

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



Revisión bibliográfica sobre “El abordaje del paciente oncológico desde el ejercicio terapéutico”

AUTOR: Elena Ferrer-Egea Robles

TUTOR: María José Miñano Gómez

Departamento: Patología y cirugía

Curso académico 2022-2023

Convocatoria de junio



ÍNDICE

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	4
2. ABSTRACT AND KEYWORDS.....	5
3. INTRODUCCIÓN.....	6
3.1 EL CANCER Y SUS CIFRAS	6
3.2 FACTORES DE RIESGO	7
3.3 ACTIVIDAD FÍSICA Y EJERCICIO.....	7
3.4 EJERCICIO TERAPÉUTICO	8
4. OBJETIVOS.....	9
5. MATERIAL Y MÉTODOS	10
5.1 CRITERIOS Y ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	10
5.2 DIAGRAMA DE FLUJO	12
5.3 CALIDAD METODOLÓGICA DE LOS ESTUDIOS	13
6. RESULTADOS.....	14
7. DISCUSIÓN.....	16
8. CONCLUSIÓN.....	21
9. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS.....	22
9.1 ESCALA PEDRO-ESPAÑOL	22
9.1 TABLA ARTÍCULOS RESULTADOS.....	23
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

INTRODUCCIÓN: El cáncer es una de las principales causas de morbi-mortalidad del mundo. Es una enfermedad debida a una proliferación anormal de las células, que se multiplican sin control, invadiendo los tejidos y órganos cercanos y a distancia. Los pacientes tienen que hacer frente al estrés inmunitario, metabólico y endocrino que supone la enfermedad y las terapias recibidas. Mediante un plan de ejercicio terapéutico se busca que puedan prevenir, mejorar, corregir o restaurar alteraciones y factores de riesgo relacionados con la salud.

OBJETIVOS: El objetivo general del trabajo ha sido analizar los beneficios del ejercicio terapéutico en las personas con cáncer. Y como objetivos más específicos conocer sobre que variables influye y qué tipo de ejercicios son los más adecuados.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó una búsqueda bibliográfica de ensayos clínicos, publicados desde 2010 hasta 2023 que relacionaran el cáncer con el ejercicio terapéutico, buscados en las bases de datos PubMed, Scopus y ScienceDirect. Obteniéndose un total de 24 artículos tras aplicar los criterios de selección.

PALABRAS CLAVE: “exercise therapy”, “cancer”, “neoplasms”, “physical therapy”.

CONCLUSIÓN: Gracias al ejercicio terapéutico los pacientes con cáncer obtienen beneficios en la calidad de vida, salud física y mental y funcionalidad, acompañados de una disminución de la fatiga y mejoras en las funciones cardiorrespiratorias. A nivel inmunológico consigue mejorar funciones relacionadas con procesos de muerte celular y reproducción del tumor. Combinar ejercicios aeróbicos y de resistencia durante todas las fases del proceso de la enfermedad ayuda a optimizar el estado de salud de estos pacientes.

2. ABSTRACT AND KEYWORDS

INTRODUCTION: Cancer is one of the world's leading causes of morbidity and mortality. It is a disease caused by the abnormal proliferation of cells that multiply uncontrollably and invade nearby and distant tissues and organs. Patients have to cope with the immune, metabolic and endocrine stress caused by the disease and the therapies they received. Through a therapeutic exercise plan, it is sought that they can prevent, improve, correct or restore alterations and risk factors related to health.

GOALS: The general aim of the work was to analyze the benefits of therapeutic exercise in people with cancer. The more specific aims were to find out which variables have an influence on the benefits of exercise and what type of exercise is most appropriate.

MATERIAL AND METHODS: A bibliographic search was conducted for clinical trials, published between 2010 and 2023, that associated cancer with therapeutic exercise, using the PubMed, Scopus and ScienceDirect databases. A total of 24 articles were retrieved after applying the selection criteria.

KEYWORDS: "exercise therapy", "cancer", "physical therapy".

CONCLUSION: Therapeutic exercise provides cancer patients with benefits in quality of life, physical and mental health, and functionality, accompanied by a reduction in fatigue and improvements in cardio-respiratory function. At the immunological level, it improves functions related to cell death processes and tumor proliferation. The combination of aerobic and resistance training at all stages of the disease process, helps to optimize the health status of these patients.

3. INTRODUCCIÓN

3.1 EL CÁNCER Y SUS CIFRAS

El cáncer describe el conjunto de enfermedades en las que células normales se transforman en células tumorales, debido a una proliferación anormal de estas, que se multiplican sin control, invadiendo los tejidos cercanos y se diseminan a otras partes del cuerpo para invadir tejidos y órganos a distancia (1).

Sigue siendo una de las principales causas de morbi-mortalidad del mundo. Según la International Agency for Research on Cancer (IRAC) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2020 se diagnosticaron 18,1 millones de casos nuevos de cáncer en el mundo (2), provocando 9,9 millones de defunciones (3). Colocándose en primera posición el de mama, como el cáncer más diagnosticado, seguido por el de pulmón, colon y recto, próstata y estómago, según los Capítulos de la CIE-10.

En España, en el año 2021, según el Instituto Nacional de Estadística (INE), tras las enfermedades del sistema circulatorio, los tumores fueron la segunda causa de muerte. De un total de 450.744 defunciones, 113.662 fueron a causa de los tumores, lo que constituyen un 25,2% del total de defunciones (4).

Clasificando las muertes según el sexo, en los hombres, fueron la primera causa de muerte, falleciendo 67.844, mientras que en las mujeres fueron la segunda, siendo el número de fallecidas 45.818 (5).

Según la Asociación Española Contra el Cáncer (AECC), 1 de cada 3 mujeres y 1 de cada 2 hombres desarrollarán cáncer en España, estableciéndose como la primera causa de muerte en todo el mundo en 2030, con 21,6 millones de casos nuevos. Según la OMS, esta estimación para 2035 es de 24 millones de casos nuevos de cáncer acompañado de 14,5 millones de muertes al año. Es por ello, que el ministerio de sanidad sitúa el cáncer como un problema de salud de primera magnitud.

3.2 FACTORES DE RIESGO

El cáncer al igual que muchas enfermedades crónicas tiene un origen multicausal, cuyas alteraciones son el resultado de la interacción entre los factores genéticos y los agentes externos como los carcinógenos físicos, químicos y biológicos, en el que juegan un papel importante los estilos de vida, factores ambientales y los determinantes sociales (6). Existen factores modificables sobre los que se puede intervenir, como son los hábitos o estilos de vida; entre los que destacan la dieta, el consumo de tabaco y/o alcohol, y el sedentarismo. Éstos junto a los factores de riesgos ambientales y laborales son un causante de 1/3 de las muertes por cáncer según los datos ofrecidos por la OMS en el informe Mundial del Cáncer 2014.

Por ello, existen estrategias de prevención para actuar a nivel primario disminuyendo los factores de riesgo, debiéndose priorizar la intervención sobre esta, y de prevención secundaria mediante un diagnóstico precoz, para completar la prevención primaria (6).

3.3 ACTIVIDAD FÍSICA Y EJERCICIO

La inactividad física es responsable de condiciones de salud adversas, favoreciendo el desarrollo de enfermedades no transmisibles, entre las que se encuentran las enfermedades coronarias y algunos tipos de cáncer como el de mama o de colón, contribuyendo a disminuir la esperanza de vida y el estado de salud (7).

El ejercicio físico es definido como “cualquier actividad que produce movimiento corporal debido a la contracción muscular dependiente del consumo de energía, y que produce beneficios progresivos en el estado de salud” (8). Busca mantener o mejorar la forma física, y sus beneficios se ven reflejados de manera favorable en el desarrollo de afecciones cardiovasculares, insuficiencias respiratorias, algunos cánceres, y el deterioro cognitivo. Es por ello, que la práctica moderada de ejercicio, tiene un papel imprescindible en el mantenimiento y mejora de la salud, actuando a favor del estado de salud de los sistemas musculoesquelético, cardiovascular, respiratorio, metabólico, y disminuyendo la morbi-mortalidad (9).

3.4 EJERCICIO TERAPÉUTICO

El ejercicio terapéutico busca la ejecución de forma planificada y sistemática de movimientos corporales, patrones, posturas y actividades físicas realizadas de forma repetida para conseguir unos objetivos de prevención, mejora, restablecimiento o corrección de alteraciones y factores de riesgo relacionados con la salud, y el alivio de los síntomas (10). Siendo el objetivo final conseguir una funcionalidad asintomática, una mejora de la función y mantener o frenar el deterioro de la salud (11), con la finalidad de potenciar y optimizar el estado de salud general y físico.

Además, debido a los diferentes tratamientos y terapias, en su mayoría agresivos, que reciben estos pacientes durante el proceso de enfermedad, tales como la radioterapia y quimioterapia que son capaces de dañar células sanas, es frecuente que sufran efectos secundarios como la caquexia, fatiga o neutropenia, teniendo que hacer frente a un estrés inmunitario, metabólico y endocrino (12). No obstante, el diagnóstico y los tratamientos del cáncer también suponen un estrés emocional a nivel psicológico (13).

Por ello, mediante el ejercicio terapéutico en los pacientes con cáncer, se busca que el paciente esté en mejores condiciones para poder tolerar y hacer frente a la agresión de la propia enfermedad y de las terapias (14).

De igual forma, numerosos estudios abalan que las intervenciones con ejercicio terapéutico en el paciente oncológico, durante el proceso de enfermedad, con programas prescritos de forma individualizada, dirigidos a nivel individual o colectivo (15), y teniendo en cuenta la edad, el estadio de la enfermedad, la tolerancia al esfuerzo y la condición física, permiten que las personas con cáncer puedan ser beneficiadas favorablemente de los efectos positivos para la salud que generan estos programas, tanto a nivel físico, psicológico y emocional (16).

4. OBJETIVOS

-Analizar los beneficios del ejercicio terapéutico en las personas con cáncer durante el proceso de enfermedad, tanto en fases iniciales, como más avanzadas.

-Examinar qué variables ayuda a mejorar el ejercicio y los efectos nocivos que ayuda a disminuir o mitigar.

-Estudiar qué tipo de ejercicio e intervenciones son más efectivos, y presentan mejores resultados, siendo los más adecuados en los pacientes oncológicos.



5. MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología del trabajo consistió en realizar una búsqueda de estudios científicos, en diferentes bases de datos, durante el proceso se fueron aplicando unos filtros para la selección de artículos, estableciendo unos criterios de inclusión y exclusión.

La estrategia de búsqueda se llevó a cabo en diferentes bases de datos. Las 3 bases usadas fueron: PubMed, Scopus y ScienceDirect.

El Código de Investigación Responsable (COIR) del presente trabajo es: TFG.GFI.MJMG.EFR.230116.

5.1 CRITERIOS Y ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Fecha de publicación desde 2010 hasta 2023.
- Tipo de artículo ensayo clínico.
- Estudios realizados en humanos.
- Estudios realizados en adultos: edades mayores de 19.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Hablan de cáncer pero no del ejercicio.
- Hablan del ejercicio en otras patologías diferentes al cáncer.
- Documentos duplicados.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

-EN PUBMED

Utilizamos las palabras clave: “exercise therapy”, “neoplasms”, “cancer”, “physical therapy”, unidas por el operador booleano AND. Para evitar la pérdida de artículos, usamos “neoplasm” y “cancer”, ambos términos unidos por el operador booleano OR. Se añadió como lugar de búsqueda [MeSH Terms] a los términos “exercise therapy”, “neoplasms”. Y añadiendo [All Fields] a los términos “cancer” y “physical therapy”.

((("exercise therapy"[MeSH Terms]) AND ((("neoplasms"[MeSH Terms]) OR ("cancer"[All Fields]))) AND ("physical therapy"[All Fields]))

Con la estrategia de búsqueda se obtuvieron 358 artículos en PubMed. Tras aplicar los filtros a la estrategia de búsqueda, se eliminaron 249 artículos, quedando 109 artículos.

-EN SCOPUS

Seguimos la misma estrategia de búsqueda. Utilizamos las palabras clave: “exercise therapy”, “neoplasms”, “cancer”, “physical therapy”. Unidas por el operador booleano AND. Para evitar la pérdida de artículos, usamos “neoplasm” y “cancer”, ambos términos unidos por el operador booleano OR.

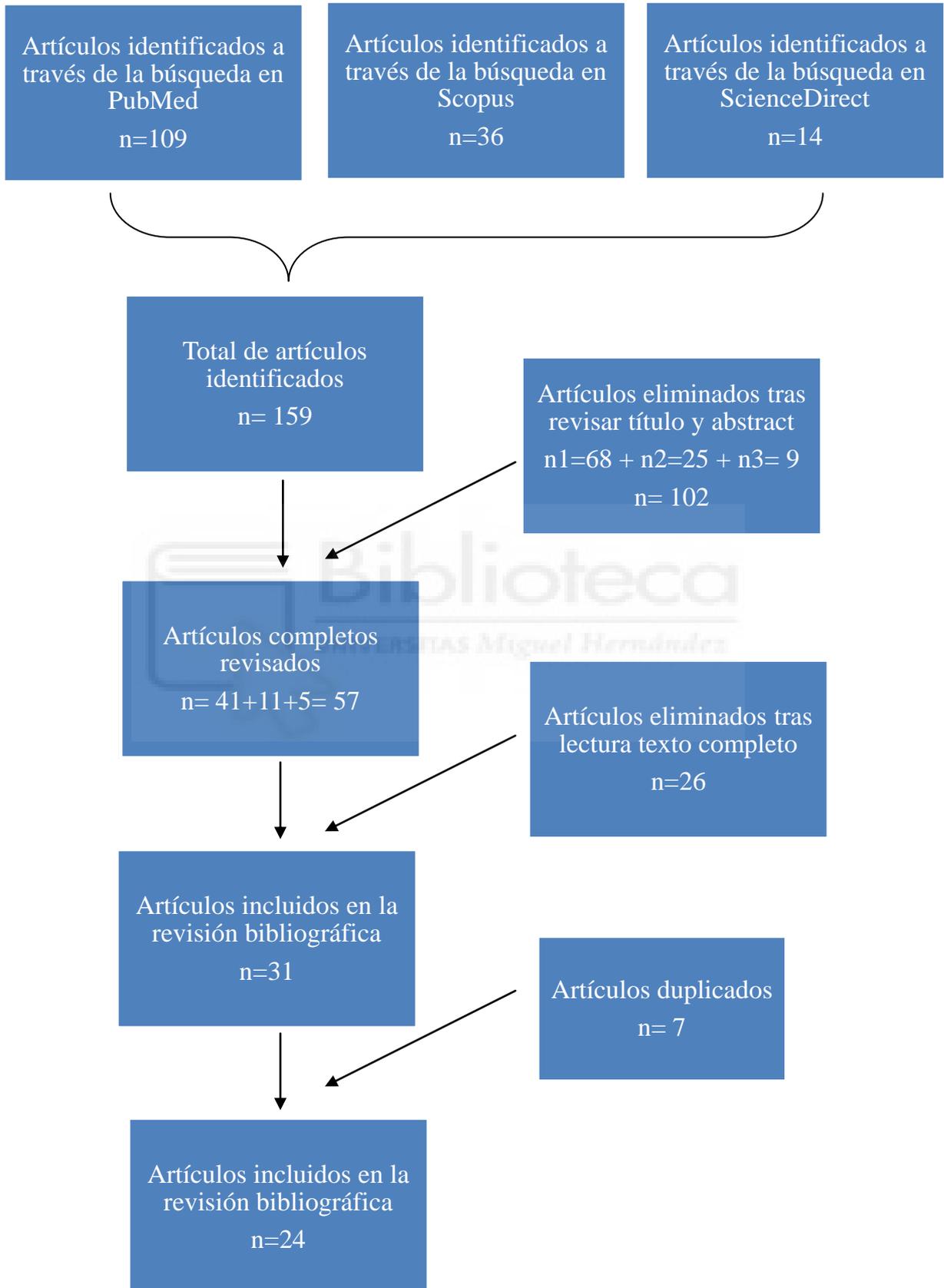
(TITLE-ABS-KEY ("exercise therapy") AND TITLE-ABS-KEY ("neoplasms") OR TITLE-ABS-KEY ("cancer") AND TITLE-ABS-KEY ("physical therapy"))

Se obtuvieron 344 artículos en Scopus. Al aplicar los filtros se eliminaron 308, quedando 36 artículos.

-EN SCIENCE DIRECT

Seguimos la misma estrategia de búsqueda, usamos las mismas palabras clave, y obtuvimos un total de 25 artículos. Se eliminaron 11 artículos al aplicar los filtros y quedaron 14.

5.2 DIAGRAMA DE FLUJO



5.3 CALIDAD METODOLÓGICA DE LOS ESTUDIOS

Van Weert, et al. 2010.	8/10	Dieli-Conwright, et al. 2018	7/10
Van Waart, et al. 2010	7/10	Do J. H., et al. 2018	6/10
LaStayo, et al. 2011	6/10	Berkel, et al. 2018	6/10
Hwang, et al. 2012	7/10	Lee, et al. 2019	7/10
Cantarero-Villanueva, et al. 2012	6/10	Yen, et al. 2019	6/10
Ergun, et al. 2013	5/10	Lee, et al. 2019	6/10
Rief, et al. 2014	7/10	Kamel, et al. 2020	6/10
Cuesta-Vargas, et al. 2014	6/10	García-Soidán, et al. 2020	7/10
Foley, et al. 2015	6/10	Chen, et al. 2020	8/10
Furzer, et al. 2016	6/10	Klein, et al. 2021	6/10
Cantarero-Villanueva, et al. 2016	6/10	Van Vulpen, et al. 2021	6/10
Leensen, et al. 2017	5 /10	Bruce, et al. 2022	7/10

6. RESULTADOS

Se seleccionaron 24 ensayos clínicos y se procedió a recoger los datos de cada ensayo en una tabla, ordenada cronológicamente, donde se muestran el autor y año de publicación, el tipo de estudio realizado, la población a la que va dirigida, la intervención y/o dosificación del programa, los resultados obtenidos y las conclusiones del estudio. En el apartado de anexos se incluye la tabla de resultados.

Respecto la calidad de vida, 6 ensayos clínicos controlados en pacientes con diferentes tipos de cáncer, mostraron en sus resultados una mayor puntuación, con mejoras significativas en el grupo de intervención que realizaron diferentes ejercicios, respecto a los que solo recibieron atención habitual. Además de la calidad de vida, la salud general tanto física y mental se vieron beneficiadas, y 2 estudios concluyeron en un alivio de los síntomas de la depresión tras someterse al programa de ejercicio terapéutico.

Estos beneficios sobre la calidad de vida y el estado físico fueron positivos también en varios grupos de pacientes que recibían quimioterapia adyuvante durante el ensayo clínico, y que estaban en el grupo de intervención.

En cuanto a la recuperación post-operatoria tras una cirugía, 4 ensayos controlados aleatorizados, de mujeres con cáncer de mama que fueron sometidas a un programa de ejercicios, tuvieron una recuperación significativamente mejor tras la cirugía que las mujeres sedentarias que no se sometieron a la intervención. Obtuvieron una serie de beneficios sobre los resultados post-operatorios, entre ellos, una disminución de la tasa de complicaciones, un menor período de rehabilitación debido a una mayor mejoría y menor número de cirugías repetidas. En cuanto al dolor, las puntuaciones del dolor agudo post-operatorio, también fueron más bajas.

En uno de los ensayos disminuyó el dolor axilar, de hombro y de cuello, en sobrevivientes de cáncer de mamá tras realizar ejercicio terapéutico en el agua. Además, los efectos positivos del ejercicio, se vieron tanto en la actividad preoperatoria previa a la operación, como después.

En 5 estudios se observó una mejora significativa de la fatiga en los grupos de intervención de programas de entrenamiento físico, también se vieron mejoras al combinarlo con otras terapias en comparación con no haber realizado ninguna intervención, pero las mejoras no fueron significativas entre grupos, es decir entre realizar el programa de entrenamiento sólo o combinarlo con otras terapias.

4 ensayos aleatorizados controlados, que siguieron programas de entrenamiento con predominio de ejercicios de fuerza, concluyeron en una mejor condición física significativa, destacando un aumento en el tamaño y la fuerza muscular y la potencia de los músculos, una mayor capacidad funcional y mejora en la masa corporal magra. Se vieron beneficiados los pacientes que realizaron el programa y sufrían sarcopenia, a consecuencia de los tratamientos oncológicos y que habían perdido la masa y fuerza muscular, y sufrían de caquexia por la pérdida de la grasa y músculo por la propia enfermedad.

Finalmente, 6 ensayos que tuvieron como intervención ejercicio combinado, y realizaron ejercicio aeróbico y de resistencia, establecieron como resultados mejoras en las puntuaciones de calidad de vida, menor fatiga, mejoras en la aptitud y capacidad cardiorrespiratoria, mejorando la reserva funcional. Uno de ellos sugiere mejoras frente al riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Además, 2 de estos ensayos, concluyen en sus resultados que una mayor frecuencia de entrenamiento, e intensidades más altas del mismo, se asocian con unos mejores resultados. Pero tiempos prolongados de ejercicio aeróbico y de fuerza o contrarresistencia en la misma sesión, pueden acabar generando fatiga.

En general, la mayor parte de los ensayos clínicos establecieron pruebas sólidas de que el ejercicio terapéutico temprano, supervisado, estructurado, y progresivo es seguro, sus resultados muestran mejoras significativas, se tolera muy bien por parte de los pacientes, son capaces de realizarlo y es clínicamente efectivo.

7. DISCUSIÓN

Al revisar los diferentes estudios incluidos en los resultados de nuestra revisión y contrastarlos con otros artículos de la literatura actual hemos visto diferentes efectos beneficiosos. Respecto a los beneficios del ejercicio terapéutico en los pacientes con cáncer, en los estudios de Van Waart y Van Weert, los beneficios estadísticamente significativos, fueron reflejados en una mayor calidad de vida y, además, en un mejor estado de salud física y mental (17,18). En el estudio de Cuesta-Vargas, los beneficios fueron similares, obteniéndose mejorías sobre las mismas variables, con la diferencia de que la intervención del ejercicio terapéutico fue en el agua, y el programa tuvo una alta adherencia (19).

En el estudio de Foley y Leesen, solo un grupo recibió la intervención, sin grupo control, las diferencias antes y después del programa fueron de “moderadas a grandes” (20), con resultados clínicamente mejores en la calidad de vida y las funciones físicas del grupo (21). Esto sugiere que un paciente de cáncer, tras realizar una intervención con ejercicio, percibe un mejor estado de salud, asociado a una mejor calidad de vida.

Además, la fatiga disminuyó significativamente en los pacientes sometidos a ejercicio en varios de los estudios, siendo esta uno de los principales efectos secundarios de la enfermedad y de los tratamientos, como la quimioterapia y radioterapia, que disminuye factores como la fuerza muscular y la condición física de la persona (18). Este estudio, junto al de Cuesta-Vargas, confirman que hay una respuesta sobre el eje hipotálamo-hipofisario, encargado de mantener la regulación y equilibrio de los niveles hormonales hipofisarios, como consecuencia de la activación del sistema opioide endógeno durante el ejercicio (19), jugando un papel importante ya que es capaz de modular el mecanismo de respuesta frente a la fatiga del paciente (22).

En dos estudios realizados por Cantarero-Villanueva se trabajó un programa de ejercicio acuático para pacientes de cáncer de mama (23), que presentaron mejoras en el dolor de cuello y hombro axilar, y otro estudio con ejercicios supervisados en pacientes de cáncer de colon (24) obtuvo beneficios en cuanto al estado físico relacionados con la salud y la capacidad funcional.

En cuanto a variables que ayudan a mejorar el ejercicio terapéutico, varios de los estudios tenían en cuenta en sus resultados variables relacionadas con la aptitud cardiopulmonar y cardiovascular. En dos estudios realizados por Lee a mujeres con cáncer de mama, las intervenciones fueron con ejercicios aeróbicos y de fuerza (25) y otra con ejercicios a intervalos de alta intensidad (26), obteniéndose mejoras significativas en los grupos de ejercicio respecto al riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares. Además, en la intervención con ejercicios de alta intensidad aumentó significativamente la dilatación por flujo de la arteria braquial, mientras que en el grupo sin intervención esta dilatación se redujo considerablemente (26), lo que sugiere que incluir ejercicios a intervalos de alta intensidad mejora la función endotelial vascular. No obstante, en otro estudio en pacientes con cáncer hematológico realizado por Furzer se obtuvieron mejoras notables en la aptitud cardiovascular y composición corporal (27). En el estudio de Hwang (28) y de Yen, (29) las mejoras fueron favorables para las funciones circulatorias y respiratorias y para la fatiga. Además, hubo una disminución de grasa visceral y un aumento de la tasa del músculo.

Asimismo, se ha visto que pacientes que estaban recibiendo tratamiento de quimioterapia durante el seguimiento del estudio, reflejaron una disminución del peso corporal en el grupo que no recibía intervención mientras que los que realizaron el ejercicio terapéutico no.

En estudios preclínicos y clínicos con personas, se ha visto el efecto positivo que tiene el ejercicio sobre el ambiente microtumoral, ya que favorece la generación de vasos sanguíneos estructurados de manera más adecuada alrededor de los tumores, que en su mayoría viven sin oxígeno en un ambiente hipóxico, ayudando ese ejercicio a reducir la hipoxia. Además, ayudan a que terapias sistémicas como la quimioterapia, actúen de manera más efectiva gracias a esos vasos sanguíneos, generando un efecto totalmente terapéutico sobre el tumor (30).

En el estudio de Lastayo, mediante un programa de entrenamiento excéntrico de carga moderada, RENEW, hubieron diferencias estadísticamente significativas entre grupos respecto al área transversal del tejido magro del cuádriceps, sugiriendo un mayor aumento en el tamaño, fuerza, y potencia de los músculos, acompañado de una mejor movilidad en personas que realizan un plan de ejercicios mediante el entrenamiento RENEW (31).

Dos estudios incluyeron ejercicio supervisado y ejercicios en el hogar. En el estudio de Ergum (32) se incorporó ejercicio aeróbico y de resistencia, de manera supervisada, frente a pacientes que realizaron el ejercicio en el hogar, y pacientes que solo recibieron educación, obteniéndose mejoras significativas en la puntuación funcional y de salud global en los 2 grupos que realizaron ejercicio. En el grupo supervisado, la puntuación de depresión fue notablemente menor, acompañado de una disminución estadísticamente menor en los niveles de interleucina-8 y proteína activadora de neutrófilos-78, sugiriendo que el ejercicio puede ayudar a disminuir efectos nocivos en las moléculas que intervienen en la angiogenesis y apoptosis, relacionadas con procesos de muerte celular. Estos procesos se llevan a cabo sobre el sistema inmunitario, ya que el ejercicio produce una serie de adaptaciones a largo plazo a nivel inmunológico, favoreciendo una mayor proliferación de las células Natural Killer que protegen al organismo de posibles infecciones o agentes externos que pueden hacerle daño. En este proceso se liberan citoquinas antiinflamatorias que ayudan a reducir esas concentraciones que favorecen la reproducción y metástasis del tumor (33).

El otro estudio de ejercicios supervisados en el hospital frente a ejercicios en el hogar, obtuvo en sus resultados mejoras estadísticamente significativas en los rangos de movilidad del grupo de ejercicio supervisado, mientras que el grupo en el domicilio no. Sin embargo, el grupo del hogar obtuvo mejoras en la calidad de vida y funcionalidad (34).

Al recopilar la información sobre qué tipos de intervenciones son las más adecuadas para los pacientes oncológicos, presentando mejores resultados y más efectivos, contrastamos la información de dichos estudios para poder llegar a una conclusión.

En el estudio de Rief se establece una intervención de ejercicio y otra de fisioterapia pasiva en paciente con metástasis óseas vertebrales, obteniéndose mejoras considerables antes y después del ejercicio en la densidad ósea en las metástasis en comparación con la terapia pasiva, siendo un tratamiento seguro y sin efectos secundarios (35).

En 2 estudios se realizaron 4 grupos con diferentes intervenciones. En uno de los estudios los grupos se distribuyeron en función del tipo de ejercicio: grupo con ejercicios de fuerza, con ejercicios aeróbicos, con terapia acuática y, por último, un grupo sin realizar ningún programa.

Las mejoras significativas se obtuvieron en el grupo de ejercicios aeróbicos para el funcionamiento físico y para todos los aspectos de la calidad de vida, siendo los resultados con mayores beneficios en el dolor, la salud general, el estado físico, la salud autopercebida y la fuerza de los miembros inferiores (36).

Sin embargo, en el otro estudio los grupos se hicieron en función de la intensidad del ejercicio, siguiendo uno de los grupos ejercicio vigoroso, otro ejercicio moderado, otro ejercicio ligero y otro grupo que no realizó ninguna intervención. Los resultados mostraron mayores beneficios en términos de salud al realizar más ejercicio, en comparación al grupo sedentario o de ejercicio ligero, asociando una mayor intensidad y frecuencia del mismo a unos mejores resultados (37).

La frecuencia ideal no ha sido identificada por la literatura, pero la evidencia sugiere que lo mejor son 3-5 días a la semana. De igual manera para la intensidad, los últimos estudios apuntan a establecer zonas de esfuerzo grande, moderado y fácil, y prescribir zonas con intensidad intermedia, llevándolo a cabo mediante una monitorización de algunas variables de carga interna del paciente (38). No obstante, habrá que ajustar dichos parámetros a cada paciente. En cuanto a la dosificación, no hay consenso de la duración de las sesiones, pero tiempos largos pueden producir fatiga, por lo que dependerá del paciente y de la fase en que se encuentre.

Un programa de entrenamiento con ejercicios de resistencia mostró mejoras significativas en la fuerza muscular, movilidad y masa corporal magra (39), mientras que otro con ejercicios específicos de fortalecimiento de musculatura escapular obtuvo mejoras en el rango articular del hombro y en la fuerza (40). Por otro lado, en un programa de ejercicio combinado de resistencia y aeróbico, las mejoras significativas se obtuvieron en una aptitud cardiorrespiratoria mejor, una calidad de vida más alta, y en la potencia máxima. Además, hubo una disminución de la fatiga, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas entre los grupos (41). A pesar de no haber diferencias significativas respecto a la fatiga, en el resto de estudios incluidos las diferencias si fueron significativas.

En el estudio de Dieli para el grupo de intervención de ejercicios combinados, las mejoras fueron significativas para las mismas variables del anterior estudio (42), sugiriendo la incorporación de planes de ejercicio terapéutico como una parte imprescindible del tratamiento.

Estos dos últimos estudios hablaban de complicaciones post-operatorias, el de Berkel con un entrenamiento a intervalos de intensidad de moderada-alta, mostró en sus resultados una reducción en la tasa de complicaciones post-operatorias (43), y el de Bruce también concluyó en una mejora post-operatoria en personas con riesgo de tener problemas de hombro tras la cirugía en el cáncer de mama (44), lo que indica que seguir un plan de ejercicio se asocia con un menor periodo de rehabilitación post-operatoria y una mejor recuperación.

Es importante tener en cuenta que el paciente oncológico pasa por distintas fases durante el proceso de enfermedad como es la etapa inicial de diagnóstico, diferentes fases relacionadas con los tratamientos y por último una etapa de supervivencia libre de enfermedad, que no impide que ese tumor u otro vuelva a aparecer, o una etapa de cuidados paliativos como puede ser en el caso del paciente terminal. Por ello el paciente debe anticiparse a lo que va venir antes de los tratamientos mejorando esa reserva funcional para unas mejores condiciones a la hora de hacer frente a los tratamientos a través del ejercicio. Durante la fase activa habrá que buscar mantener las funciones para evitar retrasar ciclos de tratamiento o empeorar el pronóstico. Y por último en fase de supervivencia restaurar progresivamente las funciones que ha perdido o en caso de paciente paliativo adaptarse a las condiciones del paciente sin olvidar ayudar a ofrecerle una calidad de vida y autonomía dentro de sus limitaciones.

En cuanto a las principales debilidades encontradas en los estudios revisados es que no se podía descartar la posibilidad de que pacientes del grupo control aumentaran su nivel de actividad física durante el tiempo que se realizaron las intervenciones. Otra debilidad es que no todos los estudios incluían medidas objetivas como pruebas cardiovasculares específicas y de laboratorio. Como limitación por el tiempo no se evaluaron efectos a largo plazo para saber si se mantienen en el tiempo, lo que podría incluir la necesidad de realizar un seguimiento a largo plazo para futuras investigaciones. Otra propuesta a tener en cuenta podría ser estudiar si combinar el ejercicio terapéutico con una intervención dietética estructurada podría tener efectos mayores.

8. CONCLUSIÓN

Mediante un programa de ejercicio terapéutico en pacientes con cáncer se obtienen beneficios en la calidad de vida de los pacientes, en el estado de salud física y mental, en la salud auto percibida, la funcionalidad y en la fatiga, tanto inducida por el propio cáncer, como por los tratamientos recibidos.

Se pueden mejorar variables relacionadas con la aptitud cardiopulmonar y cardiovascular gracias al ejercicio, mejorando las funciones circulatorias y el ambiente microtumoral del tumor, ayudando a que terapias sistémicas como la quimioterapia o radioterapia actúen de manera más efectiva.

Gracias a las adaptaciones a largo plazo que produce el ejercicio a nivel inmunológico, los efectos nocivos producidos por moléculas que intervienen en los procesos de muerte celular pueden disminuir, ya que hay una reducción de concentraciones de células que favorecen la reproducción y metástasis del tumor.

La intervención más utilizada en la mayoría de estudios es el ejercicio combinado, coordinando ejercicios aeróbico y de fuerza, ya que ayudan al paciente a estar en unas mejores condiciones para afrontar la enfermedad y la agresión de las terapias. No obstante hay que orientar el tipo de ejercicio en base a las necesidades del paciente, el ejercicio aeróbico irá más enfocado a mejorar la reserva funcional, mientras que el ejercicio de resistencia estará más enfocado a ganar masa muscular y fuerza.

En ninguno de los estudios se presentaron complicaciones adversas relacionadas con haber realizado el programa de ejercicio terapéutico, por lo que el papel del fisioterapeuta es de gran relevancia a la hora de establecer un programa de ejercicio terapéutico seguro, para prevenir y evitar complicaciones, y mantener, mejorar o restaurar el estado de salud de los pacientes con cáncer.

9. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS

9.1 ESCALA PEDRO-ESPAÑOL

1. Los criterios de elección fueron especificados: no si
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos): no si
3. La asignación fue oculta: no si
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes: no si
5. Todos los sujetos fueron cegados: no si
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados: no si
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados: no si
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos: no si
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”: no si
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave: no si
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave: no si

9.1 TABLA ARTÍCULOS RESULTADOS

AUTOR Y AÑO	ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN/ DOSIFICACIÓN	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Van Weert, et al. 2010.	Ensayo multicéntrico, controlado y aleatorizado.	210 Pacientes sobrevivientes de cáncer. N1 = 76 entrenamiento físico y terapia cognitivo-conductual. N2 = 72 entrenamiento físico. N3 = 62 grupo control sin intervención.	Programa de entrenamiento: - 2 horas de entrenamiento individual y deportes grupales - 2 veces por semana - 1 vez por semana la terapia cognitivo-conductual.	Los niveles de fatiga disminuyeron significativamente en todos los grupos de intervención. Efectos grupales estadísticamente significativos sobre la fatiga general, la física y mental en los 2 grupos. No se encontraron diferencias significativas en la disminución de la fatiga entre los grupos.	El entrenamiento físico sólo y combinado con la terapia cognitivo-conductual, tuvieron efectos significativos y beneficiosos sobre la fatiga en comparación con ninguna intervención. El entrenamiento físico tan efectivo o más que combinado con terapia cognitivo-conductual. Sugiere que la terapia cognitivo-conductual no beneficios adicionales.
Van Waart, et al. 2010	Ensayo multicéntrico, prospectivo, controlado y aleatorizado.	360 Pacientes con quimioterapia por cáncer mama/ colon N1 = Programa de actividad física de autocontrol en hogar. N2 = Ejercicio supervisado. N3 = Atención habitual.	Las intervenciones: N1: 30 min al día, durante tratamiento quimioterapia. N2: 30 minutos igual que el grupo 1, y ejercicio aeróbico y de fuerza supervisadas dos veces por semana. N3: Atención habitual.	Mejoras en el estado físico, con una menor fatiga. Una mejora de la calidad de vida de los pacientes.	Efectividad del ejercicio físico durante la quimioterapia adyuvante para mejorar el estado físico, minimizar la fatiga y mantener o mejorar la calidad de vida de los pacientes.

LaStayo, et al. 2011	Estudio piloto exploratorio aleatorizado restringido.	40 individuos: 25 mujeres y 15 hombres, cáncer mama, próstata, colorrectal y linfoma N1 = 20 plan de ejercicio RENEW. N2 = 20 atención habitual sin ejercicio.	Programa de ejercicios de resistencia a alta intensidad de trabajo excéntrico con carga moderada. Para trabajar potencia, fuerza muscular y movilidad - 12 semanas - 3 sesiones semanales - aumento carga de trabajo 3 veces desde semana 3 hasta 12	Diferencias significativas entre los grupos para el área transversal del tejido magro del cuádriceps. Mayor magnitud en la potencia muscular en el grupo RENEW. El aumento en fuerza máxima de extensión de rodilla es favorable combinado con el aumento potencia muscular de extensión de la pierna.	RENEW ha demostrado, en un grupo heterogénea de sobrevivientes de cáncer mayores aumentos en el tamaño, la fuerza y la potencia de los músculos junto con una mejor movilidad. La eficacia de un ejercicio de alta fuerza y bajo esfuerzo percibido sugiere que RENEW puede ser adecuado para personas mayores que son sobrevivientes de cáncer.
Hwang, et al. 2012	Ensayo controlado y aleatorizado.	24 individuos con adenocarcinoma N1 = 13 grupo entrenamiento ejercicio. N2 = 11 grupo control.	Entrenamiento de ejercicio aeróbico de intervalo de alta intensidad individualizado. - 8 semanas	Diferencias significativas tras el entrenamiento: VO ₂ aumentó. Mejoras en las funciones circulatorias, respiratorias y fatiga favorablemente menor.	Con el entrenamiento físico mejorar la capacidad de ejercicio y aliviar algunos síntomas relacionados con el cáncer.
Cantarero - Villanueva, et al. 2012	Ensayo aleatorizado y controlado.	66 sobrevivientes cáncer de mama N1 = 33 programa de ejercicios N2 = 33 atención habitual	Programa de ejercicios acuáticos. - 8 semanas - 3 sesiones por semana - 10 min calentamiento 35 min entrenamiento aeróbico de resistencia y estabilidad central, 15 min estiramiento.	El grupo de ejercicio en el agua mejoras para el dolor de cuello y el hombro axilar. Mejoras en los niveles de PPT (umbrales de dolor a la presión) sobre las articulaciones C5-C6. Mayor reducción de los PG activos en comparación con el grupo N2.	Un programa de terapia de agua de 8 semanas, efectivo para mejorar el dolor de cuello y hombro/axilar. Reducir la presencia de PG en comparación con la atención habitual. No se encontraron cambios significativos en la hiperalgesia generalizada del dolor por presión.

Ergun, et al. 2013	Ensayo prospectivo, aleatorizado y controlado.	60 pacientes con cáncer de mama N1 = 20 Programa de ejercicios supervisado. N2 = 20 Ejercicio en el hogar. N3 = 20 Educación.	La intervención para el grupo 1 fue: ejercicio aeróbico, ejercicio de resistencia y programa educativo. Para el grupo 2: ejercicio aeróbico y programa de educación. - 12 semanas - 3 días a la semana -N1: 45 min resistencia 3 días + 30 min aeróbico -N2: 30min caminata rápida.	Disminuciones estadísticamente significativas en los niveles de interleucina-8 y proteína activadora de neutrófilos-78 en el grupo de ejercicio en el hogar. La puntuación funcional y de salud global de EORTC QOL-C30, cuestionario calidad de vida, en los grupos N1 y N2, aumentaron significativamente tras el programa La puntuación de depresión (BDI) fue significativamente menor en G1 supervisado tras tratamiento.	Los ejercicios aeróbicos y de resistencia, solos o combinados, pueden ser efectivos para mejorar la calidad de vida y aliviar la depresión en pacientes con cáncer de mama. Este estudio sugiere que la práctica de ejercicio puede tener posible efecto en los cambios en las moléculas relacionadas con la angiogénesis y la apoptosis.
Rief, et al. 2014	Ensayo prospectivo controlado y aleatorizado.	60 pacientes de cáncer con metástasis óseas vertebrales N1 = 30 Programa de ejercicios N2 = 30 Fisioterapia pasiva	Entrenamiento físico de resistencia personalizado diario, musculatura paravertebral. - 12 semanas - 10 unidades diarias 30 minutos, cada una durante la radioterapia.	La densidad ósea en las metástasis aumentó significativamente después de 3 y 6 meses en el grupo N1, antes y después del tratamiento, en comparación con G2 control. El 23,3% pacientes G1 y el 30,0% del G2, presentaron fracturas patológicas, no se asignó ninguna fractura a intervención.	El entrenamiento de resistencia junto con la radioterapia, puede mejorar la densidad ósea en las metástasis óseas espinales. La combinación de este tratamiento es eficaz, practicable y sin efectos secundarios para los pacientes. La tasa de fractura patológica en el grupo de intervención no aumentó.

Cuesta-Vargas, et al. 2014	Ensayo clínico controlado.	42 mujeres dentro de un año del diagnóstico del cáncer de mama N = 42 Plan de ejercicio terapéutico y atención habitual N = 20 Atención habitual	Plan de ejercicios terapéuticos: ejercicio terapéutico en el agua y fisioterapia, combinados con educación basada en principios cognitivo-conductuales - 8 semanas - 3 días a la semana - 60 minutos	Diferencias significativas en la fatiga, en la puntuación total, y en 3 de 4 dominios: -Comportamiento/ gravedad -Afectivo/Significado -Sensorial Y mejoras significativas en salud general física y mental.	La calidad de vida y la salud general, física y mental mejoraron en el grupo de intervención. Mejoras observadas en la FRC en el grupo de intervención. Activación del sistema opioide endógeno durante el ejercicio juega un papel clave en el mecanismo de respuesta a la fatiga, mejorando esta.
Foley, et al. 2015	Ensayo clínico, estudio piloto.	52 sobrevivientes de cáncer N1 = 52 programa de ejercicios	Programa de ejercicio multimodal, con entrenamiento aeróbico y de resistencia. - 90 minutos - 2 veces por semana - 12 semanas	Mejoras significativas para el bienestar físico, el bienestar emocional, el bienestar funcional y el bienestar total.	Las mejoras en la función física y la calidad de vida mostraron diferencias "moderadas a grandes", lo que indica que las mejoras en la función física y la calidad de vida son clínicamente significativas.
Furzer, et al. 2016	Ensayo controlado, aleatorizado.	37 pacientes con cáncer hematológico N1 = 18 programa de ejercicios N2 = 19 atención habitual	Programas de ejercicios personalizados que incluían ejercicios aeróbicos y de resistencia. - 12 semanas - 3 veces por semana	Después del programa de ejercicios, se observaron mejoras significativas sobre la fatiga relacionada con el cáncer (CRF), la aptitud cardiovascular, calidad de vida y la composición corporal, de moderado a grandes efectos.	El programa de rehabilitación con ejercicio dio como resultado mejoras significativas estadísticas ($p \leq 0,05$) y clínicas en la fatiga, y resultados adicionales en los pacientes con cáncer hematológico.

Cantarero - Villanueva, et al. 2016	Ensayo clínico, controlado y aleatorizado	46 sobrevivientes de cáncer de colon N1 = 23 programa de ejercicios CO-CUIDATE N2 = 23 atención habitual	Programa CO-CUIDATE de ejercicios de estabilización de músculos del tronco, ejercicio lumbo-pélvico, supervisado por 2 fisioterapeutas. - 8 semanas - sesiones de 90 minutos -3 veces por semana	Diferencias significativas en grupo-tiempo para la fuerza abdominal isométrica, siendo mayor en el N1. También en la capacidad funcional, flexibilidad de la parte inferior del cuerpo, y circunferencia de la cintura, que fueron los mejores valores para el grupo N1.	El programa CO-CUIDATE mejora el estado físico relacionado con la salud, y la fuerza abdominal isométrica, produce una ganancia de la capacidad funcional y flexibilidad.
Leensen, et al. 2017	Estudio de intervención, longitudinal, prospectivo.	93 pacientes con cáncer que recibían quimioterapia y estaban de baja por enfermedad	Programa de rehabilitación multidisciplinar que combinaba el asesoramiento laboral con un programa de ejercicio físico supervisado.	Mejoras significativas en la capacidad de trabajo, autoeficacia y calidad de vida. Niveles de fatiga se redujeron significativamente. La fuerza muscular aumentó significativamente.	Las tasas de apoyo de regreso al trabajo fueron altas tras completar programa rehabilitación multidisciplinario. Con programa de ejercicio físico supervisado es posible una reducción de fatiga y mayor capacidad laboral y la calidad de vida.
Dieli-Conwright, et al. 2018	Ensayo controlado, Y aleatorizado.	100 sobrevivientes de cáncer de mama con sobrepeso N1 = 50 Programa ejercicios combinados N2 = 50 Atención habitual	Programa combinado de ejercicios aeróbicos y de resistencia moderados, a un 65-85% de la frecuencia cardíaca máxima - 16 semanas - 3 veces por semana - 1° y 3° día 80 min aeróbico y fuerza, 2° día 50 min aeróbico.	Mejoras significativas en la calidad de vida, la depresión, la fatiga y el estado físico que se mantuvieron a los 3 meses de seguimiento entre las personas del grupo de ejercicio. A los 3 meses, todos los resultados y las variables de aptitud física mejoras significativas en comparación con el valor inicial.	La intervención de ejercicios combinados demostró que los programas de ejercicio clínico supervisado que se adhieren a las pautas de ejercicio de ACS/ACSM deben incorporarse en el tratamiento del cáncer de mama y en los planes de atención de supervivencia temprana.

Do J. H., et al. 2018	Ensayo clínico.	40 pacientes con disfunción cuello y hombro tras cirugía cáncer de cabeza y cuello. N1 = 20 Grupo de ejercicios en el hospital N2 = 20 Grupo de ejercicio en el hogar.	Plan de ejercicio que incluía ejercicios de amplitud movimiento, estiramientos y fortalecimiento. - 40 minutos - 3 veces por semana - 4 semanas	Diferencias estadísticamente significativas en los cambios del índice de discapacidad de cuello y hombros ($p < 0,05$). Diferencias significativas en el ROM, extensión y rotación del cuello en el grupo hospitalario en comparación con el grupo domiciliario ($p < 0,05$).	El ejercicio en el hogar fue efectivo para mejorar la calidad de vida, la función del hombro y el alivio del dolor. El ejercicio en el hospital tuvo mejores efectos sobre la función física del cuello y el hombro y redujo el dolor.
Berkel, et al. 2018	Ensayo multicéntrico, prospectivo, controlado y aleatorizado.	86 pacientes con cáncer colorrectal N = 43 atención habitual y prerehabilitación N = 43 atención habitual	Entrenamiento intervalos intensidad moderada -alta - 3 semanas - 3 días por semana - 60 minutos - 2 días/semana en el hogar 30 min	Reducción de la tasa de complicaciones post-operatorias de un 50 % al 20 % en pacientes con un VAT preoperatorio < 11 ml/kg/min.	Efectos beneficiosos sobre el resultado post-operatorio. Disminución tasa de complicaciones postoperatorias. Menos reoperaciones, y menor periodo de rehabilitación.
Lee, et al. 2019	Ensayo clínico prospectivo y aleatorizado	100 mujeres con cáncer de mama en estadio I a III. N1 = 50 programa de ejercicio N2 = 50 atención habitual	Intervención de ejercicio aeróbico y de fuerza - 16 semanas - 3 veces por semana - 1° y 3° día 80 minutos aeróbico y resistencia, 2° día 50 minutos de aeróbico.	La FRS (riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular) posterior a la intervención se redujo significativamente en el grupo de ejercicio en comparación con el grupo de atención habitual	El programa de ejercicios con enfoque combinado de resistencia y aeróbico durante la supervivencia del cáncer puede mejorar el riesgo de CVD (enfermedades cardiovasculares) en pacientes con cáncer de mama en etapa temprana.

Yen, et al. 2019	Ensayo controlado y aleatorizado	84 pacientes con cáncer de cabeza y cuello que reciben quimioterapia. N1 = 42 Grupo ejercicio N2 = 42 Grupo sedentario	Programa entrenamiento de ejercicios aeróbicos y de resistencia combinados. - 3 días a la semana - 40/50 minutos - 8 semanas	El peso corporal se redujo en el grupo sedentario pero no en el grupo de ejercicio. Disminución de la grasa visceral y aumento de la tasa del músculo esquelético en el grupo ejercicio. Disminución significativa de la frecuencia cardíaca en reposo G1.	El ejercicio puede ayudar a promover la aptitud cardiopulmonar y la capacidad de ejercicio para los pacientes con cáncer que reciben quimioterapia.
Lee, et al. 2019	Ensayo controlado y aleatorizado	30 mujeres con cáncer de mama que reciben quimioterapia. N1 = 15 programa de ejercicios N2 = 15 sin ejercicio	Programa de entrenamiento de intervalos de alta intensidad. - 8 semanas - 3 veces por semana - calentamiento + 20 minutos de protocolo de alta intensidad	Después de la intervención, la FMDba (dilatación por flujo de la arteria braquial) aumentó significativamente en el grupo N1, y se redujo significativamente en el grupo sin ejercicio. La función del endotelio vascular mejoró significativamente en el grupo N1 y empeoró en el N2.	Este estudio puede sugerir que un programa de entrenamiento con intervalos de alta intensidad, mejora la función endotelial vascular y mantuvo el grosor de la pared en pacientes con cáncer de mama sometidos a quimioterapia.
Kamel, et al. 2020	Ensayo controlado y aleatorizado	40 pacientes con caquexia inducida por el cáncer de páncreas. N1 = 20 grupo de ejercicio N2 = 20 grupo control	La intervención consistió en un programa de entrenamiento de resistencia. - 12 semanas - 2/ 3 sesiones semanales	El grupo de entrenamiento de resistencia mostró una mejora significativa en la movilidad, la fuerza muscular también mejoró significativamente	El entrenamiento de resistencia de tres meses mejoró la movilidad de los pacientes, la fuerza muscular y la masa corporal magra.

García-Soidán, et al. 2020	Ensayo experimental, controlado y aleatorizado	316 mujeres con cáncer de mama, sometidas a quimioterapia. N1 = 79 grupo ejercicio fuerza N2 = 79 grupo gimnasia acuática N3 = 79 grupo ejercicio aeróbico N4 = 79 grupo sin programa	- 2 años → 90 semanas Grupo ejercicios de fuerza - 55/60 minutos: 10 calentamiento + 30-40 entrenamiento + 5/10 estiramientos. Grupo gimnasia acuática - 55 minutos: 5 movilidad + 25/30 aeróbicos + 10/20 fuerza-resistencia Grupo ejercicio aeróbico - 55 minutos: igual fuerza	Los participantes en el programa de fuerza mostraron mejoras estadísticamente significativas en todos los ítems del SF-12 (8 aspectos de la calidad de vida) El grupo gimnasia acuática mejora significativa en la flexibilidad. El grupo ejercicio aeróbico mostró resultados significativamente mejores en el funcionamiento físico.	La práctica de AF en mujeres sobrevivientes de cáncer de mama tiene múltiples y considerables beneficios para la salud. El programa de fuerza proporcionó los mejores resultados y mayores beneficios, en la salud autopercebida y estado físico; el peso corporal, el IMC, la salud general, el dolor, la fuerza de los miembros inferiores y la flexibilidad de todas las extremidades.
Chen, et al. 2020	Ensayo controlado y aleatorizado	38 sobrevivientes de cáncer oral con disección de cuello N1 = 19 ejercicios específicos N2 = 19 grupo fisioterapia convencional	La intervención se basa en ejercicios específicos de fortalecimiento de los músculos escapulares con técnicas de control motor. - durante 1 mes inmediatamente después de la disección del cuello.	Ambos grupos redujeron el dolor de hombro y aumentaron la actividad muscular de máxima contracción isométrica voluntaria después de la intervención. Aumento del ROAM de abducción del hombro en el grupo de control motor.	El ejercicio de fortalecimiento temprano con técnicas de control motor tiene beneficios para mejorar el ROAM del hombro, economía muscular y reducir actividades escapulares compensatorias en pacientes con disfunción del hombro por disección del cuello antes del inicio de la radioterapia.

Klein, et al. 2021	Ensayo prospectivo, controlado y aleatorizado	157 Mujeres sometidas a cirugía por cáncer de mama N1 = 43 ejercicio ligero N2 = 42 ejercicio moderado N3 = 22 ejercicio vigoroso N4 = 50 sin ejercicio	La actividad ligera: caminatas, estiramientos. La actividad moderada: aeróbico, bicicleta, pilates. La actividad vigorosa: correr, nadar, entrenamientos alta intensidad - 1/2 horas por semana - 3/5 horas por semana - +5 horas por semana	Las mujeres que realizaron actividad física, de moderada a vigorosa, demostraron discapacidades funcionales más bajas en comparación con la inactividad o la actividad física ligera. Niveles elevados de AF aumentan el riesgo de síndrome de membrana axilar, pero reduce la incidencia de dolor crónico	Las mujeres que practican actividad física se recuperan mejor de la cirugía, que las mujeres sedentarias. La actividad tanto preoperatoria como prediagnóstica tuvo un importante efecto positivo. Una mayor intensidad y frecuencia del entrenamiento, se asocia con mejores resultados.
Van Vulpen, et al. 2021	Ensayo clínico, multicéntrico y aleatorizado	120 pacientes con cáncer de esófago con cirugía previa N1 = 61 Programa de ejercicio N2 = 59 Atención habitual	Programa combinado de ejercicios aeróbicos y de entrenamiento de resistencia, y resto de días 30 minutos al día de actividad física. - 12 semanas -2 veces por semana -60 minutos de entrenamiento	A las 12 semanas, el VO_2 y la producción de potencia máxima fueron significativamente > en el grupo de ejercicio, con diferencias significativas a favor de este. En el grupo ejercicio una CdV global significativamente más alta a las 12 semanas. Todos los participantes niveles más bajos de fatiga pero no diferencias significativas entre los grupos.	El entrenamiento aeróbico junto con el de resistencia combinado, como resultado pequeñas mejoras en la puntuación resumida de la CdV, y la aptitud cardiorrespiratoria a las 12 semanas. La intervención también redujo los niveles de fatiga, aunque no significativamente. Un programa de ejercicio supervisado se tolera muy bien, son capaces, y muestra adherencia.

Bruce, et al. 2022	Ensayo controlado, multicéntrico y aleatorizado	392 mujeres sometidas a cirugía de cáncer de mama, con riesgo de desarrollar problemas de hombro N1 = 196 programa de ejercicio estructurado y atención habitual N2 = 196 atención habitual	Programa de ejercicios dirigido por fisioterapeutas, estructurado y supervisado, con ejercicios fortalecimiento y actividad física. -12 meses / 48 semanas - 30 min día/150 min semana -2-5 días por semana Aumento gradual de la actividad.	Diferencia estadística y clínica significativa en las puntuaciones DASH (discapacidad de brazo, hombro y mano) medias a favor de la intervención con ejercicios. - 16,3 (DE 17,6) grupo de ejercicio - 23,7 (22,9) atención habitual Las puntuaciones de intensidad del dolor posoperatorio fueron más bajas a los 12 meses en los participantes asignados al azar al ejercicio en comparación con la atención habitual.	Dolor posoperatorio agudo, en reposo y en movimiento, más bajos. Menos síntomas de discapacidad en el brazo. Puntuaciones de la calidad de vida relacionada con la salud física fueron más altas después del ejercicio. Pruebas sólidas de que el ejercicio temprano, estructurado y progresivo es seguro y clínicamente efectivo.
--------------------	---	---	--	---	--

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. De, M., & Sanitaria, P. (s/f). La situación del cáncer. Gob.es. [Internet], 2020. [Citado el 15 de enero de 2023].
2. SEOM: Sociedad Española de Oncología Médica. W. (s/f). Las cifras del cáncer en España 2022. Seom.org. . [Internet], 2022. [Citado el 15 de enero de 2023].
3. 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.
4. Instituto Nacional de Estadística (INE). Defunciones según la causa de muerte 2021. [Internet], 2021. [Citado el 17 de enero de 2023].
5. EpData. (2022). Evolución de los casos de cáncer detectados al año en España [Conjunto de datos]. EpData - La actualidad informativa en datos estadísticos de Europa Press.
6. Salas, D., & Peiró, R. (2013). Evidencias sobre la prevención del cáncer. *Revista Española de Sanidad Penitenciaria*, 15(2), 66–75.
7. Dra. I-Min Lee, Eric J. Shiroma, MSc, Dr. Felipe Lobelo, Pekka Puska, MD, Steven N. Blair, PED, Dr. Peter T. Katzmarzyk, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. 2012 July; Volume 380, Issue 9838, 21–27. Pages 219-229.
8. Cuesta Hernández, M., & Calle Pascual, A. L. (2013). Beneficios del ejercicio físico en población sana e impacto sobre la aparición de enfermedad [Benefits of exercise in healthy population and impact on disease occurrence]. *Endocrinología y nutrición : organo de la Sociedad Espanola de Endocrinologia y Nutricion*, 60(6), 283–286.
9. Pérez, Betty M. (2014). Salud: entre la actividad física y el sedentarismo. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 27(1), 119-128. [Citado el 10 de febrero de 2023].,
10. Pinzón Ríos, I. (2015). Ejercicio terapéutico: pautas para la acción en fisioterapia. *Revista Colombiana De Rehabilitación*, 14(1), 4-13.

11. Kisner, C., & Colby, L. A. (2005). Ejercicio terapéutico. Fundamentos y técnicas (Vol. 88). Editorial Paidotribo.
12. 12 Betof, A. S., Dewhirst, M. W., & Jones, L. W. (2013). Effects and potential mechanisms of exercise training on cancer progression: a translational perspective. *Brain, behavior, and immunity*, 30 Suppl(0), S75–S87.
13. 13 Ax, A. K., Johansson, B., Carlsson, M., Nordin, K., & Börjeson, S. (2020). Exercise: A positive feature on functioning in daily life during cancer treatment - Experiences from the Phys-Can study. *European journal of oncology nursing : the official journal of European Oncology Nursing Society*, 44, 101713.
14. 14 Betof, A. S., Dewhirst, M. W., & Jones, L. W. (2013). Effects and potential mechanisms of exercise training on cancer progression: a translational perspective. *Brain, behavior, and immunity*, 30 Suppl(0), S75–S87.
15. García-Soidán, J. L., Pérez-Ribao, I., Leirós-Rodríguez, R., & Soto-Rodríguez, A. (2020). Long-Term Influence of the Practice of Physical Activity on the Self-Perceived Quality of Life of Women with Breast Cancer: A Randomized Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*, 17(14), 4986.
16. M.J. Azevedo, S. Viamonte, A. Castro. Exercise prescription in oncology patients: General principles. Elsevier, España 2012: 47: 170-178
17. Van Waart, H., Stuiver, M. M., van Harten, W. H., Sonke, G. S., & Aaronson, N. K. (2010). Design of the physical exercise during adjuvant chemotherapy effectiveness study (PACES): A randomized controlled trial to evaluate effectiveness and cost-effectiveness of physical exercise in improving physical fitness and reducing fatigue. *BMC Cancer*
18. Van Weert, E., May, A. M., Korstjens, I., Post, W. J., Van Der Schans, C. P., Van Den Borne, B., Hoekstra-Weebers, J. E. H. M. (2010). Cancer-related fatigue and rehabilitation: A randomized controlled multicenter trial comparing physical training combined with cognitive-behavioral therapy with physical training only and with no intervention. *Physical Therapy*, 90(10), 1413-1425.

19. Cuesta-Vargas, A. I., Buchan, J., & Arroyo-Morales, M. (2014). A multimodal physiotherapy programme plus deep water running for improving cancer-related fatigue and quality of life in breast cancer survivors. *European Journal of Cancer Care*, 23(1), 15-21.
20. Foley, M. P., Barnes, V. A., & Hasson, S. M. (2015). Effects of a community-based multimodal exercise program on physical function and quality of life in cancer survivors: a pilot study. *Physiotherapy theory and practice*, 31(5), 303–312.
21. Leensen, M. C. J., Groeneveld, I. F., van der Heide, I., Rejda, T., van Veldhoven, P. L. J., Berkel, S. V., Snoek, A., Harten, W. V., Frings-Dresen, M. H. W., & de Boer, A. G. E. M. (2017). Return to work of cancer patients after a multidisciplinary intervention including occupational counselling and physical exercise in cancer patients: A prospective study in the Netherlands. *BMJ open*, 7(6), e014746.
22. Mustian, K. M., Alfano, C. M., Heckler, C., Kleckner, A. S., Kleckner, I. R., Leach, C., . Miller, S. M. (2017). Comparison of Pharmaceutical, Psychological, and Exercise Treatments for Cancer-Related Fatigue: A Meta-analysis. *JAMA Oncology*, 3(7), 961-968.
23. Cantarero-Villanueva, I., Fernández-Lao, C., Fernández-de-Las-Peñas, C., López-Barajas, I. B., Del-Moral-Ávila, R, de la-Llave-Rincón, A. I., & Arroyo-Morales, M. (2012). Effectiveness of water physical therapy on pain, pressure pain sensitivity, and myofascial trigger points in breast cancer survivors: a randomized, controlled clinical trial. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, 13(11), 1509–1519.
24. Cantarero-Villanueva, I., Sánchez-Jiménez, A., Galiano-Castillo, N., Díaz-Rodríguez, L., Martín-Martín, L., & Arroyo-Morales, M. (2016). Effectiveness of Lumbopelvic Exercise in Colon Cancer Survivors: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(8), 1438–1446.
25. Lee, K., Kang, I., Mack, W. J., Mortimer, J., Sattler, F., Salem, G., Lu, J., & Dieli-Conwright, C. M. (2019). Effects of high-intensity interval training on vascular endothelial function and vascular wall thickness in breast cancer patients receiving

- anthracycline-based chemotherapy: a randomized pilot study. *Breast cancer research and treatment*, 177(2), 477–485.
26. Lee, K., Tripathy, D., Demark-Wahnefried, W., Courneya, K. S., Sami, N., Bernstein, L., Spicer, D., Buchanan, T. A., Mortimer, J. E., & Dieli-Conwright, C. M. (2019). Effect of Aerobic and Resistance Exercise Intervention on Cardiovascular Disease Risk in Women With Early-Stage Breast Cancer: A Randomized Clinical Trial. *JAMA oncology*, 5(5), 710–714.
27. Furzer, B. J., Ackland, T. R., Wallman, K. E., Petterson, A. S., Gordon, S. M., Wright, K. E., & Joske, D. J. (2016). A randomised controlled trial comparing the effects of a 12-week supervised exercise versus usual care on outcomes in haematological cancer patients. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 24(4), 1697–1707.
28. Hwang, C. L., Yu, C. J., Shih, J. Y., Yang, P. C., & Wu, Y. T. (2012). Effects of exercise training on exercise capacity in patients with non-small cell lung cancer receiving targeted therapy. *Supportive care in cancer: official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 20(12), 3169–3177.
29. Yen, C. J., Hung, C. H., Kao, C. L., Tsai, W. M., Chan, S. H., Cheng, H. C., Jheng, W. T., Lu, Y. J., & Tsai, K. L. (2019). Multimodal exercise ameliorates exercise responses and body composition in head and neck cancer patients receiving chemotherapy. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 27(12), 4687–4695.
30. Fernández JM, Fuentes-Jiménez F, López-Miranda J. Función endotelial y ejercicio físico. *Rev Andal Med Deport [Internet]*. 2009 [citado el 5 de abril de 2023]; 2(2):61–9.
31. LaStayo, P. C., Marcus, R. L., Dibble, L. E., Smith, S. B., & Beck, S. L. (2011). Eccentric exercise versus usual-care with older cancer survivors: the impact on muscle and mobility—an exploratory pilot study. *BMC geriatrics*, 11, 5.

32. Ergun, M., Eyigor, S., Karaca, B., Kisim, A., & Uslu, R. (2013). Effects of exercise on angiogenesis and apoptosis-related molecules, quality of life, fatigue and depression in breast cancer patients. *European journal of cancer care*, 22(5), 626–637.
33. Quintana-Mendias, E., Espino-Solis, G. P., & Rodríguez-Villalobos, J. M. (2021). Ejercicio físico y células Natural Killer en mujeres sanas y con cáncer de mama: Revisión Sistemática. *Rev. andal. med. deporte*, 38-44.
34. Do, J. H., Yoon, I. J., Cho, Y. K., Ahn, J. S., Kim, J. K., & Jeon, J. (2018). Comparison of hospital based and home based exercise on quality of life, and neck and shoulder function in patients with spinal accessory nerve injury after head and neck cancer surgery. *Oral Oncology*, 86, 100-104.
35. Rief, H., Petersen, L. C., Omlor, G., Akbar, M., Bruckner, T., Rieken, S., Haefner, M. F., Schlampp, I., Förster, R., Debus, J., Welzel, T., & German Bone Research Group (2014). The effect of resistance training during radiotherapy on spinal bone metastases in cancer patients - a randomized trial. *Radiotherapy and oncology: journal of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology*, 112(1), 133–139.
36. García-Soidán, J. L., Pérez-Ribao, I., Leirós-Rodríguez, R., & Soto-Rodríguez, A. (2020). Long-Term Influence of the Practice of Physical Activity on the Self-Perceived Quality of Life of Women with Breast Cancer: A Randomized Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*, 17(14), 4986.
37. Klein, I., Kalichman, L., Chen, N., & Susmallian, S. (2021). Effect of physical activity levels on oncological breast surgery recovery: a prospective cohort study. *Scientific reports*, 11(1), 10432.
38. Villalobos, V. U., & Reyes, R. A. E. (2017). Prescripción del ejercicio en el paciente con cáncer. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica*, 7(2), 11-18.
39. Kamel, F. H., Basha, M. A., Alsharidah, A. S., & Salama, A. B. (2020). Resistance Training Impact on Mobility, Muscle Strength and Lean Mass in Pancreatic Cancer Cachexia: A Randomized Controlled Trial. *Clinical rehabilitation*, 34(11), 1391–1399.

40. Chen, Y. H., Lin, C. R., Liang, W. A., & Huang, C. Y. (2020). Motor control integrated into muscle strengthening exercises has more effects on scapular muscle activities and joint range of motion before initiation of radiotherapy in oral cancer survivors with neck dissection: A randomized controlled trial. *PloS one*, 15(8), e0237133.
41. Van Vulpen, J. K., Hiensch, A. E., van Hillegersberg, R., Ruurda, J. P., Backx, F. J. G., Nieuwenhuijzen, G. A. P., Kouwenhoven, E. A., Groenendijk, R. P. R., van der Peet, D. L., Hazebroek, E. J., Rosman, C., Wijnhoven, B. P. L., van Berge Henegouwen, M. I., van Laarhoven, H. W. M., Siersema, P. D., & May, A. M. (2021). Supervised exercise after oesophageal cancer surgery: the PERFECT multicentre randomized clinical trial. *The British journal of surgery*, 108(7), 786–796.
42. Dieli-Conwright, C. M., Courneya, K. S., Demark-Wahnefried, W., Sami, N., Lee, K., Sweeney, F. C., Stewart, C., Buchanan, T. A., Spicer, D., Tripathy, D., Bernstein, L., & Mortimer, J. E. (2018). Aerobic and resistance exercise improves physical fitness, bone health, and quality of life in overweight and obese breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Breast cancer research : BCR*, 20(1), 124.
43. Berkel, A. E. M., Bongers, B. C., van Kamp, M. - S., Kotte, H., Weltevreden, P., de Jongh, F. H. C., Klaase, J. M. (2018). The effects of prehabilitation versus usual care to reduce postoperative complications in high-risk patients with colorectal cancer or dysplasia scheduled for elective colorectal resection: Study protocol of a randomized controlled trial. *BMC Gastroenterology*, 18(1)
44. Bruce, J., Mazuquin, B., Mistry, P., Rees, S., Canaway, A., Hossain, A., Williamson, E., Padfield, E. J., Lall, R., Richmond, H., Chowdhury, L., Lait, C., Petrou, S., Booth, K., Lamb, S. E., Vidya, R., & Thompson, A. M. (2022). Exercise to prevent shoulder problems after breast cancer surgery: the PROSPER RCT. *Health technology assessment (Winchester, England)*, 26(15), 1–124.