



# UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

## **Cáncer de mama y entrenamiento de fuerza**

Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

4º Curso

Autor: Miguel Angel López Selfa

Tutor: Manuel Antonio Rodríguez Pérez

## **Resumen**

El cáncer de mama es el tipo de cáncer que más se detecta en mujeres, y representa un problema que repercute negativamente en la vida de quienes lo padecen ya que sufren los efectos secundarios asociados a los tratamientos a los que se someten. Por esto el objetivo de esta revisión es determinar si el entrenamiento de fuerza produce mejoras en la salud física, psíquica y emocional de las mujeres que padecen o han padecido cáncer de mama. Para esto se han recopilado artículos publicados en los últimos 5 años, de las bases de datos de Pubmed y Google Scholar. Se han incluido aquellos artículos en los que se realizara un programa de entrenamiento de fuerza, supervisado o no, en mujeres con cáncer de mama o con un linfedema asociado al cáncer de mama. Un total de 12 artículos (1 del entrenamiento de fuerza en cualquier tipo de cáncer, 6 del entrenamiento de fuerza en sujetos con cáncer de mama y 5 del entrenamiento de fuerza en sujetos con un linfedema asociado al cáncer de mama), en los cuales no se han encontrado repercusiones negativas al entrenamiento de fuerza, si no que se han hallado múltiples beneficios en la calidad de vida, la sensación de fatiga, el dolor corporal, movilidad funcional, etc. Por todos los datos recopilados, se concluye que con la realización habitual de un programa de entrenamiento de fuerza se obtienen resultados positivos en aspectos fisiológicos y en la calidad de vida de los sujetos que padecen o han padecido cáncer de mama.

**Palabras clave:** Linfedema, actividad física, levantamiento de pesas.

# **Índice**

**Justificación**

**Contextualización**

**Método**

**Criterio de inclusión**

**Selección de estudios**

**Resultados**

**Discusión**

**Conclusión**

## **Justificación**

La elección de este tema en concreto se debe a que se encontraría dentro del entrenamiento para la salud, ya que se pretende estudiar los beneficios asociados al entrenamiento de fuerza en personas que padecen o han padecido cáncer de mama. Esta temática me resulta de gran interés ya que la readaptación y el entrenamiento para la salud es un ámbito en el que me siento cómodo y en el cual, existen todavía muchas técnicas y métodos de entrenamiento aún por explorar para mejorar casi cualquier afectación que pueda sufrir una persona.

En la guía que proporciona el Instituto Nacional del Cáncer Americano para combatir el cáncer de mama, se propone que todo el tratamiento esté a cargo de un equipo multidisciplinar, pero en este equipo propuesto falta la presencia de un profesional de la actividad física y el deporte. Este profesional resulta necesario para programar un plan de actividad física que mejore la calidad de vida, la composición corporal y que combata los efectos secundarios que conllevan los tratamientos que se utilizan contra el cáncer. Este profesional tiene que mantener un contacto directo, tanto con el médico como con el fisioterapeuta, para conocer los ejercicios que estarían desaconsejados para la enferma de cáncer. Actualmente el rol del fisioterapeuta es tratar el linfedema masajeando la extremidad afectada y programando una serie de ejercicios que quizás no entren dentro de sus competencias profesionales, ya que no conoce las “dosis” necesarias para producir un estímulo que resulte eficiente en la mejora de la musculatura que se pretende trabajar. Es aquí donde el profesional de la actividad física tendría que intervenir y aplicar entrenamientos eficaces y seguros para la mejora de la condición física de los enfermos. Por esto y por todos los nuevos casos de cáncer que se producen al año, sería una muy buena salida profesional si los profesionales de la actividad física se promocionarían en los hospitales y formarían equipo con los médicos.

## **Contextualización**

El cáncer es una enfermedad que afecta a las células. Estas células se relacionan entre ellas por el bien del organismo y tienen como función principal la supervivencia del mismo. Es por este fin, que si se produce cualquier alteración en la relación entre las células, de manera que actúen y se organicen de forma independiente al resto, se puede romper la armonía del organismo pudiendo producir que una célula crezca más de lo normal o que se reproduzca sin restricciones y que colonicen lugares del organismo que

están destinados a otras células. Esto puede producir algún tipo de tumor o neoplasma, que pueden ser malignos o benignos, en función de si está compuesto por células invasoras o no, ya que las células cancerosas tienen la capacidad de invadir el tejido que lo rodea. Cuando las células cancerosas entran en el torrente sanguíneo y en los vasos linfáticos, pueden invadir otros tejidos del organismo y formar tumores en otros lugares del cuerpo. A estos tumores se les llama metástasis y son la causa principal de que los pacientes con cáncer mueran, ya que se torna muy difícil el control del avance del cáncer por todo el organismo. Estos tumores tienen la misma clase de células cancerosas y el mismo nombre que el tumor primario (Alberts et al., 2010). La metástasis ósea es la más habitual en los pacientes que sufren cáncer de mama, lo que supone un problema para los enfermos, ya que tienen más probabilidades de sufrir una fractura ósea, dolor en los huesos o compresión en la médula espinal (Cormie et al., 2014).

La Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) recoge en un estudio demográfico realizado en el 2012, que los tumores con más incidencia en los hombres son los de próstata, con un 21'67%, mientras que en las mujeres son los de mama, abarcando un 28'99% de los casos de cáncer que se detectan en mujeres. Esta revisión se centra en las mujeres que padecen o han padecido cáncer de mama, ya que cada año son más las mujeres que se ven afectadas por este tipo de cáncer y que sufren sus consecuencias. Para combatir este cáncer es esencial conocer muy bien los tratamientos más habituales y reconocer sus principales efectos secundarios. Por ello, a continuación, se han recopilado los datos que el Instituto Nacional del Cáncer (NCI) recoge en su guía sobre el cáncer de mama, llamada "Lo que usted necesita saber sobre el cáncer de seno", revisada en 2013, y se han plasmado en esta revisión de forma resumida los tratamientos más habituales y sus efectos secundarios.

La cirugía, la radioterapia y la quimioterapia son los tres tratamientos de cáncer más habituales. La cirugía es el tratamiento que resulta más efectivo porque elimina el tumor del organismo, aunque es muy común que se combine con la prescripción de radioterapia o de quimioterapia una vez extirpado el tumor, para cerciorarse de que se eliminen todas las células cancerosas que pudieran quedar todavía en el organismo. Todos estos tratamientos poseen efectos secundarios, a los que hay que sumarles el estado depresivo, ansioso o apático que presentan la mayoría de enfermas de cáncer de mama. Cada tratamiento posee sus propios efectos secundarios:

- Cirugía: Éste tratamiento posee los efectos secundarios o consecuencias que conllevan una operación, como la pérdida de masa muscular debido al periodo de reposo postoperatorio. Aunque si se extirpa algún ganglio linfático las consecuencias postoperatorias pueden ser de mayor gravedad. Esto se debe a que si se extirpa el fluido linfático fluye con mayor lentitud, y esto puede desembocar en un hinchazón en el brazo afectado debido a una acumulación de fluido. A esto se le conoce con el nombre de linfedema y puede presentarse en cualquier momento después de la extirpación del ganglio linfático. Los médicos derivan a los pacientes con linfedemas al fisioterapeuta para que éste los trate con masajes, vendajes y les mande ejercicios para que realicen en casa, pero bajo ningún concepto les prescriben actividad física y ejercicios de fuerza para el tren superior, por miedo a que esto empeore el estado del linfedema (Cormie, Galvão, Spry & Newton, 2013). Las mujeres que presentan un linfedema tienen grandes pérdidas de movilidad y masa muscular en el miembro afectado (Johansson, Klernäs, Weibull & Mattsson, 2014), por lo que aparte de la intervención de los fisioterapeutas, sería muy interesante, a la vez que beneficioso, que un experto de la actividad física y el deporte programara un entrenamiento específico orientado a mejorar la movilidad y la masa muscular de la extremidad afectada. Ya que debido a esto, los pacientes que padecen un linfedema suelen perder la actividad funcional y física del miembro afectado (Cormie et al.). Estas pérdidas en su capacidad funcional afectan al estilo de vida y a la salud emocional de los pacientes, que desarrollan problemas psicosociales como la depresión, la falta de autoestima, problemas en el trabajo, en casa, al relacionarse con otras personas, etc. (Cormie et al.).
- Radioterapia: Entre los efectos secundarios más comunes se encuentra la sensación de cansancio y fatiga durante las últimas semanas del tratamiento. Esta fatiga puede aparecer tanto en el aspecto físico, como en el emocional o el cognitivo, y todas ellas parecen mejorar con el entrenamiento de fuerza (Schmidt et al., 2016).
- Quimioterapia: Como en la radioterapia, los efectos secundarios dependen principalmente de la cantidad y del tipo de fármacos que se utilicen. La quimioterapia tiene como objetivo eliminar las células cancerosas, pero pueden dañar o eliminar células normales que se encuentren alrededor de las células

cancerosas y dependiendo del tipo de células normales que eliminan se producen unos efectos secundarios u otros. Si se destruyen células de la sangre, los pacientes pierden muchos glóbulos rojos por lo que están más indefensos ante cualquier tipo de infección o hemorragia, y aparte de esto los pacientes se encuentran muy cansados, fatigados y débiles (Schmidt et al., 2015). Es por esto último que, al igual que ocurre con el tratamiento por radiación, los pacientes deben de hacer ejercicio físico diariamente o habitualmente para paliar esta sensación de cansancio y de debilidad (Schmidt et al.).

Debido a los beneficios asociados a la actividad física ya conocidos, son cada vez más los profesionales de la ciencia de la actividad física y el deporte los que buscan en el deporte una mejora para cualquier tipo de enfermedad o afectación, tanto física como psíquica. Para esto se nutren de la fisiología y anatomía del cuerpo humano y llevan a cabo estudios, normalmente bajo la supervisión de un médico especialista, donde programan un entrenamiento específico a un grupo de enfermos al cual le realizan diferentes pruebas para conocer cómo influye la actividad física en el cuerpo humano y en el tratamiento de su enfermedad. Éste es el caso de los numerosos estudios que se están haciendo actualmente en el entrenamiento de personas con cualquier tipo de cáncer, en los que se puede comprobar cómo en la mayoría de cánceres se producen beneficios asociados a la realización de actividad física. Para ser más específicos, el entrenamiento de fuerza se ha relacionado positivamente con mejoras en la salud y en la calidad de vida de los sujetos que tienen algún tipo de cáncer, o en este caso, cáncer de mama. Por ello, el principal propósito de esta revisión es recoger los beneficios que un programa de entrenamiento de la fuerza produce en el organismo y en la calidad de vida de sujetos que tienen cáncer de mama, tanto durante el tratamiento cómo después del mismo, y si resulta viable la realización del mismo. Para esto se ha llevado a cabo una revisión sistemática de la literatura que recoge los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza en pacientes y supervivientes del cáncer de mama. Se van a recoger los efectos sobre la calidad de vida, la movilidad y capacidad funcional, la mortalidad y la fatiga y el dolor asociados al tratamiento del cáncer. También se recoge toda la información encontrada acerca del tratamiento del linfedema asociado al cáncer de mama, utilizando un programa de entrenamiento de fuerza complementario al tratamiento tradicional (fisioterapia, vendaje compresivo, etc.).

## **Método**

## **Criterio de inclusión**

En esta revisión se han incluido únicamente los artículos científicos en los cuales los sujetos, tanto pacientes como supervivientes del cáncer, realizaban un programa de entrenamiento de fuerza. Se ha entendido como un programa de entrenamiento de fuerza, la reiteración regular de ejercicios de fuerza durante un tiempo determinado. Se han incluido tanto estudios que se han llevado a cabo bajo la supervisión de un profesional de la actividad física y el deporte, como estudios en los que se han realizado un programa de entrenamiento sin ninguna supervisión, únicamente cuando se han realizado las revisiones médicas periódicas o la revisión del estudio. Por último, mencionar que en algunos de los estudios que se han incluido aparte del programa de entrenamiento de fuerza se ha realizado otro tipo de actividad física, como por ejemplo ejercicio aeróbico, de flexibilidad, de relajación, etc.

## **Selección de estudios**

Los estudios que aparecen en la revisión se han obtenido de diferentes bases de datos científicas (Pubmed y Scholar Google). También se han incluido otros manuales tanto físicos como digitales, de diferentes organizaciones con prestigio a nivel mundial (ACSM, NCI...). La mayoría de documentos incluidos en la revisión han sido tomados en inglés y todos trataban con humanos. Se realizó una primera búsqueda bibliográfica el 30 de marzo de 2016 y una búsqueda posterior el 29 de abril de 2016, para incluir cualquier estudio posterior a la primera revisión. Todos los estudios que se han seleccionado tienen una antigüedad de 5 años como máximo, para que la revisión sea de interés y con datos actualizados. Los términos que se han utilizado en la búsqueda han sido cancer, resistance exercise, breast cancer, lymphedema y weight lifting, introduciéndolos en diferentes combinaciones. Los términos que se introdujeron, ya mencionados, se acotaron a que aparecieran en el título de los estudios.

## **Resultados**

Se han recogido los datos de un total de 12 artículos, que acaparan un total de 3,517 sujetos. De estos 12 artículos hay 1 que trata el entrenamiento de fuerza en cualquier tipo de cáncer, 6 que tratan el entrenamiento de fuerza en sujetos con cáncer de mama y 5 artículos que tratan el linfedema asociado al cáncer de mama. Un resumen de cada estudio se ha recogido en la Tabla 1.

ESTUDIO	OBJETIVO	MUESTRA	DIAGNÓSTICO DE LOS SUJETOS	CRITERIOS DE VALORACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS OBTENIDOS
Schmidt (2014)	Explorar los beneficios que aporta el entrenamiento de fuerza en la mejora de la fatiga, la calidad de vida, la depresión, la función cognitiva y los parámetros clínicos, durante el tratamiento de quimioterapia en pacientes con cáncer mama.	95	Pacientes con cáncer de mama, bajo el tratamiento de quimioterapia.	Se tomaron datos antes de comenzar la intervención durante el primer y segundo ciclo de quimioterapia y tras finalizar la intervención (semana 13)	12 semanas bajo supervisión. 60' por sesión; 2 días por semana. Grupo ejercicio: 8 ejercicios de fuerza. Realizaron 3 series de 8-12 repeticiones (60-80% 1RM). Grupo control: Ejercicios de relajación de Jacobson.	Se encontraron mejoras en la fatiga y en la calidad de vida al realizar un entrenamiento de fuerza. Sin embargo no se encontraron diferencias en la depresión, la función cognitiva y afectiva entre el grupo control y el grupo de ejercicio.
Schmidt (2016)	Comprobar si el entrenamiento de fuerza reduce algunos síntomas que se producen durante el tratamiento de radioterapia en pacientes con cáncer de mama. Explorar la relación que existe entre varios parámetros inflamatorios en el desarrollo de algunos síntomas como la fatiga, el dolor y su relación con síntomas depresivos.	92	Pacientes con cáncer de mama, bajo el tratamiento de radioterapia.	Se tomaron datos antes de comenzar con la radioterapia y la intervención, después de completar el tratamiento de radioterapia (semana 7) y tras finalizar la intervención (semana 13).	12 semanas bajo supervisión. 60' por sesión; 2 días por semana. Grupo ejercicio: 8 ejercicios de fuerza. Realizaron 3 series de 8-12 repeticiones (60-80% 1RM). Grupo control: Ejercicios de relajación.	El entrenamiento de fuerza contrarresta los efectos inflamatorios que se producen durante la radioterapia. Tras finalizar la radioterapia aumenta el IL-6 y el IL-6/I-1ra, lo que está relacionado con la fatiga y el dolor. Los beneficios asociados al entrenamiento de fuerza parecen estar regulados por el IL-6 y el IL-6/I-1ra, aunque parece no ser la única vía molecular que regula los efectos beneficiosos.
Litterini (2013)	Explorar los efectos que se producen en la movilidad funcional tanto el entrenamiento de fuerza como el entrenamiento cardiovascular. Determinar los efectos nocivos que pueden producir ambos tipos de entrenamiento en la	52	Pacientes con cáncer de mama, colorrectal y de pulmón en estado avanzado (metástasis).	Se tomaron datos antes de comenzar la intervención y tras la intervención (semana 10).	10 semanas bajo supervisión. 30'-60' por sesión; 2 días por semana. Ambos grupos realizaron ejercicios de flexibilidad tras la sesión. Grupo entrenamiento fuerza: Realizaron 1 serie de 8-15 repeticiones (incrementando la carga según las posibilidades individuales). 1'-2' de descanso entre series. Los ejercicios fueron elegidos de forma individualizada, atendiendo a las	Se encontraron mejoras en la movilidad funcional en ambos grupos, por lo que se redujeron las complicaciones asociadas al tratamiento del cáncer. El entrenamiento de fuerza mejoró más la fuerza del tren inferior y la velocidad de la marcha frente al otro grupo. En ambos se encontraron mejoras en la calidad de vida, ya que parecen

ESTUDIO	OBJETIVO	MUESTRA	DIAGNÓSTICO DE LOS SUJETOS	CRITERIOS DE VALORACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS OBTENIDOS
	sensación de fatiga y el dolor, en sujetos con cáncer avanzado (metástasis).				necesidades de cada paciente. Grupo entrenamiento cardiovascular: Realizaron más de una máquina cardiovascular (elíptica, cinta, etc.). Los pacientes con problemas de espalda o de sobrepeso, realizaron el entrenamiento caminando dentro de una piscina. La duración se ajustó individualmente según las posibilidades y se incrementó en función de la tolerancia.	no agravar la fatiga y el dolor asociados al tratamiento del cáncer (la fatiga disminuyó un 24%). No se encontraron diferencias entre los tipos de ejercicio, cualquiera de los dos produce beneficios.
Hardee (2014)	Determinar la relación existente entre la realización de actividad física o la realización de un entrenamiento de fuerza, y la mortalidad en supervivientes de cualquier tipo de cáncer.	2863	Cualquier tipo de cáncer.	Se tomaron datos periódicamente, cuando los pacientes asistían a la consulta del médico.	7,3 años sin supervisión. Entrenamiento libre de fuerza o realización de actividad física.	Se produjeron 121 muertes durante el estudio. Los que realizaron un entrenamiento de fuerza al menos 1 vez a la semana mejoraron su IMC, su salud general (triglicéridos, hipercolestolemia, etc.), redujeron en un 33% las probabilidades de morir tras el cáncer y disminuyeron las probabilidades de recaer. No se encontró una relación entre la realización de actividad física y la reducción de las probabilidades de morir, pero se encontró que los sujetos que realizaban un entrenamiento de fuerza eran más propensos a realizar más actividad física.
Cormie (2014)	Determinar los beneficios funcionales que se producen al realizar un programa de entrenamiento de fuerza supervisado durante 3 meses, en sujetos con cáncer de mama y de próstata con metástasis en	14	Pacientes con cáncer de mama y de próstata con metástasis en los huesos.	Se tomaron datos antes de comenzar la intervención, tras la intervención (3er mes) y al finalizar el periodo de observación de 6 meses (9º mes)	3 meses bajo supervisión. 60' por sesión; 2 días por semana. Único grupo de ejercicio: 8 ejercicios de fuerza. Realizaron 2-4 series de 8-12 repeticiones (progresando de 12 a 8 RM). Los ejercicios los realizaron en una cadencia de 1-2" en la fase concéntrica y excéntrica.	Se determinó que las mejoras en la habilidad funcional, en la densidad mineral de los huesos, en el nivel de actividad física, en la pérdida de masa y en la calidad de vida, perduraron 6 meses después de la intervención. Se redujo el riesgo de caída y por lo tanto el riesgo

ESTUDIO	OBJETIVO	MUESTRA	DIAGNÓSTICO DE LOS SUJETOS	CRITERIOS DE VALORACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS OBTENIDOS
	los huesos.				Los ejercicios se ajustaron a la localización de la metástasis en los huesos. También realizaron 150' de ejercicio cardiovascular (bicicleta, caminar, etc.) a la semana.	de fracturas óseas. Los niveles de fuerza desaparecieron tras los 3 meses de entrenamiento.
Cormie (2013)	Examinar los efectos que produce el entrenamiento de fuerza del tren superior con cargas elevadas y leves, en el hinchazón y los síntomas del linfedema asociado al cáncer de mama.	17	Pacientes con linfedema asociado al cáncer de mama en un brazo. La mayoría había recibido quimioterapia, radioterapia o un tratamiento hormonal, y eran obesos.	Se tomaron datos justo antes del entrenamiento, justo después del entrenamiento, 24 horas después del entrenamiento y 72 horas después del entrenamiento. Se tomaron los datos de los dos tipos de entrenamiento (cargas elevadas y cargas leves), que fueron realizados dejando un periodo de descanso de 10-12 días entre uno y otro.	Se realizaron 4 sesiones de familiarización durante 2 semanas (5 ejercicios de fuerza del tren superior, 1-2 series, 6-20 repeticiones). En la intervención realizaron 5 ejercicios de fuerza del tren superior, bajo supervisión, y podían elegir si querían usar una prenda compresiva durante el entrenamiento (3/17). Entrenamiento de fuerza con cargas elevadas: Realizaron 2 series de 6-8 repeticiones máximas (Máxima carga posible para 6-8 RM). Entrenamiento de fuerza con cargas leves: Realizaron 2 series de 15-20 repeticiones máximas (Máxima carga posible para 15-20 RM).	No se encontraron diferencias entre la realización de un entrenamiento con cargas elevadas y un entrenamiento de cargas leves. En ambas intervenciones no se encontraron repercusiones negativas en el linfedema. Se encontraron mejoras en la fuerza y en la resistencia muscular, por lo que mejoró la movilidad funcional.
Cormie (2015)	Examinar los efectos que produce el entrenamiento de fuerza del tren superior con cargas elevadas, moderadas y leves, en la respuesta inflamatoria aguda en pacientes con linfedema asociado al cáncer de mama.	21	Pacientes con linfedema asociado al cáncer de mama.	Se tomaron datos justo antes del entrenamiento y 24 horas después del entrenamiento. Se tomaron los datos de los 3 tipos de entrenamiento (cargas elevadas, moderadas y leves), que fueron realizados dejando un periodo de descanso de 7-10 días entre uno y otro.	Se realizaron 4 sesiones de familiarización durante 2 semanas (6 ejercicios de fuerza del tren superior, 1-2 series, 6-20 repeticiones). En la intervención realizaron 6 ejercicios de fuerza del tren superior, bajo supervisión. Entrenamiento de fuerza con cargas elevadas: Realizaron 3 series de 6-8 repeticiones máximas (80-85% 1RM). Entrenamiento de fuerza con cargas medias: Realizaron 3 series de 10-12 repeticiones máximas (65-75% 1RM). Entrenamiento de fuerza con cargas leves: Realizaron 3 series de 15-20 repeticiones	El daño muscular, el nivel de inflamación y los síntomas asociados al linfedema no dependen de la carga de entrenamiento (elevada, moderada y leve). No se encontraron cambios significativos en la creatina quinasa, la proteína c-reactiva, el IL-6 y el TNF $\alpha$ , entre los tres tipos de entrenamiento. El esfuerzo y la tolerancia percibida en el entrenamiento de fuerza no se ven afectados por la carga levantada.

ESTUDIO	OBJETIVO	MUESTRA	DIAGNÓSTICO DE LOS SUJETOS	CRITERIOS DE VALORACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS OBTENIDOS
					máximas (55-65% 1RM).	
Hyun-Jeong (2015)	Examinar los efectos que produce el entrenamiento de fuerza del tren superior con cargas elevadas y leves utilizando bandas elásticas, en los niveles de fuerza y en el linfedema asociado al cáncer de mama.	17	Pacientes con linfedema asociado al cáncer de mama.	Se tomaron los datos antes de la intervención y tras la intervención.	8 semanas. 6 ejercicios de fuerza del tren superior utilizando bandas elásticas. 45' por sesión; 3 días por semana. Grupo entrenamiento de fuerza con cargas elevadas: Realizaron 2 series de 10 repeticiones, incrementando la resistencia gradualmente. Grupo entrenamiento de fuerza con cargas leves: Realizaron 2 series de 10 repeticiones, manteniendo la misma resistencia.	El grupo que utilizó cargas elevadas mostró mayores niveles de fuerza en la flexión de codo y de hombro, que el grupo que utilizó cargas leves. Ninguno de los dos entrenamientos repercutió en el empeoramiento del linfedema. El entrenamiento con cargas elevadas redujo el tamaño del linfedema ligeramente más que el grupo que entrenó con cargas leves.
Singh (2015)	Determinar los efectos que se producen al vestir o no vestir una prenda compresiva durante la realización de un entrenamiento de fuerza de carga moderada en pacientes con linfedema asociado al cáncer de mama, y si el entrenamiento afecta a su estado y los síntomas asociados al mismo.	25	Pacientes con linfedema asociado al cáncer de mama.	Se tomaron los datos justo antes de realizar la intervención, inmediatamente después de la intervención y 24 horas después de la intervención. Se tomaron los datos en los dos tipos de entrenamiento (con una prenda compresiva y sin ella), que fueron realizados dejando un periodo de descanso de 6 días entre uno y otro.	6 ejercicios de fuerza del tren superior, bajo supervisión. Entrenamiento de fuerza con prenda compresiva: Realizaron 3 series de 10-12 repeticiones máximas (carga moderada). Entrenamiento de fuerza sin prenda compresiva: Realizaron 3 series de 10-12 repeticiones máximas (carga moderada).	No se encontraron diferencias en el estado del linfedema entre los dos tipos de entrenamiento. La circunferencia y la gravedad de los síntomas se mantuvieron estables.
Johansson (2014)	Determinar si resulta factible y seguro la realización de un programa de levantamientos de pesas para el brazo y el hombro, en casa sin supervisión, en pacientes con	26	Pacientes con linfedema asociado al cáncer de mama.	Se tomaron los datos antes de comenzar el estudio, tras dos semanas de control sin ejercicio (únicamente se utilizó vendaje compresivo en el linfedema) comenzaron 4 semanas de introducción a la intervención y se volvieron a tomar los datos al inicio. Tras estas 4 semanas dio	Antes de la intervención se realizaron 2 semanas de control utilizando vendaje y realizando ejercicios isométricos. 12 semanas de intervención, donde tenían libre elección de la utilización de un vendaje compresivo (los que no lo usaron tenían que ponérselo inmediatamente después de finalizar la sesión de entrenamiento): Periodo de adaptación: Realizaron 4 semanas de ejercicios	Se determinó que el entrenamiento de fuerza en casa, auto gestionado, resulta factible y seguro para pacientes con linfedema asociado al cáncer de mama. Se mejoraron los niveles de fuerza del brazo y del hombro, a la vez que se redujo el volumen del linfedema. También se redujeron los niveles de tejido

ESTUDIO	OBJETIVO	MUESTRA	DIAGNÓSTICO DE LOS SUJETOS	CRITERIOS DE VALORACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS OBTENIDOS
				comienzo la intervención, donde se tomaron los datos justo al inicio y al final de la misma que tuvo una duración de 8 semanas (se tomaron medidas del volumen del linfedema cada 15 días durante la intervención).	progresando lentamente (50% de 10RM hasta el 100% de 10RM). Incrementaron 0'5-1 kg cada segunda sesión. Periodo de intervención: Realizaron 8 semanas de entrenamiento de fuerza, no supervisados. 2-3 sesiones por semana. Realizaron 8 ejercicios de fuerza del hombro y del brazo, en base a 4 series de 8-12 repeticiones máximas. Incrementaron 0'5 kg en las series posteriores si llegaban a realizar las 12 repeticiones con el peso que utilizaron.	adiposo en el brazo afectado.
Brown (2015)	Determinar la eficacia de un entrenamiento de levantamiento de pesas progresando lentamente, en el deterioro de la capacidad funcional en supervivientes del cáncer de mama.	295	Supervivientes de cáncer de mama sin metástasis.	Se tomaron los datos tras los 12 meses de la intervención.	Realizaron 12 meses de intervención. Grupo de ejercicio: Comenzaron con 13 semanas de familiarización bajo supervisión. Realizaron 2 sesiones de fuerza del tren superior e inferior por semana, bajo supervisión. La sesión duraba 90' y realizaron 3 series de 10 repeticiones.	El grupo control tuvo más incidencias relacionadas con el deterioro de la capacidad funcional que el grupo de ejercicio, 16'3% frente a un 8'1% de incidencias durante los 12 meses de la intervención.
Brown (2015)	Determinar la eficacia de un entrenamiento de levantamiento de pesas progresando lentamente, en la prevención del deterioro del ASMM en supervivientes del cáncer de mama.			Se tomaron los datos antes de comenzar la intervención y al finalizar los 12 meses de intervención.	Siguieron una progresión muy lenta en el levantamiento de pesos. Tras estas 13 semanas de familiarización, completaron las 39 semanas que les restaban hasta terminar la intervención de forma individual sin supervisión. Grupo control: Realizaron un entrenamiento de fuerza estándar.	Los sujetos que participaron en el grupo de ejercicio presentaron menos pérdida de masa muscular que el grupo control. El grupo de ejercicio obtuvo mejores valores de fuerza en el tren superior e inferior que el grupo control. No se encontraron otras diferencias en los valores de la composición corporal.

## Discusión

Todos los estudios que se han recopilado van en la misma línea de trabajo, donde se defiende que la correcta aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza bajo supervisión puede resultar muy beneficioso en individuos con cáncer de mama o con un linfedema asociado al cáncer de mama (Cormie et al., 2013, 2014; Schmidt et al., 2015; So & Shin, 2015). A su vez, la mayoría de estudios realizó un entrenamiento de fuerza donde se utilizaban ejercicios en los que se trabajaban los principales grupos musculares (press de banca, curl de bíceps, jalón polea, prensa...), y en casi todos se adaptaron a las necesidades individuales de los individuos. Por esto lo más recomendable que para programar un entrenamiento a una persona que padezca cáncer de mama se sigan las indicaciones que proporciona la guía de ejercicio físico proporcionada por el Colegio Americano de la Medicina Deportiva (ACSM).

Para empezar cabe destacar que en la mayoría de los estudios uno de los pasos más complejos y delicados fue el reclutamiento de individuos dispuestos a realizar un estudio, donde en la mayoría de estudios, el control de la muestra era muy importante. En muchos estudios la muestra era muy pequeña, aunque al comienzo de la investigación hubiera demasiados sujetos los cuales se fueron perdiendo a lo largo de la intervención. Esto puede deberse a que la variedad del entrenamiento estuviera muy limitada y que los sujetos terminaran por aburrirse (Visovsky & Corripio, 2015). Dicho esto, también hay que remarcar que existen estudios que afirman que el reclutamiento de mujeres que padecen o han padecido cáncer de mama, para la realización de un estudio donde se lleve a cabo un programa de entrenamiento de fuerza es posible, y tiene mayor éxito si existe una buena comunicación y apoyo de los entrenadores, familiares, amigos, etc. (Visovsky & Corripio).

Muchos de los estudios tenían un criterio de selección muy estricto, por lo que además del interés que los sujetos tenían que mostrar en la participación de los estudios, tenían que cumplir una serie de requisitos para poder ser partícipes de las mismas. En la mayoría de casos esta selección se basaba en poseer un índice de masa corporal (IMC) superior a  $18\text{kg/m}^2$ , tener más de 18 años y no poseer ninguna afectación mental o física grave que les impidiera realizar ejercicio (Litterini, Fieler, Cavanaugh & Lee, 2013; Schmidt et al., 2015, 2016). Al igual que, los estudios sobre el entrenamiento de fuerza en sujetos con un linfedema asociado al cáncer de mama, el criterio de selección era

específico y común en la mayoría de los estudios elegidos; los sujetos tenían que tener un linfedema unilateral (en un solo brazo) y con una diferencia del brazo afectado respecto al no afectado de al menos un 5% tanto en el volumen como en la circunferencia del brazo (Cormie et al., 2013, 2015; Johansson et al., 2014).

Todos los estudios mostraron una mejora en la fuerza en mayor o en menor medida, debido al entrenamiento de fuerza que realizaron. En todos los casos se produjeron mejoras en cuanto a la calidad de vida se refiere, ya que este término engloba muchos parámetros como la realización de actividad física en el tiempo libre, la vida familiar y las relaciones sociales o cómo afecta la enfermedad en el día a día (Schmidt et al., 2015).

El entrenamiento de fuerza en sujetos que tienen cáncer y que no lo han superado todavía, resulta indispensable la realización de un programa de entrenamiento de fuerza, ya que este produce mejoras en muchos aspectos y en especial la calidad de vida de los pacientes. Estos pacientes normalmente están bajo algún tipo de tratamiento (quimioterapia, radioterapia u hormonal) para evitar el avance del cáncer. Estos tratamientos producen efectos secundarios, como la sensación de fatiga, el deterioro de la capacidad funcional, la depresión y el dolor corporal, por lo tanto, el deterioro de la calidad de vida (Brown & Schmitz, 2015a, 2015b; Cormie et al., 2014; Hardee et al., 2014; Litterini et al., 2013; Schmidt et al., 2015, 2016). En los estudios de cáncer de mama que se realizaron estrictamente bajo los tratamiento de cáncer más habituales, quimioterapia y radioterapia, se encontraron mejoras asociadas al entrenamiento de fuerza (Schmidt et al., 2015, 2016), lo que coincide con lo recogido en la guía de ejercicio en supervivientes de cáncer de la ACSM (Schmitz et al., 2010) y con las mejoras encontradas en el resto de estudios. En ambos estudios (Schmidt et al.), se hallaron mejoras la calidad de vida al realizar 2 sesiones de fuerza a la semana ya que contrarresta los efectos producidos por el tratamiento (Schmidt et al., 2016). Por lo que podría formar parte del tratamiento en pacientes bajo alguno de estos tratamientos (Schmidt et al., 2015). Uno de los efectos beneficiosos viene dado por la mejora que se produce en la musculatura del cuerpo, lo que mejora la movilidad y por lo tanto la capacidad funcional de los sujetos (Cormie et al.; Litterini et al.), especialmente la mejora de la masa muscular esquelética apendicular (MMEA) (Brown & Schmitz, 2015b). Esta mejora en la capacidad funcional se produce gracias a la ganancia de masa muscular asociada a la realización de un programa de entrenamiento de fuerza (Brown

& Schmitz, 2015a, 2015b; Cormie et al.; Hardee et al.; Schmidt et al., 2015). La mejora de la capacidad funcional conlleva una mejora en la realización de las labores del día a día, por lo que mejora la calidad de vida al sentirse personas “útiles” e independientes. A su vez, un deterioro en la capacidad funcional está asociado a posibles lesiones, muertes prematuras y caídas (Brown & Schmitz, 2015a, 2015b; Hardee et al.). Esta capacidad funcional se mantiene en el tiempo aunque se deje de realizar un entrenamiento de fuerza, sin embargo los niveles de fuerza alcanzados durante el periodo de entrenamiento desaparecen (Cormie et al.). A pesar de esto, los niveles de fuerza parecen ser los responsables de la mejora de la capacidad funcional, por lo que puede que pasado bastante tiempo la capacidad funcional comience a deteriorarse progresivamente. La fatiga física es otro efecto secundario del tratamiento del cáncer y es muy importante que los entrenadores personales lo tengan en cuenta para dosificar el entrenamiento de sus clientes que padezcan cáncer de mama. La realización de una progresión lenta en el volumen y la intensidad de los entrenamientos ayuda a que no se pierda la MMEA (Brown & Schmitz, 2015a, 2015b) y a que los individuos no sufran una mala experiencia, como una lesión, debido a la fatiga y la dificultad de los ejercicios, lo que puede conllevar a un abandono del programa de entrenamiento (Visovsky & Corripio, 2015). En todos los programas que se han llevado a cabo se han producido mejoras en la sensación de fatiga, lo que mejora también la capacidad funcional al no sentirse cansados para realizar las tareas diarias. Una sensación muy común y muy molesta en los individuos bajo el tratamiento de quimioterapia o radioterapia, es el dolor corporal. Esto afecta también a la capacidad funcional ya que este dolor puede limitar el rango de movimiento de las articulaciones, y a su vez puede afectar al desarrollo de los entrenamientos, lo que hace más necesario aún un correcto control y desarrollo del mismo. La realización de ejercicios de fuerza de forma regular está asociado con una disminución del dolor corporal, lo que conlleva una mejora en la calidad de vida (Cormie et al.; Schmidt et al., 2015, 2016). Además, el entrenamiento de fuerza parece tener beneficios en la fatiga emocional (Cormie et al.), lo que puede mejorar la función afectiva y social (Schmidt et al., 2015). Sin embargo los síntomas depresivos parecen no variar entre pacientes que realizan ejercicios de fuerza y pacientes que no realizan actividad física. A pesar de esto, la realización de pequeños grupos de entrenamiento que estén formados por pacientes de cáncer de mama, que puedan compartir experiencias y vivencias personales, puede disminuir los síntomas depresivos. En los estudios, los ejercicios que realizaron los pacientes estaban adaptados

a sus necesidades y estaban programados en función de las posibilidades físicas que tuvieran. Por esto resulta necesario que un equipo multidisciplinar de profesionales de la salud (oncólogo, fisioterapeuta, entrenador personal...) guíen y lleven a cabo un tratamiento conjunto de la enfermedad, estando siempre actualizados en el estado de salud física y mental del paciente.

Tras la cirugía en las pacientes con cáncer de mama, algún linfoma se suele extirpar para que el cáncer no se disemine a otras partes del cuerpo como ya ha sido mencionado. Esto suele causar la aparición de un linfedema en un brazo, lo que disminuye la capacidad funcional. Tradicionalmente, las recomendaciones y el tratamiento del linfedema se centraban en la utilización de un vendaje compresivo, la ingesta de medicamentos, la aplicación de masajes y la inmovilización del miembro afectado. Sin embargo, cada vez más estudios demuestran la eficacia y los beneficios que el entrenamiento de fuerza progresivo del tren superior produce en el tratamiento del linfedema (Cormie et al., 2013, 2015; Johansson et al., 2014; Singh et al., 2015; So & Shin, 2015). La realización de un programa de entrenamiento de fuerza del tren superior 3 veces por semana parece mejorar los niveles de fuerza en el miembro afectado y reduce el volumen del miembro afectado (Johansson et al.; So & Shin). Para el desarrollo de estos entrenamientos resulta seguro utilizar cualquier tipo de entrenamiento, como por ejemplo bandas elásticas (So & Shin) o el levantamiento de pesas (Cormie et al., 2013, 2015; Johansson et al.). Algunos estudios han demostrado que no hay diferencias en la respuesta del linfedema entre realizar un entrenamiento con cargas elevadas y con cargas leves, por lo que resulta más efectivo la realización de un entrenamiento con cargas moderadas o elevadas ya que se producen más adaptaciones morfológicas y mayores niveles de fuerza que con un entrenamiento con cargas leves (Cormie et al., 2013, 2015). Por esta mejora en los niveles de fuerza se deduce que se produce una mejora en la movilidad articular de la extremidad afectada y a su vez una mejora en la capacidad funcional, física y social. Por último, cabe mencionar que existe un debate en la utilización o no de vendaje compresivo durante el entrenamiento de fuerza. En los estudios que se han recopilado se ha comprobado que no resulta un factor influyente en el volumen del linfedema a corto plazo (Singh et al.), pero que quizás ayude a reducir su volumen a largo plazo como se ha podido comprobar en algunos estudios que se han recopilado (Johansson, Klernäs, Weibull & Mattsson, 2014; So & Shin).

Para finalizar, sería interesante realizar una revisión profunda de los beneficios asociados a la realización de un programa de entrenamiento de fuerza y cardiovascular conjunto, ya que un estudio visto compara las mejoras producidas entre los dos tipos de ejercicios y en ambos se encontraron mejoras asociadas a su realización (Litterini et al., 2013).

### **Conclusión**

Como se ha podido comprobar, el entrenamiento de fuerza resultaría adecuado y un elemento esencial en el tratamiento del cáncer de mama y del linfedema asociado al mismo. Se han encontrado mejoras en los niveles de fuerza, lo que resulta en una mejor capacidad funcional; en la reducción de la pérdida de MMEA, lo que se traduce en un menor riesgo de lesión; en la reducción de la fatiga asociada al tratamiento del cáncer de mama y una mejora general de la calidad de vida. A su vez, no se han encontrado contraindicaciones asociadas al entrenamiento de fuerza del tren superior en individuos que tengan un linfedema asociado al cáncer de mama en uno de sus brazos.

Por todo esto, se concluye que la realización correcta de un entrenamiento de fuerza puede reportar numerosos beneficios en la lucha contra el cáncer de mama. Este entrenamiento se recomienda que sea bajo la supervisión de un especialista del deporte que esté en constante comunicación con el equipo médico que supervise al paciente. Y por supuesto, que atienda las necesidades del sujeto atendiendo a sus sensaciones y a sus necesidades. Para la programación de este entrenamiento, se recomienda seguir las instrucciones que aporta la guía de ejercicio para supervivientes de cáncer ofrecida por la ACSM.

## Bibliografía

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. & Walter, P. (2010). Cáncer. En, *Biología molecular de la célula*. (5ª ed., pp. 1205-1267). Barcelona: Omega.
- Brown, J. et Schmitz, K. (2015). Weight lifting and physical function among survivors of breast cancer: A post hoc analysis of randomized controlled trial. *Journal of Clinical Oncology: oficial journal of the American Society of Clinical Oncology*, 33(19), 2184-2189.
- Brown, J. et Schmitz, K. (2015). Weight lifting and apendicular skeletal muscle mass among breast cancer survivors: A randomized controlled trial. *Breast Cancer Research and Treatment*, 151(2), 385-392.
- Cormie, P., Galvão, D., Spry, N., Joseph, D., Taaffe, D. et Newton, R. (2014). Functional benefits are sustained after a program of supervised resistance exercise in cancer patients with bone metastases: longitudinal results of a pilot study. *Support Care Cancer*, 22(6), 1537-1548.
- Cormie, P., Galvão, D., Spry, N. et Newton, R. (2013). Neither heavy nor light load resistance exercise acutely exacerbates lymphedema in breast cancer survivors. *Integrative Cancer Therapies*, 12(5), 423-432.
- Cormie, P., Singh, B., Hayes, S., Peake, J., Galvão, D. et al. (2015). Acute inflammatory response to low-, moderate-, and high-load resistance exercise in women with breast cancer-related lymphedema. *Integrative Cancer Therapies*, 1-10.
- Hardee, J., Porter, R., Sui, X., Archer, E., Lee, I., Lavie, C. et al. (2014). The role of resistance exercise on all-cause mortality in cancer survivors. *Mayo Clinic Proceedings*, 89(8), 1108-1115.
- Instituto Nacional del Cáncer. (2013). *Lo que usted necesita saber sobre el cáncer de seno*. Recuperado el 30 de marzo de 2016, del sitio web del National Cancer Institute: <http://www.cancer.gov/espanol/tipos/seno>.
- Johansson, K., Klernäs, A., Weibull, A. et Mattsson, S. (2014). A home-based weight lifting program for patients with arm lymphedema following breast cancer treatment: a pilot and feasibility study. *Lymphology*, 47(2), 51-64.
- Litterini, A., Fieler, V., Cavanaugh, J. et Lee, J. (2013). Differential effects of cardiovascular and resistance exercise on functional mobility in individuals with advanced cancer: A randomized trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(12), 2329-2335.
- Schmitz, K., Courneya, K., Matthews, C., Demark-Wahnefried, W., Galvão, D. et al. (2010). *American College of Sports Medicine Roundtable on Exercise Guidelines for Cancer Survivors*. Recuperado el 29 de abril de 2016, del sitio web del American College of Sports Medicine: <http://www.acsm.org/public-information/roundtables>.
- Schmidt, M., Meynköhn, A., Habermann, N., Wiskemann, J., Oelmann, J., Hof, H. et al. (2016). Resistance exercise and inflammation in breast cancer patients undergoing adjuvant radiation therapy: Mediation analysis from a randomized, controlled intervention trial. *International Journal of Radiation Oncology: biology, physics*, 94(2), 329-337.

- Schmidt, M., Wiskemann, J., Armbrust, P., Schneeweiss, A., Ulrich, C. et Steindorf, K. (2015). Effects of resistance exercise on fatigue and quality of life in breast cancer patients undergoing adjuvant chemotherapy: A randomized controlled trial. *International Journal of Cancer*, 137(2), 471-480.
- Singh, B., Newton, R., Cormie, P., Galvão, D., Cornish, B. et al. (2015). Effects of compression on lymphedema during resistance exercise in women with breast cancer-related lymphedema: A randomized, cross-over trial. *Lymphology*, 48(2), 80-92.
- So, H. et Shin, W. (2015). Effect of resistance exercise intensity on the strength and lymphedema of upper extremity in patients with breast cancer. *The Journal of Korean Physical Therapy*, 27(5), 339-344.
- Sociedad Española de Oncología Médica. (2016). *El Cáncer en España 2016*. Recuperado el 30 de marzo de 2016, del sitio web de la Sociedad Española de Oncología Médica: <http://www.seom.org/es/prensa/el-cancer-en-espanyacom/105460-el-cancer-en-espana-2016?start=1#content>.
- Visovsky, C. et Corripio, J. (2015). Feasibility and acceptability of a resistance exercise intervention: For women undergoing chemotherapy for breast cancer. *Nursing and Health*, 3(5), 110-119.

