

## ■ ARTÍCULO DE REVISIÓN

### Efectividad del ejercicio físico como tratamiento para el linfedema en pacientes con cáncer

### Effectiveness of physical exercise as a treatment for lymphedema in cancer patients

<sup>a</sup>Javier Eliecer Pereira-Rodríguez<sup>1</sup> 

<sup>b</sup>Juan Sebastián De Marcos-Sánchez<sup>1</sup> 

<sup>c</sup>Alejandra Patricia Vilorio-Madrid<sup>2</sup> 

<sup>d</sup>Rolando José Hernández-Romero<sup>3</sup> 

<sup>e</sup>William Alberto Delgadillo-Espinosa<sup>4</sup> 

<sup>f</sup>Camilo Andrés López-Mejía<sup>5</sup> 

<sup>1</sup>Centro de Estudios e Investigación FISICOL. Puebla, México.

<sup>2</sup>Hospital Universitario Erasmo Meoz. Cúcuta, Colombia.

<sup>3</sup>Clínica Universitaria Departamento de Urgencias. Bogotá, Colombia.

<sup>4</sup>Hospital Universitario Clínica San Rafael. Bogotá, Colombia.

<sup>5</sup>Clínica Juan N. Corpas, Unidad de Cuidados Intensivos. Bogotá, Colombia.

## RESUMEN

**Introducción:** el linfedema es el signo más común en aparecer en el tratamiento de cáncer, especialmente, en el de mama. Esta situación afecta principalmente los miembros superiores, bloqueando los ganglios linfáticos, generando una retención de líquidos, afectando la calidad de vida. Una de las alternativas para tratarlo es el ejercicio físico.

---

<sup>a</sup>Fisioterapeuta, Especialista en Rehabilitación Cardiopulmonar. Magister en Cuidados Paliativos. Doctorado en Fisiología. Grupo de Investigación Alétheia

<sup>b</sup>Fisioterapeuta. Grupo de Investigación Alétheia

<sup>c</sup>Médico General. Grupo de Investigación Alétheia

<sup>d</sup>Médico General, Especializando en Docencia Universitaria. Grupo de Investigación Alétheia

<sup>e</sup>Médico de Urgencias. Grupo de Investigación Alétheia

<sup>f</sup>Médico General. Grupo de Investigación Alétheia

**Artículo recibido:** 26 mayo 2021 **Artículo aceptado:** 1 julio 2021

### **Autor correspondiente:**

Ft. Esp. Msc. PhD. (F) Javier Eliecer Pereira Rodríguez

Correo electrónico: jepr87@hotmail.com

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

**Materiales y métodos:** se realizó una revisión sistemática utilizando bases de datos como EMBASE, PubMed, Medscape, MEDLINE y Google Scholar, incluyendo estudios tipo ensayos controlados aleatorios que evaluaran los efectos del ejercicio físico en el linfedema en publicaciones desde enero del 2013 a junio del 2020. Se tomaron en cuenta las recomendaciones de la colaboración Cochrane para la selección de estudios para revisiones sistemáticas, al igual que los criterios de la Declaración PRISMA y la escala de PEDro.

**Resultados:** se incluyeron un total de 36 artículos, en donde se observó que en 28 estudios la aplicación del ejercicio físico en sus diferentes modalidades generó una disminución de la circunferencia del linfedema, en algunos casos hasta 61% de la medición inicial ( $p < 0,01$ ) y en los 8 artículos restantes se mantuvo, pero mejorando la funcionalidad del miembro afectado y adaptación al mismo ( $p < 0,01$ ).

**Conclusiones:** la aplicación del ejercicio físico es una alternativa para tratar el linfedema el cual obtiene resultados positivos, mejorando la circunferencia del miembro afectado, funcionalidad, fuerza, sensibilidad y la calidad de vida.

**Palabras claves:** neoplasias, ejercicio físico, rehabilitación, linfedema.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Lymphedema is the most common sign to appear in cancer treatment, especially breast cancer. This situation mainly affects the upper limbs, blocking the lymph nodes, generating fluid retention, affecting the quality of life. One of the alternatives to treat it is physical exercise.

**Materials and methods:** A systematic review was carried out using databases such as EMBASE, PubMed, Medscape, MEDLINE and Google Scholar, including randomized controlled trials type studies that evaluated the effects of physical exercise on lymphedema in publications from January 2013 to June 2013, 2020. The recommendations of the Cochrane collaboration for the selection of studies for systematic reviews were taken into account, as well as the criteria of the PRISMA Declaration and the PEDro scale.

**Results:** A total of 36 articles were included, and it was observed that in 28 studies the application of physical exercise in its different modalities generated a decrease in the circumference of lymphedema, in some cases up to 61% of the initial measurement ( $p < 0.01$ ) while in the remaining 8 articles it was maintained, but improving the functionality of the affected limb and adaptation to it ( $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** The application of physical exercise is an alternative to treat lymphedema which obtains positive results, improving the circumference of the affected limb, functionality, strength, sensitivity and quality of life.

**Keywords:** neoplasm, physical exercise, rehabilitation, lymphedema.

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, el cáncer es un proceso de crecimiento y diseminación incontrolada de células que pueden aparecer en cualquier tejido vivo del cuerpo, como por ejemplo, la piel, mamas, pulmones, próstata, colon, hueso, entre otros, que producen alteraciones físicas, emocionales y sociales <sup>(1)</sup>.

El linfedema es un signo muy común en el tratamiento del cáncer que se produce por el bloqueo de los ganglios linfáticos, el cual genera retención de líquidos, usualmente en miembros inferiores y superiores. Su etiología es multifactorial, aunque está estrechamente relacionada con cirugías, tratamientos oncológicos y la radioterapia, que son factores que generan realmente esta condición no letal <sup>(2)</sup>.

Por otro lado, el linfedema suele presentarse como tumefacción indolora de la extremidad afectada en su parte distal y que progresa proximalmente. La incidencia del linfedema en pacientes con cáncer varía en función de diversos aspectos, como la técnica quirúrgica utilizada en casos de cirugía, la zona anatómica afectada y el uso de radioterapia, o no, como parte del tratamiento. Entre otros, se estima que la prevalencia global de linfedema en pacientes con cáncer es de 32,63% y que suele aparecer comúnmente después de haber sido sometidos a tratamientos quirúrgicos <sup>(3)</sup>.

Según el programa de la Organización Mundial de la Salud llamado GLOBOCAN <sup>(4)</sup>, se estima que el número de casos de cáncer seguirá aumentando: de 14 millones detectados en 2012, 18,1 millones en el 2018 y para el año 2040 alcanzaría los 29 millones de casos detectados en la población mundial. Este aumento se estima que afectará principalmente a países en vía de desarrollo, generando mayores complicaciones con la aparición de signos durante el tratamiento, como ocurre en el desarrollo del linfedema asociado a procesos de cáncer <sup>(5)</sup>.

Partiendo de lo anterior, se ha detectado que la aparición de esta condición linfedematosa genera una disminución de la calidad de vida en los pacientes con cáncer, produciendo una limitación del movimiento, dolor, ardor, problemas de retorno venoso, trombosis, aumento del volumen de los miembros afectados, a la misma vez que aumenta el riesgo de desarrollar otras alteraciones físicas y psicológicas que alteran significativamente la calidad de vida de este grupo de personas <sup>(6)</sup>.

El ejercicio físico en los últimos años ha ganado importancia como parte del tratamiento del linfedema, teniendo en cuenta que este signo en algunos casos produce una gran limitación a nivel físico. De esta manera, aumenta los niveles de oxígeno en la sangre, mejora el gasto cardiaco, aumenta la circulación periférica, disminuye los niveles de triglicéridos en sangre, aumenta la fuerza prensil y, por consiguiente, mejora de manera general el estado físico y psicológico de los pacientes <sup>(7)</sup>. De acuerdo con diferentes estudios <sup>(8-10)</sup>, se ha demostrado que el ejercicio físico es un coadyuvante con gran impacto positivo sobre los síntomas en diversas patologías, como diabetes mellitus, hipertensión arterial, insuficiencia cardiaca, cáncer, entre otras. De la misma manera, se ha demostrado para el caso de pacientes con cáncer, que el ejercicio como parte del tratamiento no pone en riesgo la vida del paciente y mejora la calidad de vida <sup>(11)</sup>.

Aunado a lo anterior y en los diferentes estudios <sup>(12-14)</sup> se muestran los efectos positivos del ejercicio en pacientes con cáncer, pero es importante determinar la efectividad del ejercicio en la diferentes esferas de la salud sobre estos pacientes, principalmente con linfedema. Así, partiendo de lo anterior, el objetivo principal de este estudio es determinar la efectividad del ejercicio físico como tratamiento coadyuvante para el linfedema en pacientes con cáncer.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño

Se realizó una revisión sistemática con análisis descriptivo de cronología retrospectiva con la recolección de ensayos clínicos publicados entre enero de 2013 a junio del 2020. Los estudios incluidos en esta investigación debían contar y mencionar que fueron realizados con las consideraciones éticas de Helsinki <sup>(15)</sup>, donde se establece y regula el desarrollo de investigaciones de corte experimental en seres vivos.

### Estrategia de búsqueda

La revisión sistemática fue elaborada según las recomendaciones de la *Colaboración Cochrane* para la elaboración y publicación de estudios cualitativos de tipo revisión sistemática, y estudios cualitativos de tipo metaanálisis. De la misma manera, la selección de estudios fue realizada bajo las consideraciones de la Declaración de PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para estudios de revisión sistemática y meta-análisis <sup>(16)</sup>.

A partir de lo anterior, se desarrolló la búsqueda de ensayos clínicos en las bases de datos PubMed y PubMed Central. Además, se revisaron revistas especializadas, como *American College Sport of Medicine (ACSM)*, *American Physical Therapy Association (APTA)*, *World Confederation for Physical Therapy (WCPT)*, *American Journal of Medicine (AJM)*, Union for International Cancer Control's (UICC), Sociedad Americana Contra el Cáncer (ACS), Asociación Española Contra el Cáncer (AECC).

Por otro lado, acorde con los descriptores y variables, y los operadores booleanos AND y OR, la estrategia de búsqueda fue: ("exercise"[MeSH Terms]) AND ("lymphoedema" OR "lymphedema"[MeSH Terms] OR "lymphedema") AND ("patients"[MeSH Terms]) AND ("neoplasms"[MeSH Terms] OR "cancer"). Se realizó la búsqueda en el idioma español e inglés para la recolección de los estudios.

### Selección de estudios

La extracción y búsqueda de los artículos fue realizada por un autor de la investigación, revisados por un segundo y tercer autor y aceptado por todos los participantes de la revisión. En cuanto a los criterios de selección, la revisión inicial fue elaborada por un investigador y la revisión con el texto completo fue elaborada por dos miembros del equipo.

Los documentos seleccionados debían tener una fecha de publicación entre enero de 2013 a agosto de 2020. De igual manera, se estableció el *Study eligibility form* según el sistema PICO (P: Pacientes con linfedema, I: Ejercicio físico, C: No intervención con ejercicio, u otro tipo de intervención, O: Efectos sobre el linfedema y otros hallazgos en estos pacientes.) para la práctica de la medicina basada en evidencias (MBE) <sup>(17)</sup>.

Además de lo anterior, no se filtraron documentos por características de la población asociadas a sexo, etnia, edad o características sociodemográficas. Por otro lado, el autor principal verificó el cumplimiento de criterios de exclusión descritos en el diagrama de PRISMA, que incluye: estudios duplicados, estudios publicados en años anteriores a enero de 2013, estudios experimentales en animales, estudios de tipo literatura gris, estudios no concluyentes y estudios que no contribuyeran a cumplir con el objeto de esta investigación.

## Recolección y extracción de datos

Datos tales como el tipo de población, grupo de intervención y control, metodología, tiempo y frecuencia de intervención, y resultados obtenidos, fueron extraídos de los estudios recolectados y descritos mediante síntesis narrativa. La extracción de datos sistemática fue realizada por medio hojas de cálculo Excel™ y presentada a partir de tablas en Word™ del paquete de Microsoft Office™.

Finalmente, se discriminó datos en razón de características demográficas, tamaño de la muestra, número de pacientes incluidos, periodo de seguimiento, metodología de intervención y objeto de estudio. En cuanto a los resultados o medidores de impacto, fueron expresados según los efectos encontrados, tasas de complicaciones, lesiones, parámetros clínicos, impacto en calidad de vida.

## Evaluación de la calidad

Dos de los investigadores valoraron la calidad metodológica de las investigaciones por medio de la evaluación del riesgo de sesgo de la Colaboración Cochrane. De igual manera, se determinó el sesgo de selección de la información (fuentes de obtención de la información, cantidad, naturaleza, manejo de documentos, entre otros).

Además de lo anterior, el riesgo de sesgo fue valorado mediante la escala de PEDro<sup>(18)</sup> (en inglés, *Physiotherapy Evidence Database*). La escala de PEDro consta de 10 apartados que valoran la validez interna (criterios 2-9) y la información estadística de los ensayos clínicos (criterios 10-11). La presente escala basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen et al<sup>(19)</sup> (1998) asigna 1 o 0 punto según cumpla o no con el ítem que se evalúa. Esta valoración fue realizada por un investigador y seguidamente los datos obtenidos fueron analizados por dos investigadores diferentes, y en dado caso de encontrar diferencia mayor a dos puntos en la evaluación de la escala de PEDro, el autor principal (J. P-R) realizó nuevamente una valoración para consensuar.

## Tipo de participantes y estudios

Pacientes con diagnóstico confirmado de cáncer con proceso linfedematoso en progreso, crónico o en resolución, donde no se tuvieron en cuenta tipología del cáncer, pronóstico o características sociodemográficas. Respecto a los estudios, estos fueron de tipo ensayos controlados aleatorios en los que se determinara o comparara los efectos del ejercicio físico en pacientes con linfedema asociado a cáncer.

## RESULTADOS

Los análisis se iniciaron con un total de 214 títulos tras la primera búsqueda de artículos clínicos experimentales obtenidos de la base de datos anteriormente mencionadas. Luego de realizar el primer filtro quedaron 53 artículos, siendo eliminados 10, después de realizar una revisión detallada de los títulos. De los 43 estudios restantes se eliminaron 7, por conclusiones no relacionadas con nuestro tema de investigación y conclusiones no completas o no concluyentes, dando así el total de 36 estudios incluidos en la presente investigación y que luego fueron sometidos a una evaluación metodológica mediante la escala de PEDro basándonos en los criterios de Moseley et al<sup>(20)</sup> quienes

mencionan que toda investigación con un resultado post escala PEDro de igual o mayor a 5/10 pueden ser considerados como estudios de alta calidad metodológica y bajo riesgo de sesgo (Tabla 1). Así mismo, dichos artículos se encuentran desglosados de manera más detallada en la Tabla 2<sup>(21-52)</sup>.

**Tabla 1.** Escala de PEDro para la evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión (n = 32).

Referencia	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	Total
Zhang L. et al. <sup>21</sup>	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8
hayes S. et al. <sup>22</sup>	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8
Gradalski T. et al. <sup>23</sup>	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	4
Navarro-Sanz A. et al. <sup>24</sup>	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7
Winkels R. et al. <sup>25</sup>	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	7
Lane K. et al. <sup>26</sup>	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
Bok S-K. et al. <sup>27</sup>	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7
Buchan J. et al. <sup>28</sup>	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	4
Cormie P. et al. <sup>29</sup>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	9
Do JH. et al. <sup>30</sup>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	9
Cormie P. et al. <sup>31</sup>	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	7
Singh B. et al. <sup>32</sup>	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	5
Zengin A. et al. <sup>33</sup>	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8
Loudon A. et al. <sup>34</sup>	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8
Bloomquist K. et al. <sup>35</sup>	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	7
Temur K. et al. <sup>36</sup>	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7
Arinaga Y. et al. <sup>37</sup>	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	6
Ammitzbøll G. et al. <sup>38</sup>	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	6
Ammitzbøll G. et al. <sup>39</sup>	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	6
Lund LW. Et al. <sup>40</sup>	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7
Negussie H. et al. <sup>41</sup>	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7
Iyer NS. et al. <sup>42</sup>	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	6
Kizil R. et al. <sup>43</sup>	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7
Oliveira MMF. et al. <sup>44</sup>	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	5
Ochalek K. et al. <sup>45</sup>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	8
Dönmez AA. et al. <sup>46</sup>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	9
Bloomquist K. et al. <sup>47</sup>	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	6
Ergin G. et al. <sup>48</sup>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	8
Fukushima T. et al. <sup>49</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	9
Freire de Oliveira M. et al. <sup>50</sup>	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7
Singh B. et al. <sup>51</sup>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	7
Brown JC. et al. <sup>52</sup>	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	5

**PEDro (Physiotherapy Evidence Database):** + Sí; - No.  
P1: Criterios de elección; P2: Asignación aleatoria; P3: Ocultamiento de la asignación; P4: Grupos similares en línea de base; P5: Cegamiento de los participantes; P6: Cegamiento de los terapeutas; P7: Cegamiento del evaluador; P8: Abandonos < 15%; P9: Análisis por intención a tratar; P10: Diferencias reportadas entre grupos; P11: Punto estimado y variabilidad reportada.

**Tabla 2.** Características de los estudios experimentales (n = 32)

<b>Autor</b>	<b>N</b>	<b>Edad</b>	<b>Características</b>	<b>Grupos y técnicas</b>	<b>Intervención</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Conclusiones</b>
Zhang L. et al. 2016 (China) <sup>21</sup>	1000	52.08	Mujeres post-quirúrgicas	GC: Ejercicio físico GE: Ejercicio físico con drenaje linfático	Durante los primeros 7 días ejercicio pasivos, posteriormente ejercicios activos con una técnica de drenaje linfático con una presión de 00.25 mmhg en sesiones de 30 minutos 3 veces al día durante 6 meses.	126 semanas	Una intervención de ejercicios activos con una técnica de drenaje linfático en el miembro más afectado genera una mejoría en la función física y disminución del linfedema que un tratamiento con solo ejercicio físico.
Hayes S. et al. 2009 (Australia) <sup>22</sup>	32	<76	Mujeres con antecedentes de cáncer de mama 6 meses antes	GC: Reposo GI: Ejercicio aeróbico, resistencia	Ejercicio aeróbico + resistencia durante un tiempo de 12 semanas con una intensidad moderada según la escala de borg , con una duración de 45 minutos por sesión 3 veces por semana (caminata, ejercicios de agua, bicicleta).	12 semanas	Se concluyó que los ejercicios aeróbicos con resistencia generan un cambio mínimo en las medidas del linfedema, sin embargo aumento la calidad física en los pacientes que participaron en el estudio.
Gradalski T. et al. 2015 (Polonia) <sup>23</sup>	60	56,8	Mujeres con mastectomía de mama	GC: Reposo sin citas GE: ejercicio físico con medias de compresión	Medias de compresión con una compresión estandariza de 2 (23-32 mmHg) con actividad física de una frecuencia de una cita cada 6 meses en un periodo de 5 años	260 semanas	Al finalizar el estudio se observó en el grupo experimental se mantuvo el volumen de linfedema en el miembro afectado mientras que en el grupo control aumento un 14% el volumen del miembro afectado.

**Tabla 2.** Características de los estudios experimentales (n = 32) (Continuación)

<p>Navarro-Sanz A. et al. 2018 (España)<sup>24</sup></p>	<p>53</p>	<p>51,4</p>	<p>Mujeres post quirúrgicas post quimioterapia y radiación.</p>	<p>GC: continuo con tratamiento previo sin ejercicio físico  GE: ejercicio aeróbico y ejercicio anaeróbico</p>	<p>El grupo experimental se sometió a un entrenamiento de 60 minutos, 2 veces por semana con ejercicios de artes marciales mixtas a un pedaleo sincronizado durante un periodo de 12 semanas</p>	<p>12 semanas</p>	<p>El pedaleo sincronizado con las artes marciales es un nuevo método de ejercicio sincronizado que combina el ejercicio aeróbico y de fuerza muscular. Un excelente perfil de tolerancia fue apreciado entre todos los participantes del estudio. Los participantes incluidos en el grupo mostraron una mejoría en la función muscular de los músculos estudiados, un aumento de la capacidad aeróbica, y la mejora en las variables antropométricas estudiadas</p>
<p>Winkels, R., et al. 2017 (Estados Unidos)<sup>25</sup></p>	<p>338</p>	<p>76.2</p>	<p>Mujeres con un IMC de un 25 con antecedentes de cáncer de mama y linfedema</p>	<p>GC: Reposo  GE: Ejercicio aeróbico, ejercicio de fuerza</p>	<p>Ejercicio aeróbico + Ejercicio de fuerza con pesas con una frecuencia de dos veces por semana con un total de 180 minutos a la semana utilizando pesas, mancuernas bicicleta caminata, bandas elásticas</p>	<p>52 semanas</p>	<p>Al finalizar el ensayo arrojaron datos positivos en el grupo experimental, con un programa de entrenamiento bien dosificado con un frecuencia moderada a la semana, logro una pérdida de peso, disminución de volumen de circunferencia en el linfedema, mejorando su calidad de vida.</p>
<p>Winkels, R., et al. 2007 (Canadá)<sup>26</sup></p>	<p>30</p>	<p>61,6</p>	<p>Mujeres con antecedentes de cáncer de mama de hace 25 años</p>	<p>GC: Sin ejercicio en estado de reposo. GE: Ejercicio aeróbico</p>	<p>Ejercicio de fuerza con una intensidad de 12 repeticiones a 0.6W/kg con 2.5 minutos de descanso con la utilización de radiofármacos (coloide 99mTc) durante una semana de aplicación</p>	<p>1 semana</p>	<p>El ejercicio aeróbico después de la aplicación de algún radio fármaco disminuye la acumulación de estas en los ganglios basales mejorando la funcionalidad.</p>

**Tabla 2.** Características de los estudios experimentales (n = 32) (Continuación)

<p>Bok S-K. et al. 2015 (Corea del sur)<sup>27</sup></p>	<p>32</p>	<p>53.3</p>	<p>Mujeres sobrevivientes del cáncer de mama con 2 cm de circunferencia comparación del miembro no afectado.</p>	<p>GC: Reposo GE: Ejercicio anaeróbico con medias de compresión o vendaje multicapa.</p>	<p>Ejercicios de fuerza con mancuernas de 0,5 kg mientras se usaba una media de compresión o un vendaje multicapa para evitar el agravamiento del linfedema en el hombro y el brazo. En la primera semana, el grupo PRE realizó cinco repeticiones de cada ejercicio, dos veces al día, y el ejercicio aumentó a cinco repeticiones cada semana durante 8 semanas.</p>	<p>8 semanas</p>	<p>La aplicación de ejercicio de fuerza con vendajes de compresión después de 9 semanas generó en el miembro afectado una disminución de la circunferencia del linfedema sin provocar un aumento del linfedema adicional al disminuir el tejido subcutáneo y aumentando el tejido muscular.</p>
<p>Buchan J. et al. 2016 (Australia)<sup>28</sup></p>	<p>41</p>	<p>56.0</p>	<p>Mujeres con diagnóstico clínico de linfedema unilateral en extremidades superiores secundario a un cáncer de mama.</p>	<p>GE1: Ejercicio resistencia aeróbico  GE2: Ejercicio de resistencia con asignación</p>	<p>Los participantes en ambos grupos recibieron instrucciones de emprender 150 min de ejercicio supervisado y no supervisado a un nivel MET de 3 a 3.5 (semanas 1-6), aumentando a 5 en las semanas 7-12 y en los ejercicios de fuerza iniciando de 3 a 5 repeticiones en algunos casos se les aplicó vendaje compresivo a consideración del paciente.</p>	<p>24 semanas</p>	<p>No se observaron diferencias notables o diferenciales en los dos grupos para el linfedema pero sí mejoró la calidad de vida, mejorando en la aptitud muscular y aeróbica.</p>

**Tabla 2.** Características de los estudios experimentales (n = 32) (Continuación)

<p>Cormie P. et al. 2015 (Australia)<sup>29</sup></p>	<p>21</p>	<p>61.5 ± 10.1</p>	<p>Mujeres con diagnóstico de Linfedema en miembros superiores</p>	<p>GE1: Ejercicios de resistencia de baja intensidad</p> <p>GE2: Ejercicios de resistencia de moderada intensidad</p> <p>GE3: Ejercicios de resistencia de alta intensidad</p>	<p>Los participantes completaron sesiones de ejercicios de baja carga (15-20 de RM), carga moderada (10-12 RM) y alta carga (6-8 RM) que consisten en 3 series de 6 ejercicios de resistencia de la parte superior del cuerpo. Las sesiones se completaron en un orden aleatorio separado por un período de lavado de 7 a 10 días. Se obtuvieron muestras de sangre venosa para evaluar los marcadores de daño muscular e inflamación inducidos por el ejercicio.</p>	<p>1 semana</p>	<p>En el estudio se demostró que los ejercicios de resistencia de baja, moderada y alta carga no influyen en el aumento inflamatorio en pacientes con flujo linfático alterado después de 24 horas de la aplicación.</p>
<p>Do JH. et al. 2015 (Corea del sur)<sup>30</sup></p>	<p>44</p>	<p>49.7</p>	<p>Mujeres con linfedema en miembros superiores</p>	<p>GC: Reposo</p> <p>GE: Ejercicios de resistencia</p>	<p>La intervención consistió en ejercicios de banda de resistencia 5 veces por semana durante 8 semanas con 3 sets de 10 repeticiones. Estos fueron supervisados inicialmente durante el tratamiento intensivo de linfedema, pero realizado de forma independiente durante el período de estudio. Volumen de las extremidades, fuerza muscular y el C30 (EORTC QLQ-C30), Cuestionario de QOL específico para el cáncer de mama (EORTC QLQ-BR23) y discapacidades del brazo, hombro y mano. (DASH) se evaluaron los cuestionarios al inicio y a las 8 semanas.</p>	<p>8 semanas</p>	<p>Al término del estudio se demostró que la aplicación de ejercicios de resistencia en la parte superior mejora significativamente la función y la fuerza, sin aumentar el volumen del mismo.</p>

**Tabla 2.** Características de los estudios experimentales (n = 32) (Continuación)

Cormie P. et al. 2015 (Australia) <sup>31</sup>	28	61.5	Mujeres diagnosticadas con Cáncer de mama y linfedema	<p>Ge1: Con vendaje de compresión + ejercicio de fuerza</p> <p>GE2: Sin vendaje de compresión+ ejercicio de fuerza</p>	Se inició con una intensidad leve de 10 a 20 repeticiones con un peso mínimo progresando cada sesión aumentando de moderado a alta intensidad con un vendaje de compresión a 23 mmHg de presión antes y durante el ejercicio en un periodo de 6 días.	1 semana	Al finalizar el estudio se obtuvo que la funcionalidad y la circunferencia del miembro superior afectado no genero ningún cambio significativo sin el uso del vendaje compresivo, mediante que con el ejercicio de fuerza se logro una disminución del mismo siendo el ejercicio la mejor alternativa para el tratamiento del linfedema.
Singh B. et al. 2016 (Australia) <sup>32</sup>	41	52.7	Mujeres diagnosticada con linfedema unilateral	<p>GC: Reposo con vendaje</p> <p>GE1: ejercicio aeróbico</p> <p>GE2: Ejercicios de resistencia</p>	Se realizó un programa de ejercicio para casa durante sesiones de 50 minutos con un inicio de calentamiento de 10 minutos con estiramientos y caminata a baja intensidad, con el uso de vendas de compresión, esto último se dejó a consideración de los pacientes al utilizarla.	12 semanas	No se observó ningún efecto de interacción significativo entre el tiempo y el uso de compresión para el linfedema. No hubo diferencias entre los grupos a lo largo del tiempo en el número o la gravedad de los síntomas. Independientemente del uso de la compresión, hubo tendencias a la reducción de la proporción de mujeres que informaron síntomas graves, pero el estado del linfedema no cambió. Sin embargo el ejercicio físico aeróbico y de resistencia con estiramientos al término de la intervención obtuvo una mejoría en disminuir los niveles de depresión, aumentando fuerza muscular, disminuyendo la fatiga y el volumen linfático en el miembro afectado

**Tabla 2.** Características de los estudios experimentales (n = 32) (Continuación)

<p>Zengin A. et al. 2016 (Turquia)<sup>33</sup></p>	<p>55</p>	<p>51.94</p>	<p>Mujeres con alteraciones en el tratamiento de cáncer de mama (linfedema)</p>	<p>GE1: Pilates Ge2: ejercicios combinados GE3: Ejercicios en el hogar</p>	<p>Al inicio de la intervención se comenzó con 3 sesiones a la semana, durante 8 semanas con un duración de 45 a 50 minutos, dividiéndolos en los tres grupos a explorar pilates, ejercicios combinados y ejercicios en el hogar, con un aumento de la intensidad de baja a alta intensidad, según a la tolerancia del paciente.</p>	<p>8 semanas</p>	<p>Los datos obtenidos en este estudio revelaron mejoras significativas en casi todos los parámetros medidos en los grupos de pilates y combinados, y algunas mejoras fueron superiores al grupo de ejercicios en el hogar. Los pilates parecían haber producido mejoras similares en el dolor, la fuerza muscular y el estado funcional en comparación con el grupo de ejercicios combinados. Por lo tanto, los pilates parece ser un método eficaz de rehabilitación de pacientes con trastornos relacionados (linfedema) con el tratamiento del cáncer de mama.</p>
<p>Loudon A. et al. 2014 (Australia)<sup>34</sup></p>	<p>28</p>	<p>55.1 ± 2.5</p>	<p>Mujeres con linfedema secundario unilateral en etapa 1 del brazo</p>	<p>GC: Reposo GE: Ejercicios de yoga</p>	<p>Los grupos se inició con una intervención de yoga de 8 semanas, que consistía en una clase semanal dirigida por un maestro de 90 minutos y una sesión diaria de 40 minutos entregada en DVD, o en una atención habitual grupo de control en lista de espera.</p>	<p>8 semanas</p>	<p>Una intervención de yoga de 8 semanas redujo la induración tisular de la parte superior del brazo afectada y disminuyó la subescala de síntomas de QOL. El volumen del brazo de linfedema y líquido extracelular no aumentó. Estos beneficios no duraron con el cese de la intervención cuando aumentó el volumen del brazo de linfedema.</p>

**Tabla 2.** Características de los estudios experimentales (n = 32) (Continuación)

Bloomquist K. et al. 2019 (Dinamarca) <sup>35</sup>	153	51.7 ± 9.4	Mujeres físicamente inactivas con tratamiento de quimioterapia	GC: Reposo GE: Ejercicios de resistencia con carga pesada	Se realizó un programa de ejercicios de resistencia con carga pesada en un periodo de 12 semanas con 85-90% 1 repetición máxima, tres series de 5-8 repeticiones.	12 semanas	Un entrenamiento bien dosificado con resistencia pesada en un periodo de 12 semanas, mejora la calidad de vida de estos pacientes disminuyendo la aparición de linfedema en pacientes que estén actualmente en tratamiento oncológico.
Temur K. et al.2019 (Turquía) <sup>36</sup>	61	47,6 ± 8,96	Mujeres con cáncer de mama	GC: Reposo GE: Programa de autogestión para el linfedema	Se realizó un programa con una duración de 6 meses el primer mes en el grupo experimental se realizó drenaje linfático 2 veces por día durante 8 minutos y 3 minutos de ejercicios de Miembros superiores 3 veces al día, al 3er mes al 6to mes, se realizó 2 veces al día 10 minutos de drenaje linfático con 5 minutos de ejercicio de miembros superiores 3 veces al día.	26 semanas	Se puede evitar el desarrollo del linfedema en miembros superiores con ejercicios y drenaje linfático, mientras que el grupo experimental no desarrollo linfedema o hubo cambios importantes en el desarrollo de la misma, en comparación del grupo control el 61% desarrollo linfedema en el periodo de 6 meses.
Arinaga Y. et al. 2019 (Japón) <sup>37</sup>	43	52.4 ± 9.9	Mujeres diagnosticadas con cáncer de mama 6 meses después de su tratamiento activo	GC Reposo y mediciones GE: Programa de autocuidado holístico	Se realizó ejercicios suaves con respiraciones profundas durante 3 minutos, después drenaje linfático suave durante 3 minutos y se terminó con hidratación del miembro superior afectado con crema y masaje durante 1 minuto.	26 semanas	Los autocuidados holísticos durante un periodo de 10 minutos mejora la disminución del linfedema de miembros superiores, también mejora rangos articulares y su calidad de vida en comparación al grupo control.

**Tabla 2.** Características de los estudios experimentales (n = 32) (Continuación)

<p>Ammitzbøll G. et al.2019 (Dinamarca) <small>38</small></p>	<p>158</p>	<p>48 ± 63</p>	<p>Mujeres post operadas de cáncer de mama</p>	<p>GC: reposo GE: ejercicios de intensidad baja a moderada</p>	<p>Se realizó una intervención después de la primera semana de haber sido operado, iniciando con las primeras 20 semanas de forma grupal ejercicios de intensidad baja, las próximas 30 semanas se realizó de forma individual pasando de una intensidad baja a moderada dependiendo la resistencia del paciente.</p>	<p>52 semanas</p>	<p>Se observó una gran mejoría tanta con la funcionalidad, social y emocional que estos pacientes llegan a padecer, mejorando la percepción del dolor y la fatiga con ejercicios de intensidad baja y moderada en comparación del grupo control.</p>
<p>Ammitzbøll G. et al. 2019 (Dinamarca) <small>39</small></p>	<p>158</p>	<p>52</p>	<p>Mujeres diagnosticadas de cáncer de mama</p>	<p>GC: Reposo GE; Ejercicios de intensidad baja a moderada</p>	<p>La intervención se dividió en dos fases la primera consistía en ejercicios una vez a la semana con una intensidad del 60% con pesas y bandas de resistencia teniendo la percepción de fatiga al mínimo, en la segunda fase se dividió en un periodo de 30 semanas 3 veces por semana con la misma intensidad del 60 hasta el 85 % dependiendo cada paciente</p>	<p>52 semanas</p>	<p>Se obtuvo que no genera una mejoría en el linfedema sin embargo no afecta el realizar actividades de intensidad baja y moderada mejorando significativamente la fuerza muscular, adherencia al ejercicio y mejorando la sintomatología.</p>

**Tabla 2.** Características de los estudios experimentales (n = 32) (Continuación)

Lund LW. Et al. 2019 (Dinamarca) <sup>40</sup>	158	48	Mujeres diagnosticadas con cáncer de mama	GC: Reposo GE: Ejercicios de intensidad baja a moderada	La intervención se dividió en dos fases la primera consistía en ejercicios una vez a la semana con una intensidad del 60% con pesas y bandas de resistencia teniendo la percepción de fatiga al mínimo, en la segunda fase se dividió en un periodo de 30 semanas 3 veces por semana con la misma intensidad del 60 hasta el 85 % dependiendo cada paciente	52 semanas	Se obtuvo que un 10% de los sujetos a evaluar desistieron al programa de ejercicio dejando que el 90% se adhiriera a un programa de ejercicio teniendo una alta prevalencia a la adherencia de este, mejorando la percepción del dolor, disminuyendo la fatiga y el volumen de linfedema disminuyo de igual manera
Negussie H. et al 2018 (Etiopia) <sup>41</sup>	696	50	Pacientes diagnosticados con pododermatofitosis	GC: reposo GE: higiene de los pies, cuidado de la piel, vendaje, ejercicios y uso de calcetines y zapatos	Durante un periodo de un año se aplicó a los pacientes un folleto donde se explicaba la higiene adecuada de los pies, como el cuidado de los mismos, la utilización de vendaje durante el periodo de ejercicios de baja intensidad y la utilización de calcetines y zapatos contra el linfedema	52 semanas	Este tratamiento es eficaz para el tratamiento de linfedema en miembros inferiores, manteniendo los parámetros iniciales de volumen de circunferencia y algunos casos la disminución de la misma con la aplicación de ejercicios con un costo muy bajo y accesible a la población.
Iyer NS. et al 2018 (Estados Unidos) <sup>42</sup>	95	58.1	Pacientes sobrevivientes de cáncer de ovario	GC: Reposo GE: ejercicio aeróbico	El programa de entrenamiento consistió en realizar ejercicio aeróbico durante 6 meses 150 minutos por semana chequeando parámetros como la frecuencia cardíaca, intensidad y presión arterial.	26 semanas	El ejercicio aeróbico es una buena alternativa para mejorar la calidad de vida de los pacientes, mejorando la percepción del dolor, disminuyendo la fatiga, así mismo disminuir la aparición de linfedema en miembros inferiores y disminuyendo el volumen de linfedema en casos que ya allí aparecido.

**Tabla 2.** Características de los estudios experimentales (n = 32) (Continuación)

Kizil R. et al. 2018 (Turquía) <sup>43</sup>	30	55.50	Pacientes diagnosticados con linfedema estadio 1	GC: reposo GE: terapia descongestiva completa	La terapia de descongestiva completa trato de 15 sesiones diarias de 60 minutos cada una en las cuales se realizaban drenaje linfático, compresión con vendas, movilizaciones pasivas y ejercicios isométricos.	2 semanas	Al termino del estudio se obtuvo que la terapia descongestiva completa no ayuda a disminuir los niveles de linfedema en los miembros afectados en un periodo de 15 días, sin embargo los ejercicios isométricos se obtuvo que mantienen los niveles de linfedema en el miembro afectado.
Oliveira MMF. et al. 2018 (Brazil) <sup>44</sup>	106	58.5	Pacientes diagnosticados con linfedema estadio 1	GC: reposo GE: Ejercicios activos de moderada intensidad	La Realización de este programa de tratamiento duro un periodo de 30 meses, empezando los primeros 30 días con drenaje linfático 15 minutos, posteriormente se empezaron agregar ejercicios activos de miembro superior a una intensidad baja de 60% aumentando exponencialmente dependiendo de la sensación de fatiga del cuerpo, con sesiones de 2 veces por semana de 45 minutos cada una.	130 semanas	Se obtuvo que los ejercicios activos aumentan la fuerza muscular de los pacientes los cuales logran disminuir la aparición del linfedema y mejorando la calidad del mismo, aunque la aparición del linfedema está relacionado más a la obesidad.
Ochalek K. et al. 2018 (Polonia) <sup>45</sup>	45	52.9	Pacientes post operadas de cáncer de seno	GC: sin mangas de compresión GE: con mangas de compresión y programa de ejercicios	Se inició dos semanas después de la operación de mama, iniciando con drenaje linfático y compresión de mangas a 21 mmhg dos veces por semanas con sesiones de ejercicios de 30 minutos durante un periodo de 12 meses.	52 semanas	El uso de medias de compresión no genera ningún cambio significativo en el linfedema, sin embargo el ejercicio genera mejores cambios en ROM, disminuye la fatiga, mejorando la calidad de vida de los pacientes.

**Tabla 2.** Características de los estudios experimentales (n = 32) (Continuación)

Dönmez AA. et al. 2017 (Turquía) <sup>46</sup>	52	48.6 ± 8.3	Pacientes post operadas de cáncer de mama	GC: cuestionario dash GE: actividad física moderada con drenaje linfático	La intervención fue realizada dos veces por semana con 20 minutos de actividad física moderada y 40 minutos de drenaje linfático para cada paciente en un periodo de 6 semanas.	6 semanas	Al término de la intervención se obtuvo que hubo una disminución de los niveles de linfedema aumentando fuerza muscular y adherencia del ejercicio, sin embargo para tener mejores resultados para disminuir la aparición de linfedema en pacientes con cáncer de mama, se realizará el tratamiento antes de la operación generando mejores resultados.
Bloomquist K. et al. 2018 (Dinamarca) <sup>47</sup>	21	54	Pacientes sobrevivientes de cáncer de mama	GC: actividad física con carga baja GE: Actividad física con carga pesada	Se realizó el tratamiento con ejercicios en carga baja (60% -65% máximo de 1 repetición, dos series de 15-20 repeticiones) y carga pesada (85% -90% máximo de 1 repetición, tres series de 5-8 repeticiones) ejercicio de resistencia de las extremidades superiores separado por un período de lavado de 1 semana	1 semana	Los ejercicios de carga baja y carga alta generan la misma afectación inflamatoria generando información preliminar para el tratamiento a largo plazo para la aparición del linfedema.
Ergin G. et al. 2017 (Turquía) <sup>48</sup>	57	44.50 ± 13.69	Pacientes con linfedema de miembro inferior	GC: reposo GE: Terapia Aqua linfática	El procedimiento se realizó en albercas con una temperatura de 32 a 33,6° con sesiones de 45 a 60 minutos 2 veces por semana durante 6 semanas con técnicas de liberación, drenaje linfático movimientos acuáticos, caminata de 6 minutos en grupos.	6 semanas	La terapia aqua linfática es una forma eficaz y segura para este tipo de pacientes con linfedema en miembros inferiores disminuyendo los niveles de linfedema, aumentando la seguridad de los pacientes, mejorando su fuerza y menor fatiga en la actividad física.

**Tabla 2.** Características de los estudios experimentales (n = 32) (Continuación)

<p>Fukushima T. et al. 2017 (Japón) <sup>49</sup></p>	<p>23</p>	<p>48</p>	<p>Pacientes con linfedema en miembros inferiores</p>	<p>GC: reposo GE1: ejercicios con carga pesada GE2: ejercicios con carga ligera GE3: técnicas de compresión</p>	<p>La intervención se realizó en una sesión de 15 a 60 minutos iniciando con 15 minutos de ergo metro para el grupo de ejercicios de ligera carga, mientras que el grupo de carga pesada realizó ejercicios de alta intensidad con bandas elásticas y pesas, en sesiones de 60 minutos, y el tercer grupo con solamente vendas de compresión</p>	<p>72 horas</p>	<p>Los ejercicios de alta intensidad con pesas en miembros inferiores generan un mejor efecto en linfedema grave, en comparación con afectaciones de linfedema agudas en un periodo corto de 72 horas. Siendo el ejercicio física la mejor alternativa para el tratamiento de la misma.</p>
<p>Freire de Oliveira M. et al. 2017 (Brasil) <sup>50</sup></p>	<p>105</p>	<p>52</p>	<p>Pacientes post operadas de cáncer de mama</p>	<p>GE1: Drenaje linfático manual GE2: ejercicios activos</p>	<p>Se realizó dos sesiones de 40 minutos a la semana iniciando con ejercicios activos en diferentes direcciones como aducción, abducción, Flex y extensión del miembro afectado, mientras que el grupo 1 eran sesiones de 40 minutos con técnicas de drenaje linfático</p>	<p>4 semanas</p>	<p>La técnica de drenaje linfático manual y los ejercicios activos generan un efecto significativo en la morbilidad de los pacientes y no tiene relación con las síntomas del mismo. Siendo el ejercicio físico el que se obtuvo mejores resultados.</p>

**Tabla 2.** Características de los estudios experimentales (n = 32) (Continuación)

Singh B. et al. 2016 (Australia) <sup>51</sup>	41	52.7	Pacientes diagnosticadas con cáncer de mama	GC: reposo GE: ejercicios aeróbicos o de resistencia	Se inició las primeras 5 semanas con ejercicios en casa dos veces a la semana ejercicios aeróbicos con vendas de compresión durante un periodo de 50 minutos por sesión, se fue aumentando el tiempo del ejercicio hasta la semana doce a un límite de 100 minutos.	12 semanas	Los hallazgos actuales y anteriores sugieren que la recomendación clínica de que las prendas deben usarse durante el ejercicio es cuestionable, y su aplicación requiere un enfoque individualizado, obteniendo que los ejercicios aeróbicos arrojaron mejores resultados disminuyendo el linfedema, aumentando la resistencia ante la actividad física, mejorando su calidad de vida de los pacientes.
Brown JC. et al. 2015 (Estados Unidos) <sup>52</sup>	295	55.3 ± 8.5	Sobrevivientes de cáncer de mama	GC: reposo GE: Levantamiento de pesas	Las primeras 13 semanas, se inició con ejercicios de extensión flexión aducción y abducción 3 veces a la semana, 3 series de 10 repeticiones por set, con un RM al 75% se continúa con el tratamiento en las próximas semanas con 2 sesiones por semana con un RM de 85% hasta concluir con los 12 meses.	52 semanas	El levantamiento de pesas lentamente progresivo en comparación con la atención estándar redujo la incidencia del deterioro de la función física entre los sobrevivientes de cáncer de mama con linfedema, manteniendo los niveles de linfedema en comparación con el tratamiento convencional los cuales hubo un aumento de los parámetros medidos de volumen de linfedema.

GC: Grupo control; GE: Grupo experimental; GE1: Grupo experimental 1; GE2: Grupo experimental 2; GE3: Grupo experimental 3; mmHg: Milímetro de mercurio; RM: Repetición máxima; Mets: Unidad de medida índice metabólico

Cornie P. et al <sup>(31)</sup> con un grupo de 28 mujeres con linfedema realizó intervenciones con ejercicios de fuerza y vendajes de compresión a 23 mmHg durante 6 días concluyendo que los ejercicios de fuerza mejoran la calidad del miembro afectado. En otro estudio con 41 mujeres con linfedema unilateral divididos en dos grupos, uno de ejercicios aeróbicos y otros ejercicios de resistencia en 12 semanas de 45 minutos, concluyen que la calidad del linfedema no mejora pero sí la funcionalidad <sup>(32)</sup>. En un periodo de 8 semanas, 55 mujeres con un tratamiento de cáncer de mama, se dividieron en 3 grupos en ejercicio de Pilates, ejercicios combinados y en el hogar con una intensidad baja en 45 minutos, teniendo una mejoría en los parámetros de dolor, fuerza y funcionalidad del miembro afectado <sup>(33)</sup>.

En otro estudio de pacientes con linfedema secundario unilateral estadio 1, se inició con sesiones de yoga de 90 minutos a la semana en un periodo de 2 meses, mejorando la sintomatología, sin alteraciones en el tejido tisular <sup>(34)</sup>. Bloomquist K. et al. intervinieron en 153 mujeres sedentarias con tratamiento activo de cáncer iniciando el tratamiento de ejercicios de resistencia con carga de 85% de su resistencia muscular en un periodo de 12 semanas <sup>(35)</sup>. Lograron una disminución del linfedema, mejorando la calidad de vida. En 61 mujeres con cáncer en un periodo de 26 semanas, se inició en un programa de autogestión del linfedema, con drenaje linfático y ejercicio en miembros superiores, obteniendo como resultados un mantenimiento en la circunferencia del linfedema <sup>(36)</sup>.

En otra investigación, en 43 mujeres con cáncer de mama se inició tratamiento con un cuidado holístico, con respiraciones profundas, drenaje linfático e hidratación del miembro durante 6 meses, obteniendo un aumento del rango articular y disminución del linfedema <sup>(37)</sup>. En 158 mujeres post operadas de cáncer de mama, iniciaron con un programa de ejercicios de baja/moderada intensidad durante 52 semanas, concluyendo una mejoría en la funcionalidad del miembro, mejorando su percepción social y emocional <sup>(38)</sup>. El mismo estudio pero de diferente año de publicación se valoró la calidad del linfedema, concluyendo que no se llega a cambios significativos en el mismo aumentado la fuerza muscular <sup>(39)</sup>.

Por otro lado, 696 sujetos con pododermatosis fueron sometidos a un programa de cuidado de pies, vendajes, calzado y ejercicios de baja intensidad, generando un tratamiento eficaz accesible a la población <sup>(41)</sup>. En la aplicación de ejercicios aeróbicos por 150 minutos a la semana se obtuvieron resultados de disminución del linfedema en miembro superiores en pacientes post operados de cáncer de mama. Por otra parte, en otro estudio se utilizó los mismos ejercicios aeróbicos pero con vendajes de compresión concluyendo que el uso de los mismos era cuestionable y el tratamiento debe ser individualizado para obtener mejores resultados <sup>(42,51)</sup>.

Kizil R. et al., utilizando 30 pacientes diagnosticadas con linfedema estadio 1 en un periodo de dos semanas, aplicó ejercicios isométricos y terapia de compresión durante 60 minutos, concluyendo que el diámetro del linfedema no disminuyó <sup>(43)</sup>. Por otro lado, los ejercicios de moderada intensidad aplicados a pacientes post operadas de cáncer de mama en un periodo de 6 semanas hasta 30 meses en periodos de 20 minutos a 60 minutos de duración, se obtuvieron resultados positivos en la calidad física de los sujetos que estuvieron a prueba, siendo estos la disminución del linfedema y las posibilidades de aparición del mismo, con aumento de la fuerza muscular. Sin embargo, para tener menores complicaciones se debe iniciar el tratamiento antes de la operación <sup>(44,46)</sup>.

Otra investigación realizada en Polonia con una población de 45 mujeres en el post operatorio de cáncer de seno, se aplicaron vendajes de compresión a 21 mmHg con ejercicios durante 12 meses, los cuales tuvieron resultados positivos en la circunferencia, el rango de motilidad y disminución de la fatiga <sup>(45)</sup>. En un estudio con 57 pacientes con linfedema en miembro inferior, se realizó una intervención de hidroterapia con ejercicios subacuáticos, y se concluyó que es una forma segura y eficaz para el tratamiento del linfedema disminuyendo la circunferencia <sup>(48)</sup>. En otro estudio también en población post quirúrgica, 105 mujeres con cáncer de mama fueron intervenidas con técnicas de drenaje linfático y ejercicios activos durante 4 semanas, en sesiones de 40 minutos, concluyendo que ambas técnicas tienen una mejoría en la morbilidad y no hubo relación en los síntomas <sup>(50)</sup>.

En otras investigaciones recolectadas, los ejercicios de carga alta en un periodo a corto y largo plazo traen mejores beneficios en comparación con los ejercicios de carga baja, mejorando el factor inflamatorio en estadios agudos de 2 semanas. En tiempos a largo plazo en un periodo de 52 semanas se mejora la capacidad física, disminuyendo el linfedema, la fatiga, y deteniendo el deterioro de la función física <sup>(47,49,52)</sup>.

## DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática pretende averiguar la eficacia del ejercicio físico como tratamiento para el linfedema en pacientes con cáncer, teniendo una gran evidencia y eficacia en el tratamiento de la misma, sin embargo algunos estudios decaen en algunos resultados por el tiempo de aplicación de la técnica teniendo resultados prematuros en la misma patología. Un claro ejemplo son dos estudios los cuales tuvieron un periodo de evaluación de 72 horas y otro de una semana <sup>(26,29)</sup>.

La evidencia relacionada al ejercicio con el tratamiento del linfedema en pacientes con cáncer demuestra resultados positivos en relación a la sintomatología, mejorando los síntomas y la calidad de vida de los pacientes con linfedema asociado. De esta manera, el ejercicio físico ayuda a reducir los síntomas de disnea y fatiga, y el volumen del linfedema. Esto va en contra de los resultados expuestos a una revisión realizada por Courneya KS et al <sup>(53)</sup> en el año del 2007 donde se concluye que el ejercicio aeróbico no genera una mejor calidad de vida en estos pacientes respecto al cáncer de mama, pero si genera una mayor autoestima, disminuyendo la aparición del linfedema al término del tratamiento oncológico <sup>(24,26,28,30,32,53)</sup>.

Nuestros resultados determinaron dentro de la población de estudio que la aplicación de técnicas de compresión como drenaje linfático manual y vendajes con ejercicio disminuyó en 14% el volumen del linfedema al término de la aplicación <sup>(23,27,31)</sup>, en comparación con un estudio publicado por Devoogdt N et al <sup>(54)</sup> en el año del 2011 quien llegó a la conclusión que las técnicas de drenaje linfático con guías y prescripción del ejercicio, no obtuvieron resultados favorables en la disminución del linfedema a corto plazo.

Por otra parte, diferentes estudios determinaron que los factores de riesgo que puedan estimular la aparición del linfedema después de un cáncer son la hipertensión arterial y diabetes mellitus <sup>(22)</sup>. Sin embargo, en un estudio realizado por Rebegea L et al <sup>(55)</sup> en el año del 2015 se menciona que los factores de riesgo con mayor probabilidad de tener linfedema son los tipos de disecciones que se realizan en la extirpación de ganglios axilares, siendo los del ganglio centinela del 5% comparado con el riesgo de linfedema después del vaciamiento axilar que es de 16%, actuando la obesidad como el mayor factor de riesgo.

Por otra parte, Negussie H et al <sup>(41)</sup> demostró que en una zona de escasos recursos en Etiopía, aplicando su programa de cuidados para miembros inferiores de bajo costo, se obtuvieron datos positivos en el mantenimiento del linfedema y disminución del mismo, siendo el ejercicio físico el más eficaz, con un coste menor y accesible a toda la población.

## CONCLUSIONES

Al término de analizar todos los estudios que se incluyeron en la presente revisión sistemática se llegó a la conclusión que la aplicación del ejercicio físico para tratamiento del linfedema es una alternativa para el tratamiento del mismo, siendo éste de fácil acceso a la población de estudio. Se obtuvo mejores resultados en comparación con otras técnicas como drenaje linfático y medias de compresión, mejorando la calidad de vida, funcionalidad, fuerza, sensibilidad y disminuyendo la circunferencia del linfedema. Sin embargo, se debe aplicar el tratamiento multidisciplinario para obtener los mejores resultados posibles y disminuir las complicaciones que puedan surgir en el tratamiento y en la evolución de su patología y comorbilidades.

### Conflictos de interés

Todos los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### Contribución de los autores

Creación del proyecto (JEP-R), propuesta de investigación (JEP-R), búsqueda de artículos científicos (JSM-S y APV-M), primer filtro de selección (RJH-R y WAD-E), segundo filtro de selección (CAL-P y APV-M), revisión de calidad de artículos (JEP-R), redacción del manuscrito (todos), revisión y aprobación del manuscrito (todos).

### Fuente de financiación

Grupo de Investigación Aletheia del Centro de Estudios e Investigación FISICOL.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Cáncer. [online]. Organización Mundial de la Salud; 2021. [Acceso 7 Jun 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
2. Pérez JA, Salem Ch, Henning L E, Uherek F, Schultz C. Linfedema de miembro superior secundario al tratamiento de cáncer de mama. Cuad Cir. 2001; 15(1): 107-15
3. Gutiérrez Pérez EE, Avalos Nuño J, Salas González E, Montes Velázquez L, Guzman Pantoja JE, Pánuco Ayala P. Prevalencia de linfedema en extremidades superiores secundario a mastectomía por cáncer. Cir Gen. 2014; 36(3):145-49
4. International Agency for Research on Cancer. Cancer tomorrow /Internet/. World Health Organization; 2020. [cited 2020 Apr 14]. Available from: <https://gco.iarc.fr/tomorrow/home>
5. Barrios E, Garau M. Cáncer: magnitud del problema en el mundo y en Uruguay, aspectos epidemiológicos. An Facultad Med (Univ Repúb Urug). 2017; 4(1):9-46
6. Mera PC, Ortiz M. La relación del optimismo y las estrategias de afrontamiento con la calidad de vida de mujeres con cáncer de mama. Ter Psicol. 2012; 30(3): 69-78

7. Winkels RM, Sturgeon KM, Kallan MJ, Dean LT, Zhang Z, Evangelisti M, et al. The women in steady exercise research (WISER) survivor trial: The innovative transdisciplinary design of a randomized controlled trial of exercise and weight-loss interventions among breast cancer survivors with lymphedema. *Contemp Clin Trials*. 2017; 61:63-72
8. Ruegsegger GN, Booth FW. Health benefits of exercise. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2018; 8: a029694. doi: <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029694>
9. Nystoriak MA, Bhatnagar A. Cardiovascular effects and benefits of exercise. *Front Cardiovasc Med*. 2018; 5:135. doi: 10.3389/fcvm.2018.00135
10. Williamson J, Pahor M. Evidence regarding the benefits of physical exercise. *Arch Intern Med*. 2010; 170(2): 124-25. doi: 10.1001/archinternmed.2009.491
11. Baumann FT, Reike A, Reimer V, Schumann M, Hallek M, Taaffe DR, et al. Effects of physical exercise on breast cancer-related secondary lymphedema: a systematic review. *Breast Cancer Res Treat*. 2018; 170(1): 1-13. doi: 10.1007/s10549-018-4725-y
12. Vicente-Rodríguez G, Benito PJ, Casajús JA, coordinadores. Actividad física, ejercicio y deporte en la lucha contra la obesidad infantil y juvenil. *Nutr Hosp*. 2016; 33(supl.9): 1-21
13. Schwartz A, Dirk de Heer H, Bea JW. Initiating exercise interventions to promote wellness in cancer patients and survivors. *Oncology (Williston Park)*. 2017; 31(10): 711-17
14. McNeely ML, Dolgoy N, Onazi M, Suderman K. The interdisciplinary rehabilitation care team and the role of physical therapy in survivor exercise. *Clin J Oncol Nurs*. 2016; 20(6 Suppl), S8-S16. doi: 10.1188/16.CJON.S2.8-16
15. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [online]. Asociación Médica Mundial; 2017. [Acceso 15 Abril 2020]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
16. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clín (Barc)*. 2010; 135(11): 507-511. doi: 10.1016/j.medcli.2010.01.015
17. Mamédio da Costa Santos C, Andruccioli de Mattos Pimenta C, Cuce Nobre MR. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2007; 15(3): 508-11. doi: 10.1590/S0104-11692007000300023
18. Maher ChG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003; 83(8):713-21
19. Verhagen AP, De Vet HCW, De Bie RA, Kessels AGH, Boers M, Knipschild PG. Balneotherapy and quality assessment: interobserver reliability of the Maastricht criteria list and the need for blinded quality assessment. *J Clin Epidemiol*. 1998; 51(4): 335-41
20. Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C, Maher ChG. Evidence for physiotherapy practice: A survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Aust J Physiother*. 2002;48(1):43-9 doi: 10.1016/s0004-9514(14)60281-6
21. Zhang L, Fan A, Yan J, He Y, Zhang H, Zhang H, et al. Combining manual lymph drainage with physical exercise after modified radical mastectomy effectively prevents upper limb lymphedema. *Lymphat Res Biol*. 2016; 14(2): 104-8
22. Hayes S, Reul-Hirche H, Turner J. Exercise and secondary lymphedema : safety, potential benefits, and research issues. *Med Sci Sports Exerc*. 2009; 41(3): 483-89
23. Ochalek K, Gradalski T, Szygula Z. Five-year assessment of maintenance combined physical therapy in postmastectomy lymphedema. *Lymphat Res Biol*. 2015; 13(1): 54-8
24. Navarro-Sanz A, Espejo-Reina A, Cerezo-Guzman MV, Fernandez-Ortega JF, Meza-Leiva H, Conejo-Tirado I, Santiago-Sanchez C. Synchronized pedaling with martial arts improves quality of life of women with breast cancer. *Int J Sports Med*. 2018; 39(13): 978-83

25. Pereira J, Velásquez X, Peñaranda D, Pereira P, Pereira R, Carranza M. Impacto del entrenamiento de fuerza en el perfil lipídico de los pacientes con insuficiencia cardiaca. Ensayo clínico aleatorizado (Strong Hearts Trial). *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2020; 18 (1): 33-43. doi: 10.35366/91998.
26. Lane KN, Dolan LB, Worsley D, McKenzie DC. Upper extremity lymphatic function at rest and during exercise in breast cancer survivors with and without lymphedema compared with healthy controls. *J Appl Physiol* (1985). 2007; 103(3): 917-25. doi: 10.1152/jappphysiol.00077.2007
27. Bok SK, Jeon Y, Hwang PS. Ultrasonographic evaluation of the effects of progressive resistive exercise in breast cancer-related lymphedema. *Lymphat Res Biol*. 2016; 14(1): 18-24. doi: 10.1089/lrb.2015.0021
28. 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(10): 1866-74. doi: 10.1249/MSS.0000000000000988
29. Cormie P, Singh B, Hayes S, Peake JM, Galvão D, 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(3): 308-17. doi: 10.1177/1534735415617283
30. Do JH, Kim W, Cho YK, Lee J, Song EJ, Chun J, Jeon JY. Effects of resistance exercises and complex decongestive therapy on arm function and muscular strength in breast cancer related lymphedema. *Lymphology*. 2015; 48(4): 184-96
31. Singh B, Newton RU, Cormie P, Galvao DA, Cornish B, Reul-Hirche H, et al. Effects of compression on lymphedema during resistance exercise in women with breast cancer-related lymphedema: a randomized, cross-over trial. *Lymphology*. 2015; 48(2):80-92
32. 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(3): 216-24. doi: 10.1111/ajco.12471
33. Alpozgen A, Razak Ozdincler A, Karanlik H, Yaman Agaoglu F, Narin A N. Effectiveness of pilates-based exercises on upper extremity disorders related with breast cancer treatment. *Eur J Cancer Care*. 2016; 26(6), e12532. doi: 10.1111/ecc.12532
34. Loudon A, Barnett T, Piller N, Immink MA, Williams AD. Yoga management of breast cancer-related lymphoedema: a randomised controlled pilot-trial. *BMC Complement Altern Med*. 2014; 14:214. doi: 10.1186/1472-6882-14-214
35. Bloomquist K, Adamsen L, Hayes SC, Lillelund Ch, Andersen Ch, Christensen KB, et al. Heavy-load resistance exercise during chemotherapy in physically inactive breast cancer survivors at risk for lymphedema: a randomized trial. *Acta Oncol*. 2019; 58(12):1667-75. doi:10.1080/0284186X.2019.1643916
36. Temur K, Kapucu S. The effectiveness of lymphedema self-management in the prevention of breast cancer-related lymphedema and quality of life: A randomized controlled trial. *Eur J Oncol Nurs*. 2019; 40:22-35. doi:10.1016/j.ejon.2019.02.006
37. Arinaga Y, Piller N, Sato F, Ishida T, Ohtake T, Kikuchi K, et al. The 10-Min holistic self-care for patients with breast cancer-related lymphedema: Pilot randomized controlled study. *Tohoku J Exp Med*. 2019; 247(2):139-47. doi: 10.1620/tjem.247.139
38. Ammitzbøll G, Kristina Kjær T, Johansen C, Lanng C, Andersen EW, Kroman N, et al. Effect of progressive resistance training on health-related quality of life in the first year after breast cancer surgery - results from a randomized controlled trial. *Acta Oncol*. 2019; 58(5):665-72. doi: 10.1080/0284186X.2018.1563718
39. Ammitzbøll G, Johansen C, Lanng C, Andersen EW, Kroman N, Zerahn B, et al. Progressive resistance training to prevent arm lymphedema in the first year after breast cancer surgery: Results of a randomized controlled trial. *Cancer*. 2019; 125(10):1683-92. doi: 10.1002/cncr.31962
40. Lund LW, Ammitzbøll G, Hansen DG, Andersen EAW, Dalton SO. Adherence to a long-term

progressive resistance training program, combining supervised and home-based exercise for breast cancer patients during adjuvant treatment. *Acta Oncol.* 2019; 58(5):650-57. doi:10.1080/0284186X.2018.1560497

41. Negussie H, Molla M, Ngari M, Berkley JA, Kivaya E, Njuguna P, et al. Lymphoedema management to prevent acute dermatolymphangioadenitis in podocniosis in northern Ethiopia (GoLBeT): a pragmatic randomised controlled trial. *Lancet Glob Health.* 2018; 6(7):e795-e803. doi: 10.1016/S2214-109X(18)30124-4

42. Iyer NS, Cartmel B, Friedman L, Li F, Zhou Y, Ercolano E, et al. Lymphedema in ovarian cancer survivors: Assessing diagnostic methods and the effects of physical activity. *Cancer.* 2018; 124(9):1929-37. doi: 10.1002/cncr.31239

43. Kizil R, Dilek B, Şahin E, Engin O, Soylu AC, Akalin E, Alper S. Is continuous passive motion effective in patients with lymphedema? A randomized controlled trial. *Lymphat Res Biol.* 2018;16(3):263-269. doi:10.1089/lrb.2017.0018

44. Oliveira MMF, Gurgel MSC, Amorim BJ, Ramos CD, Derchain S, Furlan-Santos N, Dos Santos CC, Sarian LO. Long term effects of manual lymphatic drainage and active exercises on physical morbidities, lymphoscintigraphy parameters and lymphedema formation in patients operated due to breast cancer: A clinical trial. *PLoS One.* 2018; 13(1):e0189176. doi: 10.1371/journal.pone.0189176

45. Ochalek K, Gradalski T, Szygula Z, Partsch H. Physical activity with and without arm sleeves: Compliance and quality of life after breast cancer surgery-A randomized controlled trial. *Lymphat Res Biol.* 2018; 16(3):294-9. doi:10.1089/lrb.2017.0045

46. Dönmez AA, Kapucu S. The effectiveness of a clinical and home-based physical activity program and simple lymphatic drainage in the prevention of breast cancer-related lymphedema: A prospective randomized controlled study. *Eur J Oncol Nurs.* 2017; 31:12-21. doi: 10.1016/j.ejon.2017.09.004

47. Bloomquist K, Oturai P, Steele ML, Adamsen L, Møller T, Christensen KB, et al. Heavy-Load lifting: Acute response in breast cancer survivors at risk for lymphedema. *Med Sci Sports Exerc.* 2018; 50(2):187-95. doi: 10.1249/MSS.0000000000001443

48. Ergin G, Karadibak D, Sener HO, Gurpinar B. Effects of aqua-lymphatic therapy on lower extremity lymphedema: A randomized controlled study. *Lymphat Res Biol.* 2017; 15(3):284-91. doi: 10.1089/lrb.2017.0017

49. Fukushima T, Tsuji T, Sano Y, Miyata C, Kamisako M, Hohri H, et al. Immediate effects of active exercise with compression therapy on lower-limb lymphedema. *Support Care Cancer.* 2017; 25(8):2603-10. doi: 10.1007/s00520-017-3671-2

50. Freire de Oliveira MM, Costa Gurgel MS, Pace do Amaral MT, Amorim BJ, Ramos CD, Almeida JG, et al. Manual lymphatic drainage and active exercise effects on lymphatic function do not translate into morbidities in women who underwent breast cancer surgery. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017; 98(2): 256-63. doi:10.1016/j.apmr.2016.06.024

51. 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(3):216-24. doi:10.3747/co.24.3376

52. Brown JC, Schmitz KH. Weight lifting and physical function among survivors of breast cancer: A post hoc analysis of a randomized controlled trial. *J Clin Oncol.* 2015; 33(19):2184-9. doi: 10.1200/JCO.2014.57.7395

53. Courneya KS, Segal RJ, Mackey JR, Gelmon K, Reid RD, Friedenreich CM, et al. Effects of aerobic and resistance exercise in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: a multicenter randomized controlled trial. *J Clin Oncol.* 2007; 25(28):4396-404. doi:10.1200/JCO.2006.08.2024

54. Devoogdt N, Christiaens MR, Geraerts I, Truijten S, Smeets A, Leunen K, et al. Effect of manual lymph drainage in addition to guidelines and exercise therapy on arm lymphoedema related to breast cancer: randomised controlled trial. *BMJ.* 2011; 343: d5326. doi:10.1136/bmj.d5326

55. Rebegea L, Firescu D, Dumitru M, Anghel R. The incidence and risk factors for occurrence of arm lymphedema after treatment of breast cancer. *Chirurgia (Bucur).* 2015;110(1):33-37