

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**Efectos del entrenamiento de
fuerza en pacientes con
linfedema asociado al cáncer de
mama. Revisión bibliográfica**

AUTOR: Muñoz Martínez, Kevin

N.º Expediente: 344

TUTOR: Birlanga Lucas, Isabel Guadalupe

Departamento: Fisioterapia

Curso académico 2021-2022.

Convocatoria de Junio

ÍNDICE

1. Resumen y palabras clave (español e inglés)	3
2. Introducción	5
3. Objetivos	6
4. Material y métodos	7
5. Resultados	8
6. Discusión	9
7. Anexo de figuras y tablas	10
8. Referencias bibliográficas	11



1. RESUMEN

Introducción: Existe una gran controversia en cuanto al rol que puede representar el ejercicio de fuerza en el tratamiento del linfedema, más en concreto, en el linfedema asociado al cáncer de mama (BCRL). Antiguamente se pensaba que realizar ejercicio levantando cargas con el brazo afecto podía exacerbar el linfedema y sus síntomas asociados. Es por ello que he decidido realizar esta revisión, mostrando lo que dice la evidencia científica respecto a este tipo de intervenciones.

Objetivos: Conocer los posibles efectos que podría tener un programa de entrenamiento de fuerza en el linfedema asociado al cáncer de mama.

Materiales y Métodos: Se realizó una revisión de la literatura empleando las bases de datos Pubmed, Cochrane y PEDro. Seleccionando aquellos artículos que hablaran sobre linfedema y entrenamiento de fuerza. De los 122 artículos, tan solo 9 cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión elegidos.

Resultados: El entrenamiento de fuerza podría tener grandes beneficios para las personas con BCRL, como son la ganancia de fuerza y masa muscular, el aumento de la funcionalidad y movilidad, la mejora de la calidad de vida y sintomatología e incluso la reducción del volumen del linfedema.

Conclusiones: El entrenamiento de fuerza en el BCRL, independientemente de la carga, es una intervención segura y podría conllevar grandes beneficios.

Palabras clave: Linfedema, Entrenamiento de fuerza, Cáncer de mama.

Background: There is a great dispute with regard to resistance training and how it may affect lymphedema treatment, specifically, in breast cancer-related lymphedema (BCRL). Often the use of the affected limbs when lifting heavy weights was associated to lymphedema and its symptoms' exacerbation. Hence my decision to carry out this investigation, showing what the scientific studies have clarified so far with regard to these type of interventions.

Objectives: Find out the possible effects and/or consequences of resistance training in breast cancer-related lymphoedema (BCRL).

Material and Methods: Databases such as: Pubmed, Cochrane and PEDro were used when consulting studies related to the aforementioned objective. After going through 122 articles related to lymphedema and strength training, only 9 were chosen, for only these 9 met the requirements and could be used taking in account the criteria of this study.

Results: Resistance training has proven to benefit greatly patients suffering from BCRL. In fact, these patients develop more muscle mass and more strength. As for their quality of life, it also improves significantly due to an increase in the limb's functionality, and as a consequence, in the patient's mobility. Finally, the volume of the limb affected by lymphoedema also decreases.

Conclusions: Resistance training in patients suffering from BCRL, regardless of the amount of weight lifted by the patient, is a safe intervention and it can prove to benefit the patient to a great extent.

Key words: lymphedema, Resistance training, Breast cancer.

1. INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es el tipo de cáncer más prevalente en mujeres de todo el mundo, tanto en los países desarrollados como en desarrollo¹. Debido a los avances en la detección y el tratamiento, las tasas de supervivencia del cáncer de mama han aumentado. Sin embargo, la supervivencia varía en todo el mundo, desde un porcentaje superior al 80% en América del Norte, Suecia y Japón, hasta alrededor del 60 % en los países de ingresos medios y por debajo del 40 % en los países de ingresos bajos². Aunque estos pacientes viven más tiempo, pueden experimentar varios efectos secundarios del tratamiento a largo plazo, incluyendo: fatiga, disfunción sexual o problemas cognitivos. Una de las secuelas negativas del tratamiento del cáncer de mama es el linfedema asociado².

El linfedema es una enfermedad crónica y progresiva causada por una alteración del sistema linfático³. Esta alteración produce una hinchazón de la piel y el tejido subcutáneo como resultado de la obstrucción de los vasos o ganglios linfáticos causada por la acumulación de grandes cantidades de fluido linfático en la región afectada. Suele estar localizado en las extremidades uni o bilateralmente, pero también puede aparecer en otras regiones del cuerpo. Según el origen, el linfedema puede ser primario o secundario⁴. El linfedema primario puede presentarse desde el nacimiento (10%), antes de los 35 años (80%) o después de los 35 años (10%) y su aparición puede ser debida a la ausencia de vasos linfáticos (aplasia) en un 15%, un menor número o disminución de su calibre (hipoplasia) en un 70%, o un aumento tanto del número como del calibre de los vasos (hiperplasia) en un 15%⁴.

En cuanto al linfedema secundario, se produce por la obstrucción o la destrucción de los vasos linfáticos normales⁴. En la mayoría de los casos suele aparecer tras el cáncer de mama, ya sea debido a la extirpación de los ganglios linfáticos o como resultado del daño al sistema linfático causado por la radioterapia o la cirugía⁵. Normalmente se suele desarrollar durante los 3 primeros años tras el tratamiento⁶, aunque se han registrado casos de linfedema tras un periodo superior a 15 años⁶. Esta patología se puede abordar mediante diferentes intervenciones, pero la terapia descongestiva compleja es el tratamiento que mejores resultados ofrece. Esta terapia incluye: Educación y cuidado de la piel, drenaje linfático manual, terapia compresiva y ejercicio terapéutico⁷.

La técnica de drenaje linfático manual consiste en hacer llegar a los territorios linfáticos sanos el exceso de líquido acumulado en las zonas de edema por medio de manipulaciones o masajes⁴. Los métodos más conocidos de drenaje linfático manual son: el método Voder, el método Földi y el método Leduc, aunque las diferencias entre ellos son mínimas⁴. Los vendajes y las prendas de compresión se usan principalmente para elevar la presión del fluido intersticial con el fin de mover el líquido linfático a través de los vasos linfáticos iniciales hacia los troncos linfáticos más grandes³. El ejercicio terapéutico ayuda a drenar la linfa, reduciendo el edema y mejorando la funcionalidad⁸. Es una terapia beneficiosa para los pacientes con cáncer, dando lugar a mejoras clínicamente significativas en los resultados de la enfermedad, física y psicosocialmente⁹⁻¹⁰.

Tradicionalmente, las guías clínicas recomiendan que las mujeres con linfedema asociado al cáncer de mama (BCRL) eviten el ejercicio vigoroso, repetitivo o excesivo de la parte superior del cuerpo para prevenir la exacerbación del linfedema¹¹. Indirectamente, este tipo de recomendaciones alientan a las mujeres a proteger su extremidad, lo que a su vez puede llevarlas a limitar su actividad física y, en particular, al uso del lado afecto. Esta limitación de la actividad podría dificultar la rehabilitación y, a largo plazo, dar como resultado una atrofia muscular, aumento de la adiposidad y disminución de la función¹². Es posible, por tanto, que este tipo de consejos conservadores sean en realidad contraproducentes, ya que uno de los factores más significativos asociados con la disminución de la actividad funcional y la calidad de vida en las personas con BCRL parece ser la pérdida de fuerza muscular en la extremidad afectada¹³⁻¹⁴.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es conocer los efectos del entrenamiento de fuerza en pacientes con linfedema asociado al cáncer de mama (BCRL).



3. MATERIAL Y MÉTODOS

La realización de esta revisión bibliográfica ha sido aprobada por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el COIR para TFGs: TFG.GFI.IGBL.KMM.220427

Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en profundidad en las bases de datos PubMed, Cochrane y PEDro durante el mes de marzo del año 2022. Los descriptores utilizados en la ecuación de búsqueda fueron Resistance training y Lymphedema, unidos por el operador booleano AND (TABLA 1).

En relación a los objetivos, fueron incluidos los artículos que fuesen ensayos clínicos y publicados entre el 10/03/2010 y el 2/03/2022. Como criterios de exclusión se rechazaron aquellos estudios que no tuvieran relación con el objetivo del trabajo y los duplicados.

Finalmente, tras aplicar estos criterios, se seleccionaron un total de 9 artículos en los que se basa esta revisión bibliográfica (FIG. 1). Tras su elección fueron sometidos a la escala PEDro para evaluar su calidad y validez metodológica (TABLA 2).



4. RESULTADOS

Los 9 estudios seleccionados en la revisión analizan los efectos que tiene el entrenamiento de fuerza sobre el linfedema asociado al cáncer de mama (TABLA 3). Las variables objeto de estudio fueron las siguientes: volumen del brazo afecto, fuerza muscular, rango de movimiento, funcionalidad y síntomas asociados.

Omar et al.¹⁵ realizaron un estudio comparando el entrenamiento de fuerza de baja intensidad con media de compresión respecto a realizar el entrenamiento sin ella. Analizando la influencia de la media respecto al edema, síntomas, fuerza, movilidad y funcionalidad.

Buchan et al.¹⁶ realizaron un estudio comparando el entrenamiento de fuerza respecto al ejercicio aeróbico, analizando su influencia en el edema, fuerza muscular, resistencia aeróbica, composición corporal, síntomas y funcionalidad.

Singht et al.¹⁷ realizaron un estudio comparando el entrenamiento de fuerza, con o sin media de compresión, analizando sus posibles efectos en el estado del linfedema.

Cormie et al.¹⁸⁻¹⁹⁻²⁰ realizaron 3 estudios. En el primero compararon el entrenamiento de fuerza con carga alta respecto al entrenamiento de fuerza con carga media y estos respecto al tratamiento convencional, analizando así el estado del linfedema en cuanto a volumen, síntomas, función, fuerza y calidad de vida. En el segundo estudio se comparó el entrenamiento de fuerza con cargas altas respecto al entrenamiento de fuerza con cargas bajas. Analizando su efecto en cuanto a la gravedad de los síntomas y el edema. Por último, en el tercer estudio se comparó de nuevo el efecto que tenía realizar entrenamiento de fuerza con diferentes cargas, esta vez, analizando el efecto por separado de cada tipo de entrenamiento en cuanto a los marcadores inflamatorios, síntomas y edema.

J H do et al.²¹ realizaron un estudio comparando la terapia convencional (drenaje, vendaje, cuidado de la piel, y ejercicios específicos) respecto a realizar ejercicios de resistencia con bandas elásticas más el tratamiento convencional. Analizando así la funcionalidad, el edema y la fuerza muscular.

Bok et al.²² mediante ultrasonografía, analizaron el efecto de un programa de fuerza en pacientes con BCRL.

Luz et al.²³ realizaron un estudio comparando la eficacia de la terapia descongestiva convencional respecto a la terapia descongestiva combinándola con entrenamiento de fuerza. Analizando las diferencias entre grupos en cuanto a la fuerza, edema y movilidad.

En cuanto al diseño de los estudios, los 9 son ensayos clínicos. Basándonos en la escala PEDro, el 77% de los estudios presentan una buena calidad metodológica. 3 obtuvieron una puntuación entre un 3 y un 5 y los 6 restantes puntuaron entre 6 y 8.

El tamaño muestral de los estudios se encuentra entre 17 y 60 personas y la edad media de los participantes está comprendida entre los 49 y los 62 años.

En cuanto al tipo de intervención, todos utilizan el entrenamiento de fuerza. Seis de los estudios evalúan el estado del linfedema tras varios meses siguiendo un programa de entrenamiento de fuerza¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁸⁻²¹⁻²²⁻²³, mientras que los otros tres miden el impacto agudo que tiene del entrenamiento en una sola sesión¹⁷⁻¹⁹⁻²⁰.

En relación a las cargas, uno de los estudios utilizó cargas bajas¹⁵, otro comparó el ejercicio con carga moderada frente al aeróbico¹⁶, dos estudios comparan el efecto de cargas altas y bajas¹⁸⁻¹⁹, otro utiliza cargas altas, moderadas y bajas²⁰, y 3 artículos comparan el entrenamiento con cargas moderadas frente al tratamiento convencional²¹⁻²²⁻²³.

Respecto al uso de la media de compresión, dos estudios analizaron su eficacia durante el entrenamiento de fuerza¹⁵⁻¹⁷, en el primero pretendían observar los posibles efectos de la utilización de esta prenda durante un programa de entrenamiento de fuerza de 2 meses¹⁵ y en el segundo solamente tras la realización de una sesión¹⁷. Ambos estudios evidenciaron que el entrenamiento de fuerza sin media de compresión no exacerba el linfedema ni empeora los síntomas.

En referencia a la duración de las intervenciones, la mayoría de los estudios se mueven en un rango entre las 8 y las 12 semanas. Exceptuando los artículos que analizan el impacto agudo del entrenamiento de fuerza en el linfedema, los cuales realizan una única sesión.

En cuanto al tipo de mediciones que se siguieron en los diferentes estudios, tenemos un amplio abanico de pruebas y test. Para la evaluación de los síntomas, se utilizaron diversas escalas, siendo la escala visual analógica (EVA) la más utilizada. La movilidad se evaluó mediante goniometría¹⁵⁻²³. La fuerza muscular fue evaluada mediante la prueba de RM¹⁶⁻¹⁸ y dinamometría¹⁶⁻¹⁸⁻²¹⁻²³. El edema se midió mediante cinta métrica¹⁵⁻²¹⁻²²⁻²³, BIS combinada con cinta métrica¹⁷⁻²⁰, la absorciometría con rayos X de doble energía fue utilizada en tres de los artículos junto con la circometría y BIS¹⁶⁻¹⁸⁻¹⁹ y uno de los artículos utilizó la ultrasonografía en combinación con circometría. Los marcadores inflamatorios fueron analizados mediante muestra de sangre²⁰. La funcionalidad fue valuada mediante la escala DASH¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁸⁻²⁰ y la calidad de vida mediante el cuestionario FACT-B +4¹⁶, SF-36¹⁸.

Tras el periodo de intervención, los nueve artículos evidencian que no hubo un aumento de los síntomas ni empeoramiento en la condición del linfedema¹⁵⁻²³.

En cuanto al volumen del brazo, 4 de los estudios muestran una reducción estadísticamente significativa del edema tras la intervención¹⁵⁻²¹⁻²²⁻²³. Sin embargo, en 3 de los 4 artículos, el entrenamiento de fuerza se realizó en combinación con terapia descongestiva. Por lo que no podríamos atribuirle esta mejora únicamente al entrenamiento, sino a la combinación de ambas intervenciones.

En relación a los síntomas asociados al linfedema, en el estudio de Omar et al.¹⁵, podemos observar cómo tanto el dolor, la pesadez y la tirantez fueron disminuidos tras la intervención.

En todos los artículos en los que se analizaba la fuerza muscular, esta se vio incrementada tras el programa de entrenamiento¹⁶⁻¹⁸⁻²¹⁻²³. En cuanto al rango articular del hombro, en los estudios que se midió hubo un aumento significativo¹⁵⁻²³. Por último, la calidad de vida de los pacientes se vio mejorada significativamente tras la intervención¹⁶⁻¹⁸.

5. DISCUSIÓN

Los resultados señalan que el entrenamiento de fuerza en personas con BCRL es una intervención segura, no exacerba el linfedema ni sus síntomas asociados y podría conllevar grandes beneficios. Mejoras relacionadas con la ganancia de fuerza y masa muscular, el aumento de la funcionalidad y movilidad, la mejora de la calidad de vida y sintomatología e incluso la reducción del volumen del linfedema. Es por ello que, el entrenamiento de fuerza, debería de integrarse dentro del estilo de vida cada paciente, y no únicamente durante el período de rehabilitación, consiguiendo así, mantener una buena calidad de vida y funcionalidad a lo largo del tiempo.

Por otro lado, los programas de entrenamiento que han seguido los diferentes artículos son muy heterogéneos tanto en el tipo de ejercicios, como en intensidad y carga. Es por esto que, partiendo de la base de estos estudios, habría que diseñar una guía/programa de entrenamiento común, para que, por un lado, en futuras investigaciones los datos que se muestren sean lo más objetivos posibles, y por otro, que fisioterapeutas puedan aplicar este tipo de intervenciones en su práctica clínica diaria, de forma segura, y bajo el respaldo de la evidencia científica. Evidentemente, cada paciente debería de ser evaluado y realizar un programa individualizado en base a sus capacidades y limitaciones, no obstante, esta guía/programa de entrenamiento podría servir como un esquema general, representando los tipos de ejercicios, cargas e intensidades recomendadas para el tratamiento del BCRL.

Respecto al uso de la media de compresión durante el ejercicio, dos de los artículos de la revisión analizaron su eficacia y determinaron que realizar ejercicio de fuerza sin media de compresión es una intervención segura. No obstante, su uso sigue siendo recomendado.

Varios de los artículos señalan una disminución en el volumen del linfedema tras la realización de un programa de fuerza. Sin embargo, la mayoría combinaron el entrenamiento con terapia descongestiva, por lo que no podríamos atribuirle directamente esta mejora al entrenamiento de fuerza. Parece ser, por tanto, que la mejor opción sería la combinación de ambas intervenciones.

En cuanto a la evaluación del volumen del linfedema, varios de los estudios utilizaron únicamente cinta métrica. Se ha demostrado que este tipo de mediciones no son las más adecuadas si se quiere evaluar el edema, puesto que son incapaces de medir la composición corporal. Por tanto, es posible que, en estos estudios, se produjeran ganancias de masa muscular y/o pérdida de grasa, pero no pudieran ser registradas.

Respecto a las limitaciones de este estudio cabría destacar que, en primer lugar, varios de los artículos presentan una calidad metodológica moderada. El tamaño muestral es reducido, pudiendo no ser representativo respecto a la población general, y, por último, se comprobaron los efectos del entrenamiento en relación a corto y medio plazo, pero ninguno contempló una intervención a largo plazo.

6. CONCLUSIONES

Contrariamente a lo que el pensamiento actual tiene sobre el ejercicio de fuerza y el linfedema, parece ser que este tipo de intervenciones son seguras, e independientemente de la carga, no exacerban el linfedema ni sus síntomas asociados.

Un programa de entrenamiento de fuerza podría generar grandes beneficios en personas con BCRL. Mejoras relacionadas con la fuerza, movilidad, funcionalidad, sintomatología y en definitiva una mayor calidad de vida.

Respecto a la reducción del volumen del linfedema, parece ser que el ejercicio de fuerza en combinación con la terapia descongestiva (drenaje linfático, vendaje y autocuidado de la piel) es la mejor opción.

Por último, cabe destacar que sería interesante seguir investigando en esta línea mediante estudios con un mayor calidad metodológica, un mayor número de participantes y una duración más prolongada de la intervención.



7. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURA 1. Diagrama de flujo Prisma 2020

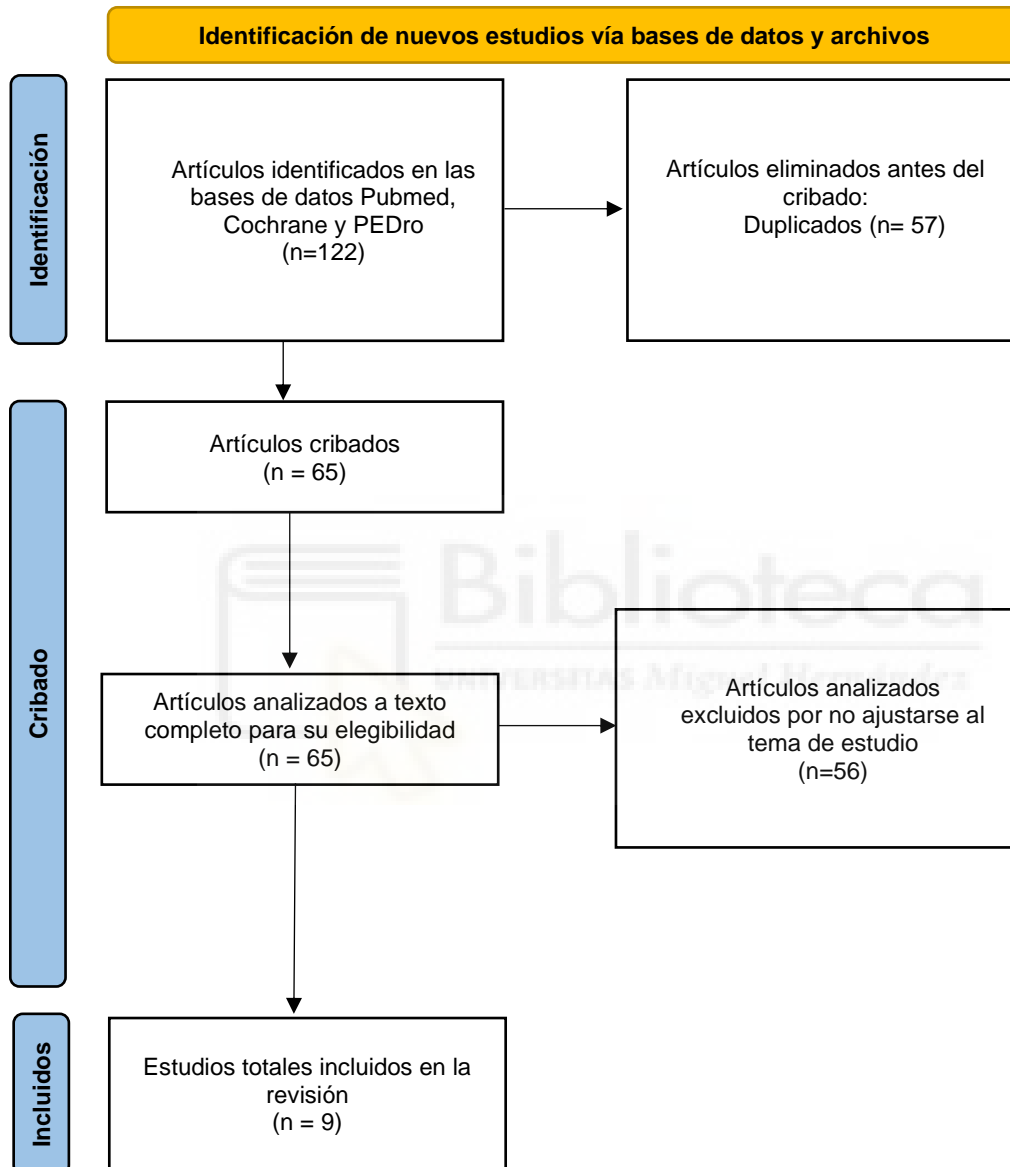


TABLA 1. Ecuación de búsqueda en las diferentes bases de datos

Base de datos	Ecuación de búsqueda
PubMed	("Lymphedema") AND ("Resistance training")
Cochrane	("Lymphedema") AND ("Resistance training")
PE德罗	("Lymphedema") AND ("Resistance training")

TABLA 2. Escala PEDro

Artículo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Puntuación total
Cormie et al. 2013¹⁸	Si	Si	Si	Sí	No	No	No	Si	Si	Si	Si	7/10
Cormie et al. 2013¹⁹	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si	5/10
Do et al. 2015²¹	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	6/10
Singh et al. 2015¹⁷	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	No	si	3/10
Buchan et al. 2016¹⁶	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	7/10
Cormie et al. 2016²⁰	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	6/10
Bok et al. 2016²²	Si	Si	No	Si	No	No	Si	No	No	Si	No	4/10
Luz et al. 2018²³	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	7/10
Omar et al. 202¹⁵	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	si	8/10

TABLA 3. Resultados de los estudios

Autor/Año	N.º sujetos	Intervención	Duración	Mediciones	Resultados
Cormie et al. 2013¹⁸	62 mujeres EM:57	G1(22): Entrenamiento de fuerza con carga alta G1(21): Entrenamiento de fuerza con carga moderada G3(19): Atención habitual	60min 2 veces/sem 3 meses	Edema: BIS, DXA, circometría Síntomas: DASH, BPI, FACT-B4+, QLQ-BR23 Función: 1RM, dinamómetro, goniometría Calidad de vida: SF-36	El ejercicio con cargas moderadas o altas no exacerba el linfedema ni agudiza sus síntomas. El ejercicio de resistencia de intensidad moderada a alta mejora significativamente la fuerza muscular, la resistencia muscular y la calidad de vida.
Cormie et al. 2013¹⁹	17 mujeres EM: 61	G1(17): Entrenamiento de fuerza con carga alta Y después de 12 días un Entrenamiento de fuerza con carga baja	Se realizó una sesión de fuerza con cargas altas y tras 12 días de descanso el grupo realizó otra sesión de fuerza con cargas bajas	Edema: BIS, DXA, circometría Síntomas: EVA, BPI	No se observaron cambios en la extensión de la hinchazón o la gravedad de los síntomas entre el pre-ejercicio y el post-ejercicio inmediatamente, 24 horas post-ejercicio o 72 horas post-ejercicio. No se observaron diferencias en la respuesta al ejercicio de alta o baja carga.
Do et al. 2015²¹	44 mujeres EM: 50	G1(22): sesiones de ejercicios de resistencia con bandas elásticas + CDT G2(22): Grupo control, solo CDT	5 sesiones/sem 8 semans	Edema: circometría Fuerza: dinamómetro Síntomas: QLQ-BR23 EORTC QLQ-C30 Funcionalidad: DASH	el ejercicio de resistencia de la parte superior del cuerpo demuestra un efecto positivo en la función y la fuerza muscular sin aumentar el volumen del brazo en el linfedema relacionado con el cáncer de mama.
Singh et al. 2015¹⁷	25 m mujeres EM:61	G1(13) entrenamiento de fuerza con compresión G2(11): entrenamiento de fuerza sin compresión	2 sesiones de fuerza con una separación de 14 días entre sesiones	Edema: BIS y cinta métrica Síntomas: EVA	El linfedema y sus síntomas asociados no se ven exacerbados a corto plazo tras realizar una sesión de fuerza de carga moderada. Independiente del uso de compresión.

Autor/Año	N.º sujetos	Intervención	Duración	Mediciones	Resultados
Buchan et al. 2016 ¹⁶	41 mujeres EM: 56	G1(21): Ejercicio aeróbico G2(20): Entrenamiento de fuerza	50min 3 veces/ sem 3 meses	Edema: BIS y cinta métrica Síntomas: Norman Resistencia muscular mmii: Prueba de esfuerzo max air squat Fuerza muscular: RM y dinamómetro Resistencia aeróbica: 6MWT Composición corporal: Absorciometría con rayos X Funcionalidad: Deshabilitates of the arm, Shoulder and hand Calidad de vida: FACT-B +4	Se produjeron mejoras en ambos grupos en cuanto a la condición física aeróbica y muscular, y en la calidad de vida.
Cormie et al. 2016 ²⁰	21 mujeres EM:62	Se realizaron 3 sesiones de fuerza variando la carga entre ellas y separadas por un periodo de descanso de 7-10días.	Se realizaron 3 sesiones de fuerza variando la carga entre ellas y separadas por un periodo de descanso de 7-10días.	Edema: BIS, circimetría Síntomas: EVA Marcadores inflamatorios: Muestra de sangre	No se observaron cambios significativos en la creatinina, la proteína C reactiva, la interleucina-6 y el factor de necrosis tumoral- α después de las 3 sesiones de ejercicio de fuerza. No hubo cambios significativos en la hinchazón de los brazos ni en las puntuaciones de gravedad de los síntomas en las 3 condiciones de ejercicio de resistencia.
Bok et al. 2016 ²²	32 mujeres EM: 49	G1(12): Programa con ejercicios de fuerza y terapia convencional G2(12): terapia convencional	2 sesiones al día, 5 días a la semana durante 8 semanas	Edema: circimetría Grosor tejido muscular y tejido subcutáneo: ultrasonografía	El grosor muscular de las extremidades superiores fue menor en la extremidad afectada que en la extremidad no afectada en el pretratamiento. El grosor del tejido subcutáneo y las circunferencias del brazo se redujeron más en el grupo PRE que en el grupo no PRE. El grosor del músculo del brazo aumentó de forma más significativa en el grupo PRE que en el grupo no PRE ($p < 0,05$).

Autor/Año	N.º sujetos	Intervención	Duración	Mediciones	Resultados
Luz et al. 2018²³	42 mujeres EM: 59	G1(22): terapia descongestiva convencional G2(20): Terapia descongestiva convencional y entrenamiento de fuerza	50min 2 veces/sem 8 semanas	Edema: circimetría Rom del hombro: goniómetro Fuerza: dinamómetro	Los pacientes que recibieron entrenamiento con pesas tuvieron un aumento en la fuerza sin empeoramiento de la condición de linfedema, y ambos grupos mostraron una reducción en los volúmenes de las extremidades superiores
Omar et al. 2020¹⁵	60 mujeres EM: 53	G1(30): Entrenamiento de fuerza de baja intensidad + media de compresión G2(30): Entrenamiento de fuerza de baja intensidad	2 veces/sem 2 meses	Edema: cinta métrica Síntomas: EVA Movilidad: goniometría Función: DASH	No se encontraron diferencias entre grupos a lo largo del programa, en ambos mejoraron tanto el volumen del brazo, los síntomas, la movilidad y la función del hombro independientemente del uso de la prenda de compresión.

Guía de las abreviaturas

EVA: Escala visual analógica,

DASH: Disabilities of the Arm

FACT-B+4: Functional Assessment of Cancer Therapy Questionnaire for Breast Cancer

SF-36: Medical Outcomes Study Short-Form 36

BIS: Bioimpedancia espectroscópica

DXA: Absorciometría de rayos X

QLQ-BR23: Cuestionario de Calidad de Vida de la EORTC para Cáncer de Mama

EM: Edad media

ROM: Rango de movimiento

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization Breast cancer: prevention and control. Disponible en <http://www.who.int/cancer/detection/breastcancer/en/index4.html>.
2. Boyages J., Kalfa S., Xu Y., Koelmeyer L., Mackie H., Viveros H. Worse and worse off: the impact of lymphedema on work and career after breast cancer. *SpringerPlus*. 2016;5:657.
3. B. Riobó Riobó García B, Soto González M. Efectos de los ejercicios de resistencia en el linfedema posmastectomía, una revisión sistemática. *Fisioterapia*. 2018.
4. Robles JI. Linfedema: una patología olvidada. *Psicooncología*. 2006;3:71-89
5. Harmer V. Breast cancer-related lymphoedema: Risk factors and treatment. *Br J Nurs*. 2009;18:166-72.
6. Nelson NL. Breast cancer-related lymphedema and resistance exercise: A systematic review. *J Strength Cond Res*. 2016;30:2656-65.
7. Kim DS, Sim YJ, Jeong HJ, Kim GC. Effect of active resistive exercise on breast cancer-related lymphedema: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91:1844-8.
8. Moros MT, Ruidiaz M, Caballero A, Serrano E, Martínez V, Tres A. Ejercicio físico en mujeres con cáncer de mama. *Rev Med Chil*. 2010;138:715-22.
9. Courneya KS, Friedenreich CM, editors. Physical activity and cancer. Recent results in cancer research. London: Springer; 2011.
10. 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. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(7):1409–26.
11. Harris, SR, Niesen-Vertommen, SL. Challenging the myth of exercise-induced lymphedema following breast cancer: a series of case reports. *J Surg Oncol*. 2000;74:95-99.
12. Schmitz, KH . Balancing lymphedema risk: exercise versus deconditioning for breast cancer survivors. *Exerc Sport Sci Rev*. 2010;38:17-24.
13. Hayes, S, Battistutta, D, Newman, B. Objective and subjective upper body function six months following diagnosis of breast cancer. *Breast Cancer Res Treat*. 2005;94:1-10.
14. Hayes, S, Rye, S, Battistutta, D, Newman, B. Prevalence of upper-body symptoms following breast cancer and its relationship with upper-body function and lymphoedema. *Lymphology*. 2010;43:178-187
15. Omar M, Gwada R, Omar G, El sabagh R, Mersal A. Low-Intensity Resistance Training and Compression Garment in the Management of Breast Cancer-Related Lymphedema: Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *J Cancer Educ*. 2020 Dec; 35(6):1101-1110.
16. Buchan J, Janda M, Box R, Schmitz K, Hayes S. A randomized trial on the effect of exercise mode on breast cancer-related lymphedema. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48:1866-74.
17. Singh B, Buchan J, Box R, Janda M, Peake J, Purcell A, et al. Compression use during an exercise intervention and associated changes in breast cancer-related lymphedema. *Asia Pac J Clin Oncol*. 2016;12:216-24.
18. Cormie P, Galvão DA, Spry N, Newton RU. Neither heavy nor light load resistance exercise acutely exacerbates lymphedema in breast cancer survivor. *Integr Cancer Ther*. 2013;12:423-32.
19. Cormie P, Pampa K, Galvão DA, Turner E, Spry N, Saunders C, et al. Is it safe and efficacious for women with lymphedema secondary to breast cancer to lift heavy weights during exercise: A randomised controlled trial. *J Cancer Surviv*. 2013;7:413-24.
20. Cormie P, Singh B, Hayes S, Peake JM, Galvão DA, Taaffe DR, et al. Acute inflammatory response to low-, moderate-, and high-load resistance exercise in women with breast cancer-related lymphedema. *Integr Cancer Ther*. 2016;15:308-17.
21. Do JH, Kim W, Cho Yk, Lee J, Song EJ, Chun YM et al. Effects of resistance exercises and complex decongestive therapy on arm function and muscular strength in breast cancer related lymphedema. *Lymphology* 2015 Dec;48(4):184-96.
22. Bok SK, Jeon Y, Hwang P. Ultrasonographic evaluation of the effects of progressive resistive exercise in breast cancer-related lymphedema. *Lymphat Res Biol*. 2016;14:18-24.

23. Luz R, Haddad C, Rizzi S, Elias S, Nazario A, Facina G. Complex Therapy Physical alone or Associated with Strengthening Exercises in Patients with Lymphedema after Breast Cancer Treatment: a Controlled Clinical Trial. *Asian Pac J Cancer Prev* 2018 May 26;19(5):1405-1410.

