murray S, Fraley C, Colby TV, Travis WD, et al. Idiopathic pulmonary fibrosis: prognostic value of changes in physiology and six-minute-walk test. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2006;174(7):803-9. Epub 2006/07/11.
37. Cote CG, Pinto-Plata V, Kasprzyk K, Dordelly LJ, Celli BR. The 6-min walk distance, peak oxygen uptake, and mortality in COPD. *Chest*. 2007;132(6):1778-85. Epub 2007/10/11.
38. Holmes MD, Chen WY, Feskanich D, Kroenke CH, Colditz GA. Physical activity and survival after breast cancer diagnosis. *JAMA*. 2005;293(20):2479-86. Epub 2005/05/26.
39. Irwin ML, Smith AW, McTiernan A, Ballard-Barbash R, Cronin K, Gilliland FD, et al. Influence of pre- and postdiagnosis physical activity on mortality in breast cancer survivors: the health, eating, activity, and lifestyle study. *Journal of clinical oncology*. 2008;26(24):3958-64. Epub 2008/08/20.
40. Mehnert A, Veers S, Howaldt D, Braumann KM, Koch U, Schulz KH. Effects of a physical exercise rehabilitation group program on anxiety, depression, body image, and health-related quality of life among breast cancer patients. *Onkologie*. 2011;34(5):248-53. Epub 2011/05/18.
41. Dunn LB, Cooper BA, Neuhaus J, West C, Paul S, Aouizerat B, et al. Identification of distinct depressive symptom trajectories in women following surgery for breast cancer. *Health psychology*. 2011;30(6):683-92. Epub 2011/07/07.
42. Giese-Davis J, Collie K, Rancourt KM, Neri E, Kraemer HC, Spiegel D. Decrease in depression symptoms is associated with longer survival in patients with metastatic breast cancer: a secondary analysis. *Journal of clinical oncology*. 2011;29(4):413-20. Epub 2010/12/15.