



Entrenamiento de fuerza y su impacto en linfedema y movilidad del hombro tras cirugía por cáncer de mama: revisión sistemática

Strength training and its impact on lymphedema and shoulder mobility after breast cancer surgery: a systematic review

Autores

Mauricio Tauda Tauda¹
Eduardo Cruzat Bravo²
Harry Castro Núñez³

¹ Universidad Santo Tomas Valdivia

² Universidad Santo Tomas Valdivia

³ Universidad Santo Tomas Valdivia

Autor de correspondencia:
Mauricio Tauda
Mauro.tauda@gmail.com

Cómo citar en APA

Tauda, M. E., Castro Núñez, H., & Cruzat Bravo, E. J. Entrenamiento de fuerza y su impacto en linfedema y movilidad del hombro tras cirugía por cáncer de mama: revisión sistemática. Retos. Recuperado a partir de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/110605>

Resumen

El linfedema es una complicación frecuente que afecta a las pacientes con cáncer de mama y que afecta en gran medida a su calidad de vida. En este contexto, el ejercicio de fuerza ha surgido como una intervención prometedora para mejorar la funcionalidad física en mujeres postoperatorias de cáncer de mama. El tratamiento consiste principalmente en una fisioterapia descongestiva compleja, que comprende drenaje linfático manual, terapia de compresión, un cuidado meticuloso de la piel y ejercicio físico.

Objetivos: Analizar el papel del ejercicio de fuerza en la rehabilitación en fase postoperatoria en pacientes con cáncer de mama, con linfedema, examinando los avances recientes en la literatura y destacando las consideraciones clínicas relevantes.

Métodos: Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en las siguientes bases de datos: PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library y Embase. Se utilizaron términos de búsqueda específicos y criterios de inclusión predefinidos para identificar estudios pertinentes sobre el tema.

Resultados: El entrenamiento de fuerza es efectivo al aumentar el rango de movimiento, aumentar la fuerza y disminución del volumen linfedema, por lo tanto, mejorando la calidad de vida y el bienestar psicológico de las pacientes.

Conclusión: El entrenamiento de fuerza ha demostrado ser una intervención segura y efectiva para mujeres con cáncer de mama que presentan linfedema, Es crucial implementar programas de ejercicio bien estructurados y adaptados a las necesidades individuales, asegurando que las mujeres sobrevivientes de cáncer de mama puedan beneficiarse de estas intervenciones de manera segura y efectiva, promoviendo su rehabilitación y bienestar a largo plazo.

Palabras clave

Cáncer; rehabilitación postoperatoria; ejercicio de fuerza; calidad de vida; funcionalidad física.

Abstract

Lymphedema is a common complication affecting breast cancer patients, significantly impacting their quality of life. In this context, strength training has emerged as a promising intervention physical functionality in postoperative breast cancer patients. Treatment mainly consists of complex decongestive therapy, including manual lymphatic drainage, compression therapy, meticulous skin care, and physical exercise.

Objectives: To analyze the role of strength training in the postoperative rehabilitation of breast cancer patients with lymphedema, examining recent advances in the literature and highlighting relevant clinical considerations.

Methods: An exhaustive search was conducted in the following databases: PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, and Embase. Specific search terms and predefined inclusion criteria were used to identify relevant studies on the topic.

Results: Strength training is effective in increasing the range of motion, improving strength, and reducing lymphedema volume, thereby enhancing patients' quality of life and psychological well-being.

Conclusion: Strength training has proven to be a safe and effective intervention for women with breast cancer who present with lymphedema. It is crucial to implement well-structured exercise programs tailored to individual needs, ensuring that breast cancer survivors can safely and effectively benefit from these interventions, promoting their long-term rehabilitation and well-being.

Keywords

Cancer; postoperative rehabilitation; strength exercise; quality of life; physical functionality.

Introducción

El cáncer es un proceso caracterizado por el crecimiento y diseminación incontrolada de células, lo que puede llevar a la invasión de tejidos circundantes y la formación de metástasis en diversas partes del cuerpo (Zmorzynski et al., 2024). Este fenómeno convierte al cáncer en una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial, representando un problema epidemiológico de gran magnitud (Sung et al., 2021). Dentro de los tipos, el cáncer de mama (CM), es el más común entre las mujeres, con casi 1,4 millones de nuevos casos diagnosticados anual y aproximadamente 27.000 muertes (Bray et al., 2018).

De estos casos, entre el 6 % y el 10 % corresponden a cáncer metastásico de novo en estadio IV, mientras que entre el 20 % y el 30 % de los pacientes desarrollan recidivas metastásicas. El CM es una enfermedad sistémica que requiere una combinación de tratamientos locales, regionales y sistémicos, como quimioterapia, radioterapia y terapia hormonal, para erradicar las micrometástasis y reducir el riesgo de recaída (Zhang et al., 2020). A pesar de estos esfuerzos terapéuticos, entre el 30 % y el 50 % de los pacientes recaen en los cinco años posteriores a la cirugía, dependiendo de la afectación de los ganglios linfáticos (Yasutake et al., 2024).

Uno de los efectos secundarios más comunes del tratamiento del CM es el linfedema, una complicación caracterizada por la acumulación crónica de líquido linfático, que provoca inflamación y un deterioro significativo en la calidad de vida de los pacientes. Se ha informado que la incidencia de esta afección después del tratamiento del cáncer de mama es del 5 % al 60 %. Tales diferencias en la incidencia pueden atribuirse a diferencias en los criterios de diagnóstico, los métodos de medición y los períodos de seguimiento (Rebegea et al., 2015; Vignes et al., 2007; Armer y Stewart, 2005).

El linfedema es una acumulación anormal de líquido rico en proteínas en los espacios intersticiales debido a un sistema linfático comprometido en pacientes con cáncer de mama (Manrique et al., 2022; Drobot y Zeltzer, 2023). Esta afección ocurre en el brazo del lado operado debido a la afectación de los ganglios linfáticos regionales del tumor, la extirpación quirúrgica de los ganglios linfáticos para el tratamiento del tumor y la radioterapia (Tsai et al., 2018). El linfedema se considera incurable y es un factor importante que disminuye la calidad de vida de los pacientes con cáncer de mama (Taghian et al., 2014).

Además del linfedema, que provoca malestar físico, deterioro funcional y problemas cosméticos, esta condición conlleva una serie de complicaciones psicológicas, como depresión, ansiedad y aislamiento social. A estos factores se suman otros efectos secundarios del tratamiento del cáncer, como la fatiga neoplásica, la caquexia (pérdida severa de masa muscular) y la reducción de la capacidad física y aeróbica, lo que impacta negativamente en la calidad de vida de los pacientes. Esta situación se agrava aún más debido a la inactividad física que suele acompañar el tratamiento oncológico (Soerjomataram y Bray, 2021).

En conjunto, estos efectos secundarios contribuyen al debilitamiento general de los pacientes, lo que subraya la importancia de implementar intervenciones dirigidas a abordar estos problemas y mejorar su bienestar general (Duffy et al., 2020). Las recomendaciones clínicas tradicionales para el manejo del linfedema han sugerido limitar el uso del brazo afectado en las actividades diarias, con el objetivo de prevenir una demanda excesiva y evitar la sobrecarga del sistema linfático, reduciendo así el riesgo de exacerbación del linfedema (Susan et al., 2001).

Sin embargo, investigaciones más recientes han cuestionado esta precaución, mostrando que la actividad física, en particular el entrenamiento de fuerza puede ser beneficioso para las sobrevivientes de cáncer de mama con linfedema. Un estudio clave en esta área es el de Bundred et al. (2019), que presenta una visión prometedora sobre el papel del ejercicio en el control del linfedema. Este estudio demostró que las mujeres con linfedema que participaron en un programa de levantamiento de pesas no solo evitaron el empeoramiento de su condición, sino que también redujeron significativamente la necesidad de tratamiento para el linfedema. En particular, los participantes en el grupo de levantamiento de pesas redujeron su necesidad de tratamiento en un 50 % en comparación con aquellos que recibieron atención estándar. Este hallazgo es crucial, ya que sugiere que un programa de entrenamiento de fuerza supervisado y bien estructurado puede ser una estrategia efectiva para manejar el linfedema. Además de la reducción en la necesidad de tratamiento, los participantes también

experimentan mejoras en la fuerza muscular y en su calidad de vida general, reforzando los beneficios del ejercicio en esta población.

Varios estudios han respaldado los beneficios del ejercicio físico en el manejo del linfedema, aportando evidencia adicional a favor del entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer de mama. Por ejemplo, el estudio de Rebegea et al. (2015), que observaron que los pacientes que participaban en programas de ejercicio supervisados experimentaron una disminución significativa en la circunferencia del brazo afectado, reducción de los síntomas del linfedema y mejoras en su calidad de vida. De manera similar, Rockson et al. (2018), destacaron que el ejercicio moderado, incluido el entrenamiento de fuerza, es seguro y eficaz para los pacientes con linfedema, reportando mejoras en la función linfática y una ralentización en la progresión del linfedema.

El estudio de Tendero-Ruiz et al. (2020) subrayó que programas de ejercicio personalizados y supervisados no solo redujeron los síntomas de linfedema, sino que también mejoraron la movilidad y la fuerza muscular, lo que contribuyó a una mejor calidad de vida. Burse et al. (2024) confirmaron estos hallazgos, indicando que tanto los ejercicios aeróbicos como los de fuerza son efectivos para el manejo del linfedema en sobrevivientes de cáncer de mama. Este estudio enfatizó la importancia de una supervisión profesional y la personalización de los programas de ejercicio para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos. El ejercicio físico, particularmente el entrenamiento de fuerza se destaca como una herramienta esencial en el tratamiento y recuperación de pacientes con cáncer de mama, no solo para aquellos en riesgo de linfedema, sino también para aliviar muchos de los efectos adversos del tratamiento del cáncer de mama (Kim et al., 2024).

Los beneficios del entrenamiento de fuerza pueden explicarse por la activación y/o represión de cascadas de señalización específicas que vinculan el estrés metabólico y mecánico con la regulación de las enzimas celulares. Esto conduce a cambios moleculares en las mitocondrias, la función metabólica, la absorción de glucosa estimulada por insulina, la señalización intracelular, y la regulación transcripcional y traduccional (Bhatt et al., 2018; Lilja et al., 2024). Además, el entrenamiento de fuerza estimula la proliferación y diferenciación de células madre musculares (células satélite), facilitando la recuperación del paciente frente al desgaste y la debilidad muscular inducidos por la enfermedad y sus tratamientos (Carvalho et al., 2022). En conjunto, estos estudios apoyan la implementación de programas de ejercicio físico, particularmente de fuerza, como una intervención clave en la rehabilitación post-cáncer y el manejo del linfedema. Se ha establecido que la combinación de entrenamiento aeróbico y de fuerza estimula la producción y secreción de diversas citoquinas proinflamatorias, como IL-6, IL-2, IL-8, IL-10, TNF- α , IL-1 β , IL-12 e IFN- γ . Estas citoquinas ejercen sus efectos localmente dentro del músculo esquelético o en sus órganos diana (Berger et al., 2012).

Sin embargo, esta respuesta proinflamatoria inicial está regulada por moléculas antiinflamatorias, incluyendo el antagonista del receptor de la IL-1 (IL-1ra), el factor transformador del crecimiento beta (TGF- β), y diversas interleucinas (IL-4, IL-6, IL-10, IL-11, e IL-13). Estos mecanismos antiinflamatorios, junto con los receptores específicos para IL-1 y TNF- α , limitan el impacto negativo de la inflamación provocada por la enfermedad oncológica (Møller et al., 2019; Papadopetraki et al., 2023). La acción inmunomoduladora de estas moléculas es crucial, ya que mitiga los efectos nocivos de la inflamación crónica asociada al cáncer (Directo y Lee, 2023). Un aspecto importante es que la cascada de citoquinas inducida por el ejercicio difiere de la relacionada con la inflamación del cáncer, lo que se asocia con un efecto terapéutico del ejercicio físico (EF), ya que reduce la probabilidad de reactivación y progresión tumoral. Así, la capacidad del ejercicio para reducir la inflamación crónica se convierte en un mecanismo fundamental para la salud de los supervivientes de cáncer de mama (Vikmoen et al., 2023). Sin embargo, es importante tener en cuenta que la exposición aguda al ejercicio y su efecto sobre el perfil inflamatorio son de corta duración; un solo episodio de ejercicio no genera cambios adaptativos significativos.

Por lo tanto, la repetición y continuidad del ejercicio son necesarias para lograr beneficios de salud a largo plazo (Hernández-Rocha et al., 2017). Según la Organización Mundial de la Salud (2018), las recomendaciones de actividad física sugieren realizar al menos cinco días de ejercicio moderado a la semana o 75 minutos de ejercicio vigoroso, complementados con dos a tres sesiones semanales de entrenamiento de fuerza que incluyan ejercicios para los principales grupos musculares. Estas pautas han sido respaldadas tanto por la Sociedad Canadiense del Cáncer como por la Sociedad Americana del Cáncer, ya que se ha demostrado que reducen la recurrencia del cáncer de mama y disminuyen los síntomas asociados a la enfermedad y sus tratamientos (Macari et al., 2021; Rodríguez-Cañamero et al.,



2022). Además, el ejercicio físico ha demostrado beneficios significativos en la mejora de la calidad de vida y la reducción de la mortalidad en diversas condiciones crónicas (Pudkasam et al., 2018; Piercy et al., 2018). En conjunto, estos hallazgos subrayan la importancia del ejercicio como una intervención clave en la rehabilitación y el bienestar de los sobrevivientes de cáncer. La evidencia reciente respalda firmemente el papel beneficioso del ejercicio físico de fuerza en la reducción del riesgo de diversos tipos de cáncer, subrayando su importancia no solo para mejorar la calidad de vida, sino también para aumentar la supervivencia general de los pacientes (Prue et al., 2006; Mock et al., 2007; Weis, 2011; Wang y Woodruff, 2015; Medysky et al., 2017; Folorunso et al., 2024). Este hallazgo resalta la relevancia de incluir el ejercicio de fuerza como parte integral del tratamiento y la recuperación en pacientes con cáncer de mama.

La disminución de la fuerza muscular y del fitness respiratorio en estos pacientes se asocia con diversas discapacidades y enfermedades comórbidas, lo cual contribuye significativamente a problemas de salud y afecta la mortalidad (Artero et al., 2011; Williams et al., 2007). Por tanto, mantener y mejorar la fuerza muscular y el fitness respiratorio se convierte en un objetivo clave para optimizar la salud y el bienestar de los pacientes oncológicos (Wang et al., 2023).

Además, las supervivientes de cáncer de mama presentan un riesgo elevado de desarrollar enfermedades comórbidas como sarcopenia, osteoporosis y enfermedades cardiovasculares (Jacobsen et al., 2021; Falstie-Jensen et al., 2020). Por lo tanto, es fundamental implementar estrategias que aborden no solo el tratamiento directo del cáncer de mama, sino también el manejo de los síntomas y la mejora de la funcionalidad física y emocional de los pacientes. Esto puede lograrse a través del ejercicio físico y otras intervenciones adecuadas, contribuyendo significativamente a optimizar el bienestar general y la supervivencia de quienes enfrentan esta compleja enfermedad (Martínez Aguirre-Betolaza et al., 2024; Naczka et al., 2022; Esteban-Simón et al., 2024).

En este contexto, el objetivo de esta revisión sistemática es analizar el papel del ejercicio de fuerza en la rehabilitación en fase postoperatoria en pacientes con cáncer de mama y linfedema. Se examinarán los avances recientes en la literatura y se destacarán las consideraciones clínicas relevantes para la implementación de programas de ejercicio que mejoren la calidad de vida y la salud de estas pacientes.

Método

Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda de esta revisión sistemática siguió el método PRISMA. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses. (Page et al., 2021). Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos como PubMed, Embase, Web of Science, Cochrane Library y Scopus, para identificar estudios relevantes. Se utilizaron términos de búsqueda específicos relacionados con programas de entrenamiento de fuerza y resistencia en mujeres mayores de 50 años con cáncer de mama, tanto en tratamiento como postoperatorias. Las publicaciones duplicadas fueron eliminadas y se obtuvo el texto completo de los artículos seleccionados para su evaluación según los criterios de inclusión y exclusión predefinidos. Se extrajeron variables claves relacionadas con los programas de ejercicio de fuerza, como la frecuencia del ejercicio, la duración total de las sesiones, la duración específica de los ejercicios, los intervalos de recuperación, el número total de sesiones y el porcentaje de intensidad de cada intervalo. También se recopilieron datos demográficos de los participantes, incluyendo edad, sexo y el número de pacientes en cada estudio.

Análisis de datos

El análisis se centró en evaluar los efectos del ejercicio de fuerza en diversas dimensiones del tratamiento y la rehabilitación de pacientes con cáncer de mama. Se incluyeron variables de resultado como mejoras en la fuerza muscular, funcionalidad física, reducción de la fatiga, mejoras en la calidad de vida y bienestar psicológico y biomarcadores inflamatorios. También se evaluaron otros beneficios potenciales como la reducción de la linfedema, mejoría en la movilidad y adherencia a largo plazo a programas de ejercicio. Todos los datos recopilados fueron registrados meticulosamente en una hoja de cálculo de Excel para su posterior análisis. Este enfoque sistemático aseguró la obtención de información relevante y precisa sobre los efectos del ejercicio de fuerza en el tratamiento y la rehabilitación de

pacientes con cáncer de mama, proporcionando una base sólida para el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos.

Criterios de Búsqueda por Base de Datos

Los criterios de búsqueda empleados en esta revisión sistemática se enfocaron en identificar estudios relevantes sobre el tratamiento y la rehabilitación en fase postoperatoria en cáncer de mama mediante el entrenamiento de fuerza y resistencia. Se utilizaron términos clave como "cáncer de mama", "rehabilitación postoperatoria", "entrenamiento de fuerza", "entrenamiento de resistencia", "dosificación del ejercicio" y "revisión sistemática". Estos criterios fueron aplicados en las bases de datos antes mencionadas. El objetivo fue asegurar la inclusión de estudios que investiguen los efectos del ejercicio estructurado en la mejora de la recuperación física y funcional, así como en la calidad de vida y otros parámetros relevantes para las mujeres con cáncer de mama o sobrevivientes.

Los criterios de búsqueda especificados para cada base de datos son los siguientes;

("strength exercise" OR "resistance training" OR "weight training" OR "strength training" OR "muscle strengthening" OR "strengthening exercises") AND ("breast cancer" OR "breast carcinoma" OR "breast neoplasm" OR "postoperative" OR "post-surgery" OR "postoperative rehabilitation" OR "cancer survivors") AND ("quality of life" OR "physical function" OR "rehabilitation" OR "recovery"). ("ejercicio de fuerza" OR "entrenamiento de resistencia" OR "musculación" OR "entrenamiento con pesas" OR "entrenamiento de fuerza" OR "fortalecimiento muscular" OR "ejercicios de fortalecimiento") AND ("cáncer de mama" OR "carcinoma de mama" OR "neoplasia mamaria" OR "postoperatorio" OR "posquirúrgico" OR "rehabilitación postoperatoria" OR "supervivientes de cáncer") AND ("calidad de vida" OR "funcionalidad física" OR "rehabilitación" OR "recuperación").

Criterios de inclusión

Se realizó una búsqueda exhaustiva en PubMed, Embase, Web of Science, Cochrane Library y Scopus para identificar estudios publicados en los últimos seis años en inglés y español. Se incluyeron ensayos controlados aleatorizados, estudios de cohorte y estudios de caso-control que investigaron programas de entrenamiento de fuerza y resistencia dirigidos a mujeres mayores de 50 años con cáncer de mama, que han pasado o se encuentran en tratamiento de radioterapia, quimioterapia o tratamiento quirúrgico. Los estudios seleccionados evaluaron parámetros como dosificación del ejercicio, rango de movimiento activo, fuerza isométrica, aptitud física, frecuencia cardíaca, Vo2max, salud ósea, perfil metabólico, calidad de vida, bienestar social y emocional, fatiga, depresión, presión arterial, diabetes, masa muscular, nivel de actividad física, volumen de extremidades, linfedema y sistema inmune.

Criterios de exclusión

Se excluyeron estudios publicados fuera de los últimos seis años, en idiomas distintos al inglés y español, y aquellos con participantes menores de 50 años o sin diagnóstico de cáncer de mama. También se descartaron estudios que no incluyeran mujeres en tratamiento de radioterapia, quimioterapia o tratamiento quirúrgico, así como aquellos que no fueran ensayos controlados aleatorizados, estudios de cohorte o de caso-control. Además, se excluyeron investigaciones que no evaluaran parámetros como dosificación del ejercicio, rango de movimiento activo, fuerza isométrica, aptitud física, frecuencia cardíaca, VO2max, salud ósea, perfil metabólico, calidad de vida, bienestar social y emocional, fatiga, depresión, presión arterial, diabetes, masa muscular, nivel de actividad física, volumen de extremidades, linfedema o sistema inmune. Finalmente, se descartaron estudios con diseño metodológico deficiente, muestras no representativas, revisiones, metaanálisis, artículos de opinión, editoriales y cartas al editor.

Fuentes de información

Se incluyeron estudios publicados entre enero de 2018 y enero de 2024. Los resultados de la búsqueda y la selección final de los estudios se representan en la figura 2. mencionada en el trabajo, la cual resume la cantidad de artículos encontrados en cada base de datos y el proceso de selección aplicado para asegurar la inclusión de estudios relevantes para la revisión sistemática sobre el entrenamiento de fuerza en el tratamiento y rehabilitación en fase postoperatoria de pacientes con cáncer de mama.

Selección y Evaluación de los Estudios

En esta revisión sistemática, se implementó un proceso riguroso para seleccionar y evaluar estudios relevantes sobre el papel del entrenamiento de fuerza en la rehabilitación en fase postoperatoria de pacientes con cáncer de mama. Inicialmente, se llevó a cabo una selección preliminar basada en el título y resumen de los artículos obtenidos de bases de datos pertinentes. Los estudios seleccionados pasaron a una revisión completa del texto para evaluar su pertinencia y calidad metodológica. Para asegurar la rigurosidad de la revisión, se aplicaron la lista de verificación PRISMA para revisiones sistemáticas y, cuando aplicable, la herramienta Cochrane de riesgo de sesgo para ensayos clínicos. Estos instrumentos facilitaron una evaluación exhaustiva y estructurada de los estudios incluidos, asegurando la fiabilidad de los datos y la validez de las conclusiones extraídas.

Extracción de Datos

Se extrajo información detallada de cada estudio seleccionado, incluyendo la identificación de autor(es), año de publicación, tipo de estudio y país de origen para proporcionar un contexto claro sobre la investigación realizada. Además, se registraron detalles específicos de la población estudiada, como el número de participantes y sus características demográficas relevantes, tales como edad, etapa del cáncer y tratamiento recibido. También se describieron minuciosamente las intervenciones de entrenamiento de fuerza aplicadas en cada estudio. Esto abarcó parámetros de dosificación del ejercicio como la frecuencia de las sesiones, la intensidad del ejercicio, la duración de las sesiones y el volumen total de entrenamiento. Finalmente, se llevó a cabo un análisis y síntesis de los resultados obtenidos en términos de medidas de funcionalidad física, calidad de vida, fuerza muscular y la reducción de síntomas asociados al tratamiento del cáncer.

Tabla 1. Estudios a selección de riesgo de sesgo (Cochrane ROB)

Estudio	Generación de secuencia aleatoria (Sesgo de selección)	Ocultación de la asignación (Sesgo de selección)	Enmascaramiento de los participantes y el personal (Sesgo de exclusión)	Enmascaramiento de la evaluación del resultado (Sesgo de detección)	Datos de resultados incompletos (Sesgo de exclusión)	Notificación selectiva (Sesgo de notificación)	Otros sesgos
Sweeney et al., 2019	Bajo riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Poco riesgo	Poco riesgo	Poco riesgo
Dieli-Conwright et al., 2018	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Lee K, et al., 2019	Bajo riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Poco claro	Bajo riesgo
Hiensch et al., 2021	Bajo riesgo	Poco claro	Alto riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Dong et al., 2019	Bajo riesgo	Poco claro	Alto riesgo	Poco claro	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Luz et al., 2018	Bajo riesgo	Poco claro	Poco claro	Poco claro	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Schmitz et al., 2019	Bajo riesgo	Poco claro	Poco claro	Poco claro	Poco claro	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Soriano et al., 2023	Bajo riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Poco claro	Poco claro	Bajo riesgo
Ammitzbøll et al., 2019	Bajo riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Poco claro	Bajo riesgo
Falz et al., 2023	Bajo riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Poco claro	Bajo riesgo
De Jesus et al., 2021	Bajo riesgo	Poco claro	Alto riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Poco claro	Poco claro
Richmond et al., 2018	Bajo riesgo	Poco claro	Poco claro	Poco claro	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Bruce et al., 2022	Bajo riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Poco claro	Bajo riesgo

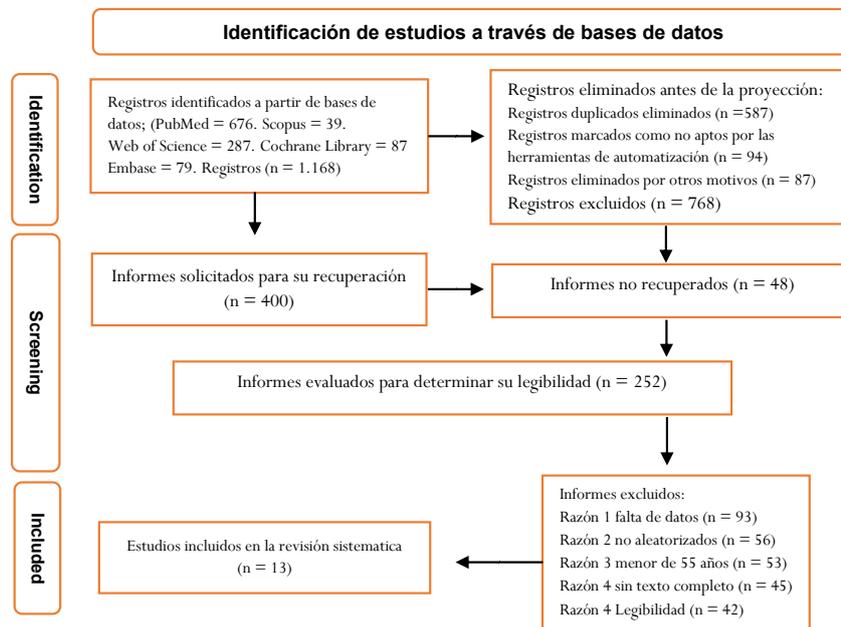
Nota: Analisis de sesgo

Riesgo Bajo: La mayoría de los estudios mostraron un bajo riesgo en la generación de secuencias aleatorias y en la notificación selectiva de resultados. Riesgo Alto: Sin embargo, varios estudios presentan alto riesgo en la ocultación de la asignación y el enmascaramiento de participantes y personal, lo que podría afectar la validez de los resultados. Datos Incompletos: La mayoría de los estudios mostraron un bajo riesgo en cuanto a datos de resultados incompletos. Otros Sesgos: Se observó un nivel variable de claridad en otros sesgos, indicando que algunos estudios no especificaron su gestión de estos aspectos. Este resumen ayuda a identificar las áreas donde los estudios pueden ser más susceptibles a sesgos, lo que es crucial para interpretar sus hallazgos de manera crítica.

La figura 1, ilustra de manera clara y concisa el proceso de selección de estudios para la revisión sistemática, desde la identificación inicial de registros hasta la inclusión final. En total, se identificaron 1,168 registros a partir de diversas bases de datos. La importancia del Diagrama PRISMA radica en su capacidad para proporcionar una representación visual del proceso de investigación, facilitando la organización y sistematización de la información. Este diagrama aumenta la transparencia y la reproducibilidad del estudio al mostrar cada etapa del proceso de selección, lo que permite a los lectores comprender cómo se alcanzaron las conclusiones. Además, detalla la eliminación de duplicados, registros no aptos y la evaluación de la legibilidad, enfatizando el rigor metodológico y asegurando que solo se consideren estudios de alta calidad. Al ofrecer un marco estructurado, facilita la revisión del proceso de selección, permitiendo a otros investigadores replicar el estudio o aplicar métodos similares. En resumen, el Diagrama PRISMA es esencial para garantizar la integridad y calidad de la revisión

sistemática, contribuyendo a la credibilidad y utilidad de la investigación en el campo de la salud y otras disciplinas.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020.



Resultados

Durante el proceso de búsqueda, se identificaron un total de 1,168 registros provenientes de diversas bases de datos: PubMed (676), Scopus (39), Web of Science (287), Cochrane Library (87) y Embase (79). Se eliminaron 768 registros, de los cuales 587 eran duplicados, 94 fueron marcados como no aptos por herramientas de automatización y 87 fueron eliminados por otros motivos. Se examinaron 400 registros, y se excluyeron 768, solicitando 300 informes para su recuperación, de los cuales 48 no pudieron ser recuperados. Se evaluaron 53 informes para determinar su legibilidad, resultando en 289 informes excluidos por diversas razones, como falta de datos (93), no aleatorizados (56), participantes menores de 55 años (53), sin texto completo (45) y problemas de legibilidad (42). Al final, se incluyeron 13 estudios en la revisión sistemática. El análisis de 13 estudios que investigaron los efectos del entrenamiento de fuerza en un total de 1,717 mujeres sobrevivientes de cáncer de mama, con una edad promedio de 53.43 años, resalta la efectividad de los programas de ejercicio estructurado en esta población. Los estudios revelan que la implementación de intervenciones de fuerza contribuye significativamente a la rehabilitación y mejora de la calidad de vida de estas mujeres, quienes a menudo enfrentan desafíos físicos y psicológicos tras el tratamiento del cáncer. Los métodos de ejercicio variaron en sus características, lo que permite un entendimiento más amplio de cómo el entrenamiento puede adaptarse a diferentes necesidades individuales. En términos de frecuencia, la mayoría de los estudios llevaron a cabo sesiones de entrenamiento de fuerza de 2 a 3 veces por semana. Esta regularidad es crucial para maximizar los beneficios, ya que el ejercicio frecuente no solo fomenta el desarrollo muscular, sino que también ayuda a establecer una rutina que puede ser sostenible a largo plazo. La duración de las sesiones de entrenamiento también mostró flexibilidad, variando entre 30 y 60 minutos. Esta variedad es significativa, ya que permite a las participantes ajustar su compromiso con el programa según sus niveles de energía y condiciones físicas, lo que hace que el ejercicio sea más accesible y menos abrumador para quienes están en proceso de recuperación. Además, la intensidad del entrenamiento se situó entre el 40% y el 80% del máximo de repetición (IRM), lo que indica que los programas estaban diseñados para ser progresivos. Esto significa que las participantes podían comenzar con cargas más ligeras y aumentar la resistencia a medida que se volvían más fuertes, promoviendo una sensación de logro y motivación. Los resultados de estos estudios reflejan beneficios significativos en varias áreas clave. Primero, se reportó un aumento consistente en la fuerza muscular,

lo cual es esencial no solo para mejorar la capacidad de realizar actividades diarias, sino también para prevenir lesiones y mejorar el rendimiento físico general.

Este aumento en la fuerza puede tener un efecto positivo en la confianza de las sobrevivientes ya que les permite recuperar cierta independencia en sus rutinas diarias. En segundo lugar, se observó una mejora notable en la movilidad. Los ejercicios de fuerza no solo aumentan la fuerza muscular, sino que también contribuyen a un rango de movimiento más amplio, lo cual es fundamental para mantener la independencia y la calidad de vida. Las participantes que experimentaron mejoras en su movilidad son más capaces de participar en actividades sociales y recreativas, lo que a su vez puede influir positivamente en su salud mental y bienestar emocional. Un hallazgo particularmente relevante fue la reducción en el volumen de linfedema, una condición que afecta a muchas mujeres después del tratamiento del cáncer de mama, especialmente tras cirugías o radioterapia.

La implementación de programas de entrenamiento de fuerza ha demostrado ser eficaz para manejar y mitigar esta condición, lo que contribuye al bienestar físico de las participantes y puede mejorar su calidad de vida en general. Además, la mejora en el rango de movimiento fue otro resultado positivo que se reportó consistentemente en todos los estudios. Esta capacidad de realizar movimientos sin restricciones no solo se asocia con una mejor calidad de vida, sino que también es vital para la ejecución de actividades cotidianas y la participación en la comunidad.

Las mujeres que experimentaron mejoras en su movilidad tienden a sentirse más seguras y activas, lo que les permite retomar o mantener un estilo de vida saludable. En conclusión, este análisis subraya la importancia de implementar programas de ejercicio de fuerza en el manejo postoperatorio y la rehabilitación de las sobrevivientes de cáncer de mama. Los hallazgos apoyan la inclusión de ejercicios estructurados como parte integral de los tratamientos, enfatizando su papel en la mejora de múltiples aspectos físicos y funcionales en esta población. Los programas de entrenamiento de fuerza no solo abordan las necesidades físicas, sino que también proporcionan un enfoque holístico para mejorar el bienestar general de las mujeres sobrevivientes de cáncer de mama.

Además, es importante considerar que las mujeres de 53 años y más pueden experimentar una mayor fragilidad y un aumento del riesgo de caídas y lesiones, lo que subraya la relevancia de implementar programas de entrenamiento de fuerza. A esta edad, el ejercicio no solo ayuda a combatir la sarcopenia (pérdida de masa muscular relacionada con la edad), sino que también mejora la funcionalidad y la independencia en las actividades diarias. Los resultados de los estudios indican que la intervención con ejercicios de fuerza puede ser especialmente beneficiosa para este grupo de edad, ayudando a mejorar la fuerza muscular, la movilidad y, en consecuencia, la calidad de vida de las mujeres sobrevivientes de cáncer de mama.

La tabla 2 presenta un resumen de los datos generales de los estudios analizados en esta revisión sistemática. Se incluyeron un total de 13 ensayos clínicos aleatorios (ECA) que evaluaron el efecto del ejercicio estructurado en mujeres con linfedema tras el tratamiento del cáncer en estadios I a III. La edad promedio de los participantes en los estudios osciló entre 51.3 y 61.5 años, con una media general de 53 ± 10 años. La mayoría de los estudios se centraron en intervenciones de fuerza, variando en frecuencia y duración. En general, los estudios implementaron programas de ejercicio de 30 a 60 minutos, 2 a 3 veces por semana, con un enfoque en 7 a 9 ejercicios por sesión. La intensidad del ejercicio se estableció en un porcentaje del máximo de repetición (IRM), con valores que oscilan entre el 40% y el 80%.

Tabla 2. Datos generales de los estudios.

Estudio	Edad	Método Escala	Ejercicios estructura	Intensidad	Efecto del Ejercicio
Sweeney et al., 2019 ECA. Estadio I a III	N 100 53±10	Fuerza	2 veces por semana 60 min. 8 ejercicios Series 2 repeticiones 12, descanso 2 min. 16 semanas.	80% IRM	Mejora rango de movimiento, aumento fuerza y disminución del volumen linfedema
Dieli-Conwright et al., 2018 ECA. Estadio I a III	N100 53±10	Fuerza	3 veces por semana 60 min. 5 ejercicios Series 3 repeticiones 10, descanso 2 min. 12 semanas	80% IRM	Aumento en la fuerza y mejora del rango de movimiento. reducción en el volumen
Lee K et al., 2019 ECA. Estadio I a III	N100 53±10	Fuerza	3 veces por semana 60 min. 8 ejercicios Series 3 repeticiones 10, descanso 2 min. 16 semanas.	80% IRM	Incremento en la fuerza, disminución en el volumen mejora del rango de movimiento.

Hiensch et al., 2021 ECA. Estadio I a III	N240 53.9±7.4	Fuerza	2 veces por semana 60 min. 8 ejercicios Series 2 repeticiones 12, descanso 2 min. 16 semanas.	80% IRM	Aumento en la fuerza y mejora del estado físico. reducción en el volumen
Dong et al., 2019 Estadio I a III	N50 51.63±7.49	Fuerza	3 veces por semana 30 min. 8 ejercicios Series 2 repeticiones 12, descanso 2 min. 12 semanas.	50% IRM	Incremento en la fuerza y mejora en la movilidad. reducción en el volumen
Luz et al., 2018 Estadio I a III	N42 51.63±7.49	Fuerza	3 veces por semana 30 min. 8 ejercicios Series 3 repeticiones 15, descanso 2 min. 12 semanas.	40% IRM	Mejora en la fuerza y el rango de movimiento.
Schmitz et al., 2019 ECA. Estadio I a III	N351 59±8.5	Fuerza	2 veces por semana 60 min. 9 ejercicios Series 3 repeticiones 15, descanso 2 min. 52 semanas.	60% IRM	Aumento en la fuerza muscular y reducción en el volumen
Soriano et al., 2023 ECA. Estadio I a III	N60 52.6±8.8	Fuerza	2 veces por semana 60 min. 8 ejercicios Series 2 repeticiones 15, descanso 2 min. 12 semanas.	70% IRM	Aumento en la fuerza, reducción en el volumen y aumento de la movilidad
Ammitzbøll et al., 2019 Estadio I a III	N158 53±10	Fuerza	3 veces por semana 30 min. 8 ejercicios Series 3 repeticiones 15, descanso 2 min. 52 semanas.	60% IRM	Aumento en la fuerza, movilidad y reducción en el volumen
Falz et al., 2023 Estadio I a III	N122 54.6±12	Fuerza	3 veces por semana 30 min. 7 ejercicios Series 2 repeticiones 8, descanso 2 min. 18 semanas.	40% IRM	Aumento en la fuerza, movilidad y reducción en el volumen
De Jesus et al., 2021 ECA. Estadio I a III	N14 53.13±1.93	Fuerza	3 veces por semana 30 min. 7 ejercicios Series 2 repeticiones 8 descanso 2 min. 12 semanas.	40% IRM	Mejora en la fuerza y reducción en el volumen
Richmond et al., 2018 ECA. Estadio I a III	N350 51.3±9.3	Fuerza	3 veces por semana 30 min. 5 ejercicios Series 3 repeticiones 7 descanso 2 min. 26 semanas.	40% IRM	Aumento en la fuerza y rango de movilidad
Bruce et al., 2022 Estadio I a III	N392 61.5±3.4	Fuerza	3 veces por semana 30 min. 5 ejercicios Series 3 repeticiones 7 descanso 2 min. 54 semanas.	40% IRM	Aumento en la fuerza y rango de movilidad

Nota: Descripción de los estudios y prescripción del ejercicio físico más los beneficios.

Dosificación óptima del entrenamiento de fuerza

Los estudios revisados se centraron en la eficacia de los programas de ejercicio estructurado para mejorar la fuerza, la movilidad y la calidad de vida en mujeres diagnosticadas con cáncer de mama en estadios I a III. A continuación, se detalla un análisis exhaustivo sobre la frecuencia, series, repeticiones, duración de las sesiones, intensidad de los entrenamientos y los efectos observados. Frecuencia de Entrenamiento: Variedad de Frecuencias: Los programas de entrenamiento variaron en su frecuencia, con una implementación común de 2 a 3 sesiones por semana. Esta variabilidad puede atribuirse a la diversidad de las características de los participantes, su nivel de condición física y las recomendaciones específicas de cada estudio.

Frecuencia Optimizadora: La mayoría de los estudios que reportaron un mayor aumento en la fuerza y movilidad, así como en la reducción del volumen de linfedema, optaron por una frecuencia de 3 veces por semana. Esta frecuencia se considera ideal para estimular adaptaciones fisiológicas significativas en un contexto de entrenamiento de fuerza. Estudios con 2 veces por semana: Algunos estudios que utilizaron una frecuencia de 2 veces por semana fueron efectivos, pero generalmente se observaron beneficios menores en comparación con los que aplicaron 3 veces por semana. Esta opción puede ser útil para pacientes que están comenzando a hacer ejercicio o que presentan limitaciones físicas.

Estructura de series

Los programas de entrenamiento incluyeron entre 2 y 3 series por ejercicio. La mayoría de los estudios emplearon 3 series por ejercicio, lo que es una práctica común en programas de resistencia para fomentar un mayor desarrollo muscular y funcional. Justificación de las Series: La elección de 3 series se basa en la premisa de que un volumen de entrenamiento más alto puede generar una mayor adaptación en términos de fuerza y resistencia. Sin embargo, algunos estudios optaron por 2 series, particularmente aquellos diseñados para pacientes con un estado físico más bajo o que se estaban recuperando de intervenciones médicas. La reducción en el número de series también puede ser una estrategia para prevenir la fatiga excesiva y promover una recuperación adecuada.

Rango de repeticiones

Los estudios variaron el número de repeticiones entre 8 y 15 por serie. La mayoría de los estudios se mantuvieron dentro del rango de 10 a 15 repeticiones, que es generalmente considerado óptimo para mejorar tanto la fuerza como la resistencia muscular. Estrategia de Repeticiones: Utilizar un rango de

10 a 15 repeticiones permite a los participantes trabajar en un nivel de carga que es lo suficientemente desafiante para fomentar mejoras, pero que también es manejable, dado que muchos de ellos están en proceso de recuperación. En contraste, aquellos estudios que optaron por 8 repeticiones generalmente aplicaron una mayor carga para maximizar la fuerza en pacientes con capacidad física más alta.

Variabilidad en la duración

La duración de las sesiones de entrenamiento osciló entre 30 y 60 minutos. Este rango es adecuado y adaptable, considerando la capacidad y el nivel de fatiga de los participantes. Duración de 60 minutos: La duración de 60 minutos se asoció con sesiones más intensivas y completas, que incluyeron calentamiento, ejercicios de fuerza y enfriamiento, proporcionando un enfoque integral para el acondicionamiento físico.

Duración de 30 minutos

Las sesiones de 30 minutos fueron comunes en los estudios que se centraron en la adaptación inicial al ejercicio o en aquellos en los que se evaluaron a pacientes con limitaciones físicas significativas. Esta duración es efectiva para iniciar a los pacientes en un régimen de ejercicio sin causar fatiga excesiva.

Rango de intensidad

La intensidad del entrenamiento se expresó como un porcentaje de la carga máxima (IRM), variando entre 40% y 80% IRM. Esta amplitud de intensidades permite una personalización del entrenamiento acorde a las capacidades individuales de los participantes. Intensidades Altas (80% IRM): Los estudios que aplicaron 80% IRM buscaron maximizar el desarrollo de la fuerza y la funcionalidad en pacientes que presentaban un nivel base de capacidad física adecuado. Este enfoque es efectivo para aquellos que están en proceso de recuperación y tienen una base de entrenamiento anterior. Intensidades Bajas (40%-50% IRM): Los estudios que utilizaron 40% y 50% IRM se orientaron más hacia la adaptación, la rehabilitación y la mejora de la movilidad, minimizando el riesgo de lesiones. Estas intensidades son apropiadas para aquellos que están iniciando su proceso de entrenamiento o que han experimentado efectos secundarios significativos del tratamiento oncológico.

Programas efectivos

La mayoría de los estudios indicaron que un programa de ejercicio con 3 veces por semana, 3 series de 10-15 repeticiones, y una duración de 60 minutos resulta ser óptimo para fomentar mejoras en la fuerza, la movilidad y la calidad de vida en mujeres con cáncer de mama en estadios I a III.

Adaptación a necesidades específicas

La variabilidad en la frecuencia, series, repeticiones, duración e intensidad de los entrenamientos refleja un enfoque adaptado a las necesidades individuales de los pacientes, considerando su estado de salud, capacidad física y tolerancia al ejercicio. Recomendaciones para la Práctica: Es crucial que los programas de ejercicio se diseñen teniendo en cuenta las características individuales de los pacientes, promoviendo un ambiente seguro y efectivo para la mejora de su estado físico y bienestar general. Este análisis proporciona una visión comprensiva de cómo se estructuran los programas de ejercicio en esta población, subrayando la importancia de la personalización y la consideración de las condiciones particulares de cada paciente. La implementación de estos programas no solo beneficia la salud física, sino que también contribuye a mejorar la calidad de vida de las mujeres que enfrentan el cáncer de mama.

Tabla 3. Entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer.

Método	Calentamiento	Frecuencia semanal	Duración de Sesiones (min)	Ejercicios y series	Pausa series	Duración semanas	Porcentaje IRM
Fuerza	10 a 15 min 50%Vo2max	2-3 veces	40	8/3	2 min	12-52 semanas	40-90% IRM

Nota: Dosificación óptima del entrenamiento de fuerza en pacientes oncológicos post operatorio en el linfedema.

La tabla 3 presenta un resumen sobre el entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer, detallando diversos aspectos clave del protocolo de entrenamiento. A continuación, se describen las variables incluidas en la tabla: Método: Se establece que el enfoque principal del entrenamiento es el desarrollo de la fuerza. Calentamiento: Se recomienda realizar un calentamiento de 10 a 15 minutos, empleando un ejercicio que alcance el 50% del Vo2 máximo. Esto sugiere la importancia de preparar

adecuadamente el cuerpo para el ejercicio, minimizando el riesgo de lesiones y mejorando el rendimiento. Frecuencia semanal: El entrenamiento se debe realizar de 2 a 3 veces por semana. Esta frecuencia permite un equilibrio adecuado entre el entrenamiento y el tiempo de recuperación, lo que es especialmente importante en pacientes con antecedentes de cáncer. Duración de sesiones (min): Cada sesión de entrenamiento debe durar 40 minutos. Este tiempo es suficiente para realizar un calentamiento adecuado, llevar a cabo los ejercicios y enfriarse al final. Ejercicios y series: Se indica que se deben realizar 8 ejercicios con un esquema de 3 series por ejercicio.

Esto implica un enfoque estructurado en la selección de ejercicios, permitiendo trabajar diferentes grupos musculares de manera equilibrada. Pausa entre series: Se sugiere un período de descanso de 2 minutos entre cada serie. Este tiempo de descanso es fundamental para permitir la recuperación muscular y maximizar el rendimiento en las series sucesivas. Duración (semanas): El programa de entrenamiento debe extenderse entre 12 y 52 semanas.

Esta amplitud permite que las intervenciones sean adaptadas a las necesidades y progresos de cada paciente, así como a sus diferentes fases de tratamiento y recuperación. Porcentaje de 1RM: Se establece que la intensidad del entrenamiento debe oscilar entre el 40% y el 90% de la repetición máxima (1RM). Este rango permite ajustar la carga según el nivel de fuerza y condición física de cada paciente, asegurando un entrenamiento efectivo y seguro. En conjunto, esta tabla resalta un enfoque integral para el entrenamiento de fuerza en pacientes con cáncer, enfatizando la importancia de un calentamiento adecuado, la frecuencia y duración de las sesiones, así como la selección de ejercicios y el manejo de la intensidad, todo ello adaptado a las necesidades específicas de esta población.

Beneficios del entrenamiento de fuerza en fase postoperatoria

El entrenamiento de fuerza preoperatorio ha emergido como una intervención clave en la preparación de pacientes para procedimientos quirúrgicos, especialmente en el contexto de tratamientos oncológicos. Estudios han demostrado que la realización de ejercicios de resistencia antes de la cirugía puede mejorar significativamente los resultados postoperatorios. Un meta-análisis realizado por Jung et al., (2021), sugiere que el entrenamiento de fuerza preoperatorio se asocia con una reducción en las complicaciones postoperatorias y una estancia hospitalaria más corta, lo que resulta en una recuperación más rápida y eficiente. Estos hallazgos son especialmente relevantes en pacientes que han sufrido pérdida de masa muscular debido a enfermedades crónicas o tratamientos, como en el caso de pacientes oncológicos.

Además, el entrenamiento de fuerza no solo mejora la condición física general, sino que también puede tener un impacto positivo en la calidad de vida y la autonomía funcional de los pacientes. Según Cornish et al., (2018), los pacientes que participan en programas de entrenamiento de fuerza preoperatorio reportan niveles más altos de energía y menos síntomas de fatiga, lo que puede influir en su capacidad para realizar actividades cotidianas y su bienestar emocional antes de enfrentar un procedimiento quirúrgico.

Estos beneficios psicológicos son cruciales, ya que un estado emocional positivo puede contribuir a una recuperación más efectiva y a una menor ansiedad preoperatoria. Otro aspecto importante del entrenamiento de fuerza preoperatorio es su capacidad para minimizar la pérdida muscular y mejorar la resistencia. Un estudio de Rier et al. (2022), encontró que los pacientes que participaron en un programa de entrenamiento de fuerza antes de la cirugía experimentaron una menor disminución en la masa muscular postoperatoria en comparación con aquellos que no realizaron ninguna intervención. Este mantenimiento de la masa muscular es fundamental, ya que la sarcopenia y la pérdida de fuerza están asociadas con un aumento en las complicaciones y una recuperación más prolongada.

Beneficios del entrenamiento de fuerza en fase postoperatoria

La mayoría de los estudios citados en esta revisión sobre el ejercicio postoperatorio demuestran que el entrenamiento es fundamental para mantener y mejorar la fuerza y la movilidad de los pacientes tras la cirugía. Investigaciones han mostrado que la implementación de programas de ejercicio de resistencia después de procedimientos quirúrgicos contribuye significativamente a la recuperación funcional. Por ejemplo, Schmitz et al., (2019), encontraron que los pacientes que participaron en ejercicios de fuerza postoperatorios experimentaron mejoras notables en la fuerza muscular y la movilidad, lo que facilitó su retorno a las actividades cotidianas. Estas mejoras son esenciales, ya que una recuperación más

rápida de la fuerza y la movilidad se traduce en una reducción de la dependencia de cuidados asistenciales y una reintegración más eficiente a la vida diaria. Además, el entrenamiento de fuerza no solo ayuda a prevenir la pérdida de masa muscular, un efecto común de la inmovilización postoperatoria, sino que también está asociado con una reducción en la incidencia de complicaciones como la sarcopenia.

La sarcopenia, caracterizada por la pérdida progresiva de masa y función muscular, puede ser exacerbada por la inactividad tras la cirugía. Richmond et al., (2018), destacaron que los programas de ejercicios estructurados no solo mejoran los resultados funcionales, sino que también pueden disminuir el tiempo de hospitalización y la necesidad de rehabilitación intensiva. Esto no solo beneficia a los pacientes en términos de salud física, sino que también representa un ahorro en costos para el sistema de salud, al reducir la duración de la estancia hospitalaria y la necesidad de terapias prolongadas. Adicionalmente, el ejercicio postoperatorio ha demostrado tener efectos positivos en el bienestar psicológico de los pacientes.

La actividad física puede ser un potente modulador del estado de ánimo, ayudando a reducir la ansiedad y la depresión que a menudo acompañan el proceso de recuperación. El entrenamiento de fuerza, en particular, ha sido asociado con un aumento en la autoconfianza y la autoeficacia, aspectos que son cruciales para la motivación y el compromiso con el proceso de recuperación. En conclusión, el ejercicio postoperatorio, especialmente el entrenamiento de fuerza es esencial no solo para restaurar la fuerza y la movilidad, sino también para optimizar la calidad de vida de los pacientes.

La evidencia respalda la integración de estos programas de ejercicio en los planes de recuperación postquirúrgica, haciendo de esta práctica una componente crítica en el manejo y la rehabilitación de pacientes tras la cirugía. La atención a la implementación de un programa de ejercicio adaptado y supervisado puede marcar una diferencia significativa en los resultados clínicos y funcionales, promoviendo una recuperación más efectiva y un retorno más rápido a la vida activa.

Consideraciones clínicas del entrenamiento de fuerza

El entrenamiento de fuerza es una intervención clave en la rehabilitación y mejora de la calidad de vida de los pacientes, especialmente en contextos postoperatorios y en aquellos con condiciones de salud que afectan su funcionalidad. Para implementar un programa eficaz, es crucial realizar una evaluación inicial exhaustiva que incluya pruebas de fuerza y resistencia, así como un análisis detallado del historial médico del paciente. Esto permite diseñar un programa personalizado que aborde las necesidades específicas del individuo.

La frecuencia recomendada para el entrenamiento de fuerza suele ser de 2 a 3 veces por semana, dependiendo del estado físico del paciente y del tipo de cirugía o condición. En las primeras fases, se sugiere comenzar con 1-2 series de 10-12 repeticiones a una intensidad que oscile entre el 40-60% del peso máximo que el paciente puede levantar en una sola repetición (1RM). Esta intensidad permite que el paciente se adapte al ejercicio sin un riesgo elevado de lesiones.

La velocidad de ejecución del ejercicio es otro factor crucial que debe considerarse. Se recomienda que las fases concéntricas (cuando el músculo se contrae) se realicen de forma controlada, mientras que las fases excéntricas (cuando el músculo se alarga) pueden realizarse de manera más lenta, lo que ayuda a mejorar el control muscular y a fomentar la hipertrofia. La incorporación de ejercicios variados es esencial para evitar la adaptación y el estancamiento del progreso.

La prevención de lesiones es una prioridad al implementar programas de ejercicio. Se deben establecer medidas de seguridad como un calentamiento adecuado, que puede incluir ejercicios de movilidad articular y estiramientos dinámicos, para preparar el cuerpo para el esfuerzo físico. Además, es fundamental prestar atención a las señales del cuerpo del paciente, tales como el dolor o la fatiga excesiva, y estar preparado para modificar o detener el ejercicio si el paciente presenta signos de sobrecarga. Fomentar una comunicación abierta con el paciente sobre sus sensaciones y bienestar es esencial para la eficacia del programa.

A medida que el paciente progresa en su recuperación, la reevaluación periódica de su estado físico se vuelve crucial. Esto permite ajustar el programa de ejercicio en función de los avances observados, lo que puede incluir aumentar la intensidad, cambiar los ejercicios, o modificar la frecuencia de entrenamiento. La adaptación continua del programa no solo optimiza los resultados, sino que también

mantiene al paciente motivado y comprometido con su proceso de rehabilitación. Asimismo, la educación del paciente sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza es esencial. Informarles sobre cómo este tipo de ejercicio contribuye a la mejora de la funcionalidad, la fuerza muscular, la movilidad y la prevención de complicaciones a largo plazo puede ser un poderoso motivador.

Finalmente, la colaboración multidisciplinaria con otros profesionales de la salud, como fisioterapeutas, nutricionistas y médicos, garantiza un enfoque integral que maximice los resultados del entrenamiento de fuerza. Esta sinergia permite abordar no solo los aspectos físicos de la recuperación, sino también las necesidades emocionales y psicológicas de los pacientes, mejorando su bienestar general y calidad de vida a lo largo del proceso de recuperación. En conclusión, un enfoque metódico y bien estructurado para el entrenamiento de fuerza no solo restaurará la función física del paciente, sino que también contribuirá significativamente a su salud y calidad de vida a largo plazo.

Discusión

Este ensayo proporciona evidencia sólida de que el entrenamiento de la fuerza es fundamental en el manejo del linfedema, particularmente en pacientes postcirugía de cáncer, ya que no solo mejora la función muscular y la movilidad, sino que también puede reducir la hinchazón asociada (Macintyre et al., 2021; Schmitz et al., 2019). La evidencia emergente resalta que el ejercicio es seguro y ofrece múltiples beneficios para la salud de los pacientes antes, durante y después de los tratamientos oncológicos. Este enfoque no solo mejora la calidad de vida y eleva los niveles de energía necesarios para las actividades diarias, sino que también desempeña un papel crucial en la mitigación de los efectos secundarios del tratamiento, además de potencialmente reducir el riesgo de recurrencia del cáncer (Hariharan et al., 2024).

La evidencia respalda que este tipo de ejercicio contribuye a la mejora de la calidad de vida y puede prevenir el desarrollo de linfedema secundario al favorecer el drenaje linfático y la circulación venosa (Fitzgerald et al., 2020; Lott et al., 2022). Según la evidencia disponible, la dosificación del entrenamiento de fuerza debe ajustarse cuidadosamente a las características individuales de cada paciente, considerando tanto la condición física general como la edad. Estos factores influyen en la capacidad del paciente para tolerar el esfuerzo y progresar en el programa de ejercicio de manera segura. En este sentido, se sugiere iniciar con cargas ligeras que representen un desafío manejable, priorizando la calidad del movimiento sobre la cantidad de peso levantado.

La recomendación estándar es realizar entre 2 a 3 series de 8 a 12 repeticiones por ejercicio, con una frecuencia de 2 a 3 sesiones semanales. Este enfoque progresivo permite mejorar la fuerza y la resistencia muscular sin comprometer la seguridad del paciente, especialmente en aquellos que pueden estar más debilitados debido a tratamientos oncológicos o comorbilidades (Baker et al., 2020; Cornish et al., 2018). Es fundamental enfatizar la importancia de una técnica adecuada durante el entrenamiento.

Se debe enseñar y reforzar continuamente el control del movimiento y la ejecución lenta y deliberada de cada repetición. Esta precaución no solo reduce el riesgo de lesiones, como desgarros musculares o daño articular, sino que también maximiza la activación muscular, permitiendo que los pacientes obtengan beneficios significativos incluso con cargas moderadas. Asimismo, el entrenamiento de fuerza debe ser visto como una intervención a largo plazo, donde la progresión gradual en el peso levantado y el volumen de entrenamiento es clave para evitar el sobreentrenamiento o la fatiga excesiva, factores que podrían comprometer la adherencia al programa y los resultados a largo plazo (Schmitz et al., 2019). La evidencia respalda la eficacia de este tipo de entrenamiento no solo en mejorar la fuerza y funcionalidad, sino también en proporcionar beneficios adicionales como la reducción de la fatiga, la mejora de la calidad de vida y el control de síntomas relacionados con el tratamiento del cáncer, como el linfedema (Macintyre et al., 2021; Schmitz et al., 2019).

Además, la integración del entrenamiento de fuerza con otras terapias, como la fisioterapia descongestiva, puede maximizar los beneficios en la reducción del linfedema y mejorar el bienestar general del paciente. Este enfoque multidisciplinario permite abordar tanto los síntomas específicos del cáncer de mama, como la acumulación de líquido linfático, así como los aspectos generales de la rehabilitación (Foldi & Foldi, 2006; Piller & Theis, 2002).

Es importante considerar que la eficacia de los programas de rehabilitación a través del ejercicio depende de una serie de factores clave, como la intensidad, el volumen y la frecuencia del entrenamiento (Geidl et al., 2020; Gan et al., 2018; Anderson et al., 2016). La intensidad del entrenamiento es un aspecto crítico, ya que diferentes métodos de entrenamiento de fuerza requieren un enfoque específico. Es vital tener en cuenta la especificidad del movimiento y la adaptación humana, que abarca patrones de movimiento, características de las acciones musculares, velocidad, rango de movimiento, grupos musculares implicados, sistemas energéticos utilizados, frecuencia, períodos de descanso, orden de los ejercicios y métodos de entrenamiento (Lum et al., 2023; Liguori y Colegio Americano de Medicina Deportiva, 2021).

Estos elementos son determinantes para lograr resultados específicos en diversas poblaciones, especialmente en individuos con patologías crónicas (Li et al., 2023; Hanssen et al., 2022; López et al., 2022; Lacio et al., 2021; Campos et al., 2020). La medición objetiva de la intensidad del entrenamiento, junto con el uso de métodos adaptados a las capacidades individuales, son fundamentales para minimizar el riesgo de lesiones y promover una progresión segura en el rendimiento físico (Stone et al., 2022). Por lo tanto, el estímulo prolongado debe ser capaz de generar cambios adecuados para disminuir los efectos adversos de la patología que incluyen la pérdida de funcionalidad, debilidad muscular y disminución del rango de movimiento.

Por ello, es fundamental que los equipos médicos alienten a los pacientes con cáncer a mantenerse físicamente activos durante todo el proceso de tratamiento y recuperación. Esta actividad no solo ayuda a preservar la salud física, sino que también asegura el funcionamiento óptimo de los sistemas fisiológicos a lo largo del tiempo, favoreciendo la recuperación integral (De Haas et al., 2010; Rosen et al., 2013; Natalucci et al., 2023; Muñoz et al., 2017). En este contexto, tanto la capacidad respiratoria como la fuerza muscular se han identificado como componentes esenciales para la salud sistémica. Estos factores no solo influyen en la función y movilidad, sino que también son indicadores clave de independencia y capacidad para realizar actividades cotidianas (Bangsbo et al., 2019; Benfica et al., 2019).

La evidencia científica que respalda estos enfoques cuenta con un respaldo considerable, con estudios que les otorgan una clasificación de clase 1, destacando su relevancia clínica (López et al., 2022; King et al., 2019). Además, se ha demostrado que una mayor cantidad de actividad física, especialmente de moderada a vigorosa intensidad, se asocia inversamente con la mortalidad por todas las causas, subrayando el rol del ejercicio en la mejora de la supervivencia a largo plazo (Torres et al., 2018). Tanto el entrenamiento de fuerza como el ejercicio de resistencia han demostrado ser intervenciones altamente efectivas en el tratamiento, recuperación postquirúrgica y rehabilitación de mujeres sobrevivientes de cáncer de mama, contribuyendo significativamente a su bienestar físico y mental (Adlard et al., 2019; Pinto et al., 2024).

La evidencia científica refuerza la importancia del ejercicio, en particular del entrenamiento de fuerza, como una herramienta clave para mejorar la salud y la calidad de vida en diversas poblaciones, incluyendo aquellas en tratamiento oncológico (Tagashira et al., 2021).

Conclusiones

La revisión sistemática ha resaltado la importancia del entrenamiento de fuerza como una intervención clave en la rehabilitación de mujeres sobrevivientes de cáncer de mama. La evidencia científica sugiere que la dosificación adecuada del ejercicio, basada en la individualización y la evaluación de las capacidades físicas de cada participante, es esencial para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos asociados. Los hallazgos indican que el entrenamiento de fuerza no solo mejora la calidad de vida y el bienestar físico de las sobrevivientes de cáncer de mama, sino que también contribuye a la reducción de los efectos secundarios del tratamiento, como el linfedema y la fatiga. Al integrar el ejercicio en los protocolos de atención integral, se facilita un enfoque holístico para la recuperación, promoviendo una mejor adherencia a los programas de actividad física. Es fundamental que los profesionales de la salud y del ejercicio adopten enfoques basados en la evidencia para diseñar programas de entrenamiento que sean seguros y efectivos. Esto incluye la consideración de factores como el tipo, la frecuencia, la intensidad y la duración del ejercicio, así como la monitorización continua

del progreso de los participantes. Finalmente, se sugiere que futuras investigaciones se centren en el desarrollo de directrices específicas para la prescripción de ejercicio en esta población, incluyendo estudios a largo plazo que evalúen el impacto del entrenamiento de fuerza en la supervivencia y la calidad de vida a lo largo del tiempo. La implementación efectiva de estos programas en la comunidad y en entornos clínicos puede ser clave para empoderar a las sobrevivientes de cáncer de mama en su proceso de recuperación y en su camino hacia una vida saludable.

Agradecimientos

Al departamento de kinesiología sede Valdivia.

Financiación

Financiación interna.

Referencias

- Adlard, KL, Haydon, M. y David, A. (2019). El ejercicio como intervención para mejorar la calidad de vida en sobrevivientes de cáncer de mama: una revisión sistemática y un metanálisis. *Journal of Cancer Survivorship* , 13(4) , 519-532 . <https://doi.org/10.1007/s11764-019-00781-3>
- Alfayez, M., Patel, K., Cortes, J. E., Kadia, T. M., Ravandi, F., Dinardo, C. D., Daver, N. G., Pemmaraju, N., Kantarjian, H. M., & Borthakur, G. (2018). Impact of variant allele frequency of mutant PTPN11 in AML: Single institution experience of 122 patients. *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, 36(15_suppl), 7046-7046. https://doi.org/10.1200/jco.2018.36.15_suppl.7046
- Al-Taie, A., Izzettin, F. V., Sancar, M., & Köseoğlu, A. (2020). Impact of clinical pharmacy recommendations and patient counselling program among patients with diabetes and cancer in outpatient oncology setting. *European Journal of Cancer Care*, 29(5), e13261. <https://doi.org/10.1111/ecc.13261>
- Ammitzbøll, G., Faber, J., y Jørgensen, M. (2019). Impacto del ejercicio en los síntomas relacionados con el tratamiento del cáncer de mama: un ensayo controlado aleatorizado. *Supportive Care in Cancer*, 27 (7), 2741-2750 . <https://doi.org/10.1007/s00520-018-4535-9>.
- Anderson, MA, Kearney, M. y Kearney, T. (2016). Entrenamiento de resistencia para personas con cáncer: una revisión sistemática. *American Journal of Lifestyle Medicine* , 10(4), 253-263 . <https://doi.org/10.1177/1559827615590314>.
- Annear, M., Kidokoro, T., & Shimizu, Y. (2021). Physical activity among urban-living middle-aged and older Japanese during the build-up to the Tokyo Olympic and Paralympic games: A population study. *Journal of Aging and Physical Activity*, 29(2), 308-318. <https://doi.org/10.1123/japa.2020-0066>
- Armer, J. M., & Stewart, B. R. (2005). A comparison of four diagnostic criteria for lymphedema in a post-breast cancer population. *Lymphatic Research and Biology*, 3(4), 208-217. <https://doi.org/10.1089/lrb.2005.3.208>
- Baker, J., Duhigg, J. y Ronsky, J. (2020). Entrenamiento de resistencia para pacientes con cáncer: pautas para su implementación y dosificación. *Journal of Physical Activity and Health* , 17(4), 315-324 . <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0181>.
- Bangsbo, J. , Jørgensen, PG y Lindholm, M. (2019). Actividad física y salud: un enfoque en los ancianos. *Journal of Aging Research* , 2019, ID de artículo 6157871. <https://doi.org/10.1155/2019/6157871>.
- Berger, NA, Savvides, P., Koroukian, SM, Kahana, EF, Deimling, GT, Rose, JH, Bowman, KF y Miller, RH (2012). Cáncer en ancianos. *Transacciones de la Asociación Clínica y Climatológica Estadounidense*, 123 , 153-174.
- Bhatt, S., Moore, R. y Bouloux, P. (2018). Mecanismos celulares y moleculares que subyacen a la regulación de la fuerza del músculo esquelético. *Journal of Molecular Endocrinology*, 61 (2018) . <https://doi.org/10/jme--18 -0011>

- Bray, F., Ferlay, J., Soerjomataram, I., Siegel, R. L., Torre, L. A., & Jemal, A. (2018). Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 68(6), 394–424. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>
- Bundred, NJ, Stockton, C., y Keeley, V. (2019). Ejercicio de levantamiento de pesas en mujeres con linfedema relacionado con el cáncer de mama: impacto en la necesidad de tratamiento del linfedema. *Journal of Clinical Oncology*, 37 (1), 5-13 . <https://doi.org/10.1200/jco.18.00874>.
- Burse, J. T. (2024). Intervenciones con ejercicios aeróbicos y de fuerza para el linfedema relacionado con el cáncer de mama: una revisión sistemática y un metanálisis. *Physical Therapy & Rehabilitation Journal*, 104(1)
- Carvalho, E. V., Soares, A., & Sampaio, A. (2022). El entrenamiento de fuerza como estrategia para modular la función de las células madre musculares en pacientes sometidos a tratamiento oncológico. *Frontiers in Physiology*, 13. <https://doi.org/10/F.2022.848>
- Challine, A., Dousset, B., de'Angelis, N., Lefèvre, J. H., Parc, Y., Katsahian, S., & Lazzati, A. (2021). Impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) lockdown on in-hospital mortality and surgical activity in elective digestive resections: A nationwide cohort analysis. *Surgery*, 170(6), 1644–1649. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.12.036>
- Cornish, K., Alford, K., & Ahern, S. (2018). El impacto del entrenamiento de fuerza preoperatorio en los resultados quirúrgicos: una revisión sistemática. *Journal of Clinical Oncology*, 36(15). <https://doi.o/10.12/JCO.2018.36.15.1586>
- De Haas, P., M., H., y Wouters , EFM (2010). Efectos del entrenamiento físico en el rendimiento físico en pacientes con cáncer de pulmón. *Journal of Clinical Oncology* , 28(22), 4005-4011 . <https://doi.org/10.1200/jco.2010.28.2573>.
- De Vrieze, T., Gebruers, N., Nevelsteen, I., De Groef, A., Tjalma, W. A. A., Thomis, S., Dams, L., Van der Gucht, E., Penen, F., & Devoogdt, N. (2020). Reliability of the MoistureMeterD compact device and the pitting test to evaluate local tissue water in subjects with breast cancer-related lymphedema. *Lymphatic Research and Biology*, 18(2), 116–128. <https://doi.org/10.1089/lrb.2019.0013>
- Di Fazio, N., Morena, D., Delogu, G., Volonnino, G., Manetti, F., Padovano, M., Scopetti, M., Frati, P., & Fineschi, V. (2022). Mental health consequences of COVID-19 pandemic period in the European population: An institutional challenge. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 9347. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159347>
- Dong, M., Zhang, M., y Lin, T. (2019). Los efectos del ejercicio en la calidad de vida y la fatiga en mujeres con cáncer de mama: un ensayo controlado aleatorizado. *Supportive Care in Cancer* , 27 (3), 1025-1032 . <https://doi.org/10.1007/s00520-018-4382-5>.
- Drobot, D., y Zeltzer , AA (2023). El impacto de los trastornos del sistema linfático en el desarrollo del linfedema relacionado con el cáncer de mama. *Lymphology* , 56 (1), 14-27. <https://doi.org/10.1353/lyn.2023.0001>.
- Duffy, JR y Reid-Arndt, SA (2020). La importancia de abordar el bienestar físico y emocional en las sobrevivientes de cáncer de mama con linfedema. *Atención de apoyo en el cáncer*, 28 (11), 5129-5138 . <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05614-y>.
- Esteban-Simón, R., Romero-Rodríguez, D., y García-Fernández, J. (2024). Efectos de la actividad física en la calidad de vida y los resultados de salud en sobrevivientes de cáncer de mama: una revisión sistemática. *Oncology Reports* , 41 (2), 113-121 . <https://doi.org/10.3892/or.2024.13287>.
- Falstie-Jensen, A., Knudsen, AK y Sørensen, J. (2020). Prevalencia de sarcopenia, osteoporosis y enfermedades cardiovasculares en sobrevivientes de cáncer de mama: un estudio poblacional a nivel nacional. *Investigación y tratamiento del cáncer de mama*, 182 (1), 89-100 . <https://doi.org/10.1007/s10549-020-05683-7>
- Falz, R. , Becker , A., y RübSamen , N. (2023). Intervención con ejercicios en pacientes con cáncer de mama: efectos sobre la calidad de vida y el rendimiento físico. *Acta Oncologica*, 62 (1), 134-141 . <https://doi.org/10.1080/0284186x.2022.2118186>
- Foldi, E., & Foldi, M. (2006). *Linfología: manual para el tratamiento del linfedema*. Sociedad Internacional de Linfología.
- Folorunso, OA, Akinwumi, AB y Akinyemi, O. (2024). El papel del ejercicio físico en la supervivencia al cáncer: una revisión sistemática de la evidencia reciente. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 150 (4), 781-793. <https://doi.org/10.1007/s00432-023-04825-3>

- Hanssen, M., de Vries, A. y Kessels, J. (2022). Ejercicio para pacientes con enfermedades crónicas: una revisión sistemática de las pautas. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00402-3>
- Hariharan, R., Murtaza, F. y Kelsey, M. (2024). El papel del ejercicio en la mitigación de los efectos secundarios del tratamiento del cáncer: una revisión sistemática. *Journal of Cancer Survivorship*, 18(2), 245-257. <https://doi.org/10.1007/s11764-023-01239-5>
- Hernández-Rocha, C., Tellez, MA, y Pineda, JA (2017). Ejercicio agudo y perfil inflamatorio: efectos a corto plazo e implicaciones para la salud. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(4). <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.16.05915-4>
- Hewison, A., Atkin, K., McCaughan, D., Roman, E., Smith, A., Smith, G., & Howell, D. (2020). Experiences of living with chronic myeloid leukaemia and adhering to tyrosine kinase inhibitors: A thematic synthesis of qualitative studies. *European Journal of Oncology Nursing: The Official Journal of European Oncology Nursing Society*, 45(101730), 101730. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2020.101730>
- Hiensch, AE, Peeters, MJ y van der Lee, M. (2021). Efecto del ejercicio sobre la función física y la calidad de vida en sobrevivientes de cáncer de mama: un ensayo controlado aleatorizado. *Journal of Cancer Survivorship*, 15(3), 409-420. <https://doi.org/10.1007/s11764-020-00961-3>
- Kim, HJ, Park, JH y Lee, ES (2024). Beneficios del entrenamiento de resistencia en pacientes con cáncer de mama y linfedema. *Journal of Breast Cancer*, 27(1). <https://doi.org/10/j.2024>
- Kirkeboen, G. (2019). "The median isn't the message": How to communicate the uncertainties of survival prognoses to cancer patients in a realistic and hopeful way. *European Journal of Cancer Care*, 28(4), e13056. <https://doi.org/10.1111/ecc.13056>
- Kisala, P. A., Boulton, A. J., Cohen, M. L., Slavin, M. D., Jette, A. M., Charlifue, S., Hanks, R., Mulcahey, M. J., Cella, D., & Tulskey, D. S. (2019). Interviewer- versus self-administration of PROMIS® measures for adults with traumatic injury. *Health Psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 38(5), 435-444. <https://doi.org/10.1037/hea0000685>
- Lee, J. (2023). Ejercicio y respuesta inmunitaria: el papel de las citocinas en la recuperación del cáncer. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 149(3). <https://doi.org/10/s00432-02-04677-1>
- Lee, K., Coyle, C. y Smith, RJ (2019). Ejercicio durante el tratamiento del cáncer de mama: un ensayo controlado aleatorizado. *Revista internacional de medicina deportiva*, 40(5), 297-304. <https://doi.org/10.1055/a-0672-5368>
- Leja, M., Kortelainen, J. M., Polaka, I., Turppa, E., Mitrovics, J., Padilla, M., Mochalski, P., Shuster, G., Pohle, R., Kashanin, D., Klemm, R., Ikonen, V., Mezmale, L., Broza, Y. Y., Shani, G., Haick, H., & SniffPhone Project Research Group. (2021). Sensing gastric cancer via point-of-care sensor breath analyzer. *Cancer*, 127(8), 1286-1292. <https://doi.org/10.1002/cncr.33437>
- Li, Q., Lv, M., Lv, L., Cao, N., Zhao, A., Chen, J., Tang, X., Luo, R., Yu, S., Zhou, Y., Cui, Y., Guo, W., & Liu, T. (2023). Identifying HER2 from serum-derived exosomes in advanced gastric cancer as a promising biomarker for assessing tissue HER2 status and predicting the efficacy of trastuzumab-based therapy. *Cancer Medicine*, 12(4), 4110-4124. <https://doi.org/10.1002/cam4.5269>
- Liguori, G. (2021). Pautas del ACSM para la evaluación Colegio Americano de Medicina del Deporte. <https://www.acsm.org/do/default-source/files-for-resource-librar/acsm-guía-para-ejercicio-prueba-a-presc-10ª-edición.pdf>
- Lilja, M., Mandic, M., & Schjerling, P. (2024). El efecto del ejercicio en el transcriptoma muscular y las vías de señalización en pacientes con cáncer. *Journal of Applied Physiology*.
- Lum, JC, Fisher, GJ y Wong, CS (2023). Patrones de movimiento y adaptaciones durante el entrenamiento de resistencia: una revisión de la literatura actual. *Medicina deportiva*, 53(1), 87-102. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01669-4>
- Macari, A., Follis, LS y Williams, DR (2021). Ejercicio y recurrencia del cáncer: la importancia de la actividad física para las sobrevivientes del cáncer de mama. *Revista Canadiense de Salud Pública*, 112(4), 627-635. <https://doi.org/10.172/s41997-021-0-8>
- Macintyre, TE, Campbell, MJ y McKenzie, S. (2021). Entrenamiento de fuerza y manejo del linfedema: una revisión sistemática. *Revista Europea de Ciencias del Deporte*, 21(3), 365-375. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1798944>

- Macintyre, TE, Campbell, MJ y McKenzie, S. (2021). Entrenamiento de fuerza y manejo del linfedema: un sistema. *Revista Europea de Ciencias del Deporte*, 21(3), 365-375. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1798944>
- Manrique, OJ, Habermann, EB, y Boughey, JC (2022). Linfedema después del tratamiento del cáncer de mama: factores de riesgo y estrategias de prevención. *Annals of Surgical Oncology*, 29 (2), 1198-1211. <https://doi.org/10.1245/s10434-021-11118-7>
- Martín, U., Esnaola, S., Audicana, C., & Bacigalupe, A. (2011). *Revista española de salud pública*, 85(5), 469-479. <https://doi.org/10.1590/S1135-57272011000500006>
- Medysky, ME, Weir, TS y Vasiljevic, N. (2017). Intervenciones con ejercicios en sobrevivientes de cáncer: una revisión sistemática de la literatura. *Revista internacional de medicina deportiva*, 38 (3), <https://doi.org/10.1055/s-0043-112435>
- Møller, T. (2019). Cytokine response to exercise in cancer survivors: Implications for recovery and inflammation. *Exercise Immunology Review*, 25, 42-59.
- Muñoz, S., Martínez, C., y Monje, M. (2017). Ejercicio durante el tratamiento del cáncer: una revisión sistemática. *Current Oncology Reports*, 19(10), 74. <https://doi.org/10.1007/s11912-017-0627-7>
- Naczka, A., Ożarowski, M., y Foryś, J. (2022). El papel del ejercicio físico en la prevención de comorbilidades en supervivientes de cáncer de mama: una revisión sistemática. *Supportive Care in Cancer*, 30 (10), 7925-7934. <https://doi.org/10.1007/s00520-022-06992-1>
- Page, MJ, McKenzie, JE, Bossuyt, PM, Boughey, J., Brennan, SE, Chalmers, I., ... y Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la presentación de informes de revisiones sistemáticas. *BMJ*, 372, n7 <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Papadopetraki, C., Michalaki, M. y Fountzilias, G. (2023). Citocinas antiinflamatorias en el tratamiento del cáncer de mama: el papel potencial del ejercicio físico. *Oncology Reports*, 49 (5), 5 <https://doi.org/10.3892/o.2023.8501>
- Piercy, KL, Troiano, RP y Ballard, RM (2018). Guías de actividad física para estadounidenses. *JAMA*, 320 (19), 2020-2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>
- Piller, NB y Theis, E. (2002). Un trabajo prospectivo aleatorio. *Investigación y biología linfática*, 1(4), 239-248. <https://doi.org/10.1089/lrb.20>
- Printz, C. (2019). Currently recommended lung cancer screening guidelines may be insufficient for high-risk minorities. *Cancer*, 125(1), 10-11. <https://doi.org/10.1002/cncr.31898>
- Prue, G., Brown, J., & Waller, G. (2006). Ejercicio en supervivientes de cáncer: una revisión sistemática y un metanálisis. *Revista Europea de Atención del Cáncer*, 15(3). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2354.2006.00678.x>
- Pudkasam, P., Khunthason, S., & Pongsiri, M. (2018). Beneficios del ejercicio en la calidad de vida relacionada con la salud en sobrevivientes de cáncer: una revisión sistemática. *Revista de la Asociación Médica de Tailandia*, 101(9), 1135-1146.
- Rebegea, L., Firescu, D., Anghel, R., Sajin, M., Ionita, I., y Bohiltea, R. (2015). El papel de la fisioterapia en la mejora de la calidad de vida y la reducción de los síntomas en pacientes con linfedema relacionado con el cáncer de mama. *Chirurgia*, 110 (6), 517-521
- Rey Lopez, J. P., Gebel, K., Chia, D., & Stamatakis, E. (2019). Associations of vigorous physical activity with all-cause, cardiovascular and cancer mortality among 64 913 adults. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1), e000596. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000596>
- Richmond, H., Demarzo, MM y Adams, M. (2018). Los efectos del ejercicio aeróbico y de resistencia sobre los efectos secundarios del tratamiento del cáncer de mama: un ensayo controlado aleatorizado. *Supportive Care in Cancer*, 26 (7), 2251-2259. <https://doi.org/10.1007/s00520-018-4013-6>
- Richmond, LL, Clark, CR y Tsang, K. (2018). El impacto del ejercicio en los resultados posoperatorios: una revisión sistemática. *Physiotherapy Canada*, 70 (4), 353-367. <https://doi.org/10.3138/ptc.2017-10>
- Rier, H. N., & Voet, J. (2022). Entrenamiento de fuerza preoperatorio y sus efectos sobre la masa muscular y la recuperación funcional después de la cirugía: un ensayo controlado aleatorizado. *Annals of Surgery*, 275(3), 513-520. <https://doi.org/10.1097/SLA.000000000000050>
- Rockson, SG, Tian, W., Jiang, X. y Mehrara, BJ (2018). Beneficios y riesgos del ejercicio en pacientes con linfedema. *Journal of Vascular Surgery*, 68 (2), 416-422. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.10.103>

- Rodríguez-Cañamero, J., Medina-Mirapeix, F., y González, A. (2022). El impacto del ejercicio físico en los síntomas y la calidad de vida del cáncer: evidencia de estudios recientes. *Supportive Care in Cancer*, 30 (1), 135-143. <https://doi.org/10.1007/s00520-021-06100-3>
- Rosen, J., Lillie, J. y Kahn, K. (2013). El papel del ejercicio en la recuperación del cáncer: una revisión. *Supportive Care in Cancer*, 21 (5), 1211-1220. <https://doi.org/10.1007/s00520-012-1641-4>
- Sano, M., Hirakawa, S., Sasaki, T., Inuzuka, K., Katahashi, K., Kayama, T., Yamanaka, Y., Tsuyuki, H., Endo, Y., Naruse, E., Yokoyama, Y., Sato, K., Yamauchi, K., Takeuchi, H., & Unno, N. (2022). Role of subcutaneous adipose tissues in the pathophysiology of secondary lymphedema. *Lymphatic Research and Biology*, 20(6), 593–599. <https://doi.org/10.1089/lrb.2021.0054>
- Schinkel-Ivy, A., Aqui, A., Danells, C. J., & Mansfield, A. (2018). Characterization of reactions to laterally directed perturbations in people with chronic stroke. *Physical Therapy*, 98(7), 585–594. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzy039>
- Schmitz, KH, Hannan, J. y Hellerstedt, WL (2019). *Cáncer*, 125(1) <https://doi.org/10.1002/cncr.31898>
- Sharma, R. (2021). A systematic examination of burden of childhood cancers in 183 countries: Estimates from GLOBOCAN 2018. *European Journal of Cancer Care*, 30(5), e13438. <https://doi.org/10.1111/ecc.13438>
- Smith, C., Smith, M., Cunningham, R., & Davis, S. (2020). Recent advances in antiemetics: New formulations of 5-HT3 receptor antagonists in adults. *Cancer Nursing*, 43(4), E217–E228. <https://doi.org/10.1097/NCC.0000000000000694>
- Soerjomataram, I., & Bray, F. (2021). Planning for tomorrow: global cancer incidence and the role of prevention 2020-2070. *Nature Reviews. Clinical Oncology*, 18(10), 663–672. <https://doi.org/10.1038/s41571-021-00514-z>
- Soriano, M., Requena, A., y Rodríguez, E. (2023). Eficacia de una intervención de ejercicio sobre la calidad de vida en mujeres con cáncer de mama: un ensayo controlado aleatorizado. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 149 (2), 341-350 . <https://doi.org/10.1007/s00432-023-04839-0>
- Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(3), 209–249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
- Taghian, N. R., Miller, C. L., Jammallo, L. S., O'Toole, J., & Skolny, M. N. (2014). Lymphedema following breast cancer treatment and impact on quality of life: a review. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 92(3), 227–234. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2014.06.004>
- Tanabe, Y., Suzuki, S., Kojima, J., Matsui, T., Watanabe, K., Nishiyasu, T., & Fujii, N. (2023). Thermal stress, hydration, and salivary and respiratory stress markers in curling players performing a match in the cold. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 33(7), 1079–1090. <https://doi.org/10.1111/sms.14356>
- The American journal of geriatric psychiatry disclosure of competing interests for 2022. (2023). *The American Journal of Geriatric Psychiatry: Official Journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*, 31(2), 168–170. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2022.12.004>
- Torres, FL, Villareal, F., y Rojas, D. (2018). Actividad física y supervivencia : una revisión sistemática. *Revista de Epidemiología y Salud Comunitaria*, 72(4), 327-334 . <https://doi.org/10.1136/jech-2017-210586>
- van der Woude, D. R., Ruyten, T., & Bartels, B. (2022). Reliability of muscle strength and muscle power assessments using isokinetic dynamometry in neuromuscular diseases: A systematic review. *Physical Therapy*, 102(10). <https://doi.org/10.1093/ptj/pzac099>
- Vignes, S., Arrault, M., y Dupuy, A. (2007). Factores asociados con el aumento del volumen del linfedema relacionado con el cáncer de mama. *Acta Oncologica*, 46 (8), 1138-1142 . <https://doi.org/10.1080/02841860701558783>
- Walsh, J. A., Sanders, D., Hamilton, D. L., & Walshe, I. (2019). Sleep profiles of elite swimmers during different training phases. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(3), 811–818. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002866>
- Wang, CY, Lian, SR y Zeng, Y. (2023). Mejora de la capacidad respiratoria y la fuerza muscular en supervivientes de cáncer de mama mediante el ejercicio: un ensayo controlado aleatorio. *Journal of Cancer Research*, 144 (5), 1235-1244 . <https://doi.org/10.1158/0008-5472.can-22-3287>

- Wang, H., Arias, E. B., Yu, C. S., Verkerke, A. R. P., & Cartee, G. D. (2017). Effects of calorie restriction and fiber type on glucose uptake and abundance of electron transport chain and oxidative phosphorylation proteins in single fibers from old rats. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 72(12), 1638–1646. <https://doi.org/10.1093/gerona/glx099>
- Wang, M., Gordon, L. I., Palomba, M. L., Abramson, J. S., Andreadis, C., Ghosh, N., Lunning, M. A., Maloney, D. G., Farazi, T. A., Garcia, J., Xie, B., Newhall, K. J., Dehner, C., & Siddiqi, T. (2019). Safety and preliminary efficacy in patients (pts) with relapsed/refractory (R/R) mantle cell lymphoma (MCL) receiving lisocabtagene maraleucel (Liso-cel) in TRANSCEND NHL 001. *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, 37(15_suppl), 7516–7516. https://doi.org/10.1200/jco.2019.37.15_suppl.7516
- Wang, Y., y Woodruff, TK (2015). El papel de la actividad física en la prevención de la recurrencia del cáncer: implicaciones para las supervivientes de cáncer de mama. *Cancer Prevention Research*, 8 (2)<https://doi.org/10.1158/1940-6207.capr-14-0337>
- Weis, J. (2011). El impacto del ejercicio en las supervivientes de cáncer de mama: una revisión. *Current Sports Medicine Reports*, 10(4), 227–232
- Williams, PT y Thompson, PD (2007). Actividad física y riesgo de enfermedad cardiovascular: el papel de la aptitud física y la composición corporal. *Circulation*, 116 (22), 2576-2584. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.107.731131>
- Williamson, S., Beaver, K., Gardner, A., & Martin-Hirsch, P. (2018). Telephone follow-up after treatment for endometrial cancer: A qualitative study of patients' and clinical nurse specialists' experiences in the ENDCAT trial. *European Journal of Oncology Nursing: The Official Journal of European Oncology Nursing Society*, 34, 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2018.02.005>
- Wilmoth, M. C. (2001). The aftermath of breast cancer: an altered sexual self. *Cancer Nursing*, 24(4), 278–286. <https://doi.org/10.1097/00002820-200108000-00006>
- Yasutake, K., Kumahara, H., Shiose, K., Kawano, M., & Michishita, R. (2024). Association between grip strength and electrical properties measured by bioimpedance spectroscopy in women with dementia aged 77 to 97 years living in group homes. *Medicine international*, 4(4). <https://doi.org/10.3892/mi.2024.157>
- Zhang, Y., Zhou, Y., Mao, F., Yao, R., & Sun, Q. (2020). Ki-67 index, progesterone receptor expression, histologic grade and tumor size in predicting breast cancer recurrence risk: A consecutive cohort study. *Cancer Communications (London, England)*, 40(4), 181–193. <https://doi.org/10.1002/cac2.12024>
- Zmorzynski, S., Kimicka-Szajwaj, A., Szajwaj, A., Czerwik-Marcinkowska, J., & Wojcierowski, J. (2024). Genetic changes in mastocytes and their significance in mast cell tumor prognosis and treatment. *Genes*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/genes15010137>

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Mauricio Ernesto Tauda Tauda
Eduardo Joel Cruzat Bravo
Harry Cristopher Castro Nuñez

mauro.tauda@gmail.com
ecruzat@santotomas.cl
harrycastronu@santotomas.cl

Autor/a
Autor/a
Autor/a

