



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

TRABAJO FIN DE GRADO

Doble Grado de Ciencias de la Actividad Física y el
Deporte y Educación Primaria

Autor: Álvaro Cara Carrasco

Director: Víctor Martínez Majolero

Curso: 2021-2022

Los efectos del ejercicio físico en el cáncer de mama

Autor: Álvaro Cara Carrasco

Director: Víctor Martínez Majolero

Curso: 2021-2022

Índice

1. Presentación.....	3
2. Resumen y Palabras Clave.....	6
3. Abstract and Key words	7
4. Introducción.....	8
5. Justificación.....	10
6. Marco Teórico	13
7. Objetivos.....	26
8. Método.....	27
9. Resultados	30
10. Conclusiones.....	49
11. Referencias Bibliográficas.....	52

1. Presentación

Hace menos de un año, mi abuela sufrió cáncer de estómago y en tres meses se la llevó. Ahí fue mi primer contacto cercano con el cáncer y sus efectos. Fue un momento de inflexión en mi vida.

Cuando vives la enfermedad en primera persona, observando no sólo los efectos que esta posee, si no la rapidez con la que actúa. Uno ve como la persona va perdiendo facultades y habilidades que hasta ese momento dominaba sin ningún problema. Ve como se va deteriorando a nivel físico y mental, obligándote a ti mismo a convertirte en un apoyo constante para esa persona, llegando incluso a tener que vivir con ella 24 horas al día porque llega un punto en que la persona no es capaz de manejarse por si misma. Y todo esto en tan sólo tres meses, acabando en la muerte de la persona.

Esta realidad que me tocó vivir captó mi atención e interés por esta enfermedad. Una enfermedad que hasta el momento era completamente desconocida para mí, por lo que empecé a recopilar información sobre ella, sus efectos y los factores de riesgo que existían. Además, a través de estas fuentes de información, me acabé enterando y acabé comprendiendo la importancia que posee la investigación en este tipo de enfermedades y de que, pese a esto, la falta de financiación y recursos que existe hoy en día en nuestro país es muy importante.

Una vez vivido, conocido y comprendido esto, al ver que tenía la posibilidad de realizar mi Trabajo de Fin de Grado sobre esta temática, no lo dudé ni un segundo.

Creo que es una oportunidad para aportar mi grano de arena a la problemática existente en relación con este tema. Además, hasta el momento, jamás me había planteado cómo, a través de mis conocimientos desarrollados a lo largo de estos últimos cinco años, podía ayudar y participar en una causa como esta. No había percibido ningún tipo de relación entre lo estudiado y este tipo de enfermedad, hasta que se me dio esta posibilidad.

Tal y como he dicho anteriormente, la investigación en este tipo de enfermedades es fundamental, pero en mi opinión, la mayor parte de ella está

centrada en encontrar una cura definitiva al problema, y no en cómo pueden afectar actividades y hábitos de la persona en la propia afección, de lo que se trata es de poder vivir los años que faltan de la mejor manera posible y con la mayor calidad de vida. Por ello, me pareció muy interesante la idea de analizar e investigar sobre cómo afecta el ejercicio físico en el cáncer de mama, analizando las investigaciones, estudios y recursos expuestos hasta ahora, para de esta manera, establecer una conclusión amplia sobre en qué aspectos de la enfermedad afecta, cómo lo hace y qué tipo de actividad posee mayores efectos.

Dejando a un lado las motivaciones personales por las que he decidido seguir esta línea de investigación, me gustaría destacar algunos aspectos claves de mi trabajo y los aprendizajes personales que he desarrollado con la realización de este.

En primer lugar, considero necesario destacar que, pese a tratarse de una revisión bibliográfica centrada en el cáncer de mama, no es el único aspecto que se ha tratado. Se han analizado y revisado artículos y estudios sobre los beneficios del ejercicio físico para la salud en general, con el objetivo de recordar por qué es tan necesario la realización de esta actividad y cómo afecta a nuestro cuerpo.

Por otro lado, y siguiendo por esta línea, también se han utilizado artículos y estudios con relación al porqué el ejercicio físico afecta al cáncer, analizando y explicando en qué consiste esta enfermedad y a qué aspectos biológicos afecta la actividad física, entendiendo de esta manera la relación existente entre ambos. Con esto quiero decir que, la realización de este trabajo no ha consistido sólo en recopilar datos sobre los efectos del ejercicio físico en el cáncer de mama, si no que, además de esto, se ha procurado exponer y explicar la enfermedad y los diferentes componentes biológicos a los que afecta, tanto en el proceso de padecer la afección como en el proceso de intento de curación de esta. Todo esto con el objetivo de comprender en profundidad cuáles son los beneficios del ejercicio en ambas situaciones y por qué. Además, analizar el ejercicio físico como posible componente de prevención y disminución del riesgo de sufrir la enfermedad, y como mejora de la calidad de vida de los pacientes que padecen esta enfermedad.

Por último, debido a la existencia de una amplia variedad de tipos de ejercicio físico también se han analizado estudios y artículos sobre diferentes tipos de ejercicio en relación con el cáncer de mama, con el objetivo de comprender y explicar qué efectos poseen cada uno de ellos en nuestro sistema y de esta manera, intentar concluir cuál aporta más beneficios en relación con la enfermedad.

A nivel personal, esta revisión bibliográfica me ha permitido entender en profundidad la temática estudiada. Entendiendo qué es el cáncer, qué es el cáncer de mama y cómo afecta a nuestro organismo. Y en relación con esto, me ha permitido conocer cómo afecta el ejercicio físico en ciertos aspectos del sistema corporal, conociendo cómo este puede influir tanto en el proceso de prevención de riesgo de la enfermedad, en el proceso del padecimiento y en el proceso de la cura, comprendiendo en esta última fase, los tipos de tratamientos existentes y los cambios que producen en nuestro organismo.

Pienso que este tipo de afecciones suponen un problema sociosanitario en la actualidad. Un reto y un desafío que aún no se ha logrado resolver de manera satisfactoria, y del que dependen muchas vidas.

2. Resumen y Palabras Clave

Introducción: En el presente trabajo fin de grado, se realizó una revisión bibliográfica a cerca de los diferentes estudios elaborados sobre el ejercicio físico y sus efectos en el cáncer de mama, tanto a nivel prescriptivo como a nivel tipológico. Esta es una enfermedad que consiste en la reproducción de las células mamarias sin ningún tipo de control. En relación con el ejercicio físico y el cáncer de mama, la literatura científica nos dice que la falta de actividad física y el índice de masa corporal son aspectos de riesgo de la enfermedad, los cuales están directamente relacionados con el ejercicio físico.

Objetivo: Examinar los beneficios, la prescripción y el tipo de actividad física en mujeres con cáncer de mama.

Método: La revisión bibliográfica se llevó a cabo a través de las bases de datos de EBSCO, PubMed, SciELO y Scopus. Para ello, se realizaron dos procesos de búsqueda, uno en julio de 2021 y otro en enero de 2022. Finalmente, tras revisar todos los estudios que cumplieran con los criterios de inclusión, se obtuvo un resultado total de 20 artículos, procediendo al análisis de su contenido.

Conclusiones: Se concluye que el ejercicio físico provoca mejoras en la capacidad funcional, el rango de movimiento, el estado de salud, la reducción de la fatiga y el dolor, y la calidad de vida, durante el padecimiento de la enfermedad y tras haberla superado. Además, también se determina como herramienta de prevención válida.

Palabras clave: cáncer de mama, actividad física, ejercicio, programa, prescripción.

3. Abstract and Key words

Introduction: In this final degree project, a bibliographical review about the different studies made in relation with the physical activity and her effects on the breast cancer was carried out, at both the prescriptive and typological levels. This is a disease that consists of the reproduction of mammary cells without any type of control. In relation with physical activity and breast cancer, the scientific literature tells us that lack of physical activity and body mass index are risk aspects of the disease, which are directly related to physical exercise.

Objective: To examine the benefits, prescription and type of physical activity in women with breast cancer.

Conclusion: It is concluded that physical exercise leads to improvements in functional capacity, range of motion, health status, reduction of fatigue and pain, and quality of life, during and after overcoming the disease. In addition, it is also determined as a valid preventive tool.

Key words: breast cancer, physical activity, exercise, program, prescription.

4. Introducción

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG), realizado en el ámbito de la salud, consiste en una revisión bibliográfica sobre un tema que en la actualidad tiene un gran desarrollo en la investigación, se trata de los beneficios de la actividad física y su prescripción en mujeres con cáncer de mama.

En el primer apartado se presenta la justificación. En él, se explica el concepto de enfermedad crónica y cáncer, atendiendo a la evolución que éstas han tenido a lo largo de los últimos años y a la situación actual que ambas poseen. Todo esto exponiendo a su vez los antecedentes que estas afecciones poseen, tanto a nivel mundial como a nivel nacional. Además, tras haber contextualizado la situación, se establece un análisis específico del cáncer de mama, presentando datos sobre esta enfermedad que reflejan el recorrido que ha tenido y cuál es la situación hoy en día que ésta posee.

Por otro lado, se exponen los diferentes tratamientos que existen hoy en día para su tratamiento y cuáles son los beneficios que el ejercicio físico posee en general en nuestro organismo. Todo esto con el objetivo de argumentar la necesidad de investigar para conocer el ejercicio físico como herramienta para prevenir y mejorar la supervivencia de los pacientes de cáncer de mama.

En el caso del marco teórico, se vuelve a hacer referencia a la evolución, incidencia y situación actual de la enfermedad, pero en este caso, centrándonos únicamente en el cáncer de mama. Además, se presenta una explicación y definición clara de ésta. Se atiende a la estructura de la mama y a su patología, diferenciando las distintas fases de la enfermedad y los diferentes tipos de cáncer de mama existentes. También se exponen los factores de riesgo existentes que afectan a la probabilidad de padecer o no la enfermedad y a los diferentes tratamientos exclusivos para el cáncer de mama.

Por otro lado, se presenta un repaso de los antecedentes del estudio entre el cáncer de mama y el ejercicio físico, exponiendo cuál es la situación actual en la relación de estos dos conceptos.

A lo largo del documento, también se muestra la metodología utilizada para la búsqueda de información, estableciendo qué palabras claves y qué bases de

datos se han utilizado en ella. Además, también se reflejará, un análisis y síntesis de esta información, mostrando de esta manera qué información se ha recopilado y cuáles son sus aspectos a destacar. En definitiva, los resultados obtenidos.

Por último, para cerrar el trabajo de investigación realizado, se establecerán unas conclusiones. En ellas, se realizará un análisis crítico sobre las fortalezas y debilidades encontradas en la revisión bibliográfica realizada, estableciendo, a partir de él, si se han alcanzado los objetivos planteados para este trabajo. A su vez, se expondrán y argumentarán las futuras líneas de investigación que se plantean en relación con esta afección, el deporte y sus efectos sobre ella. Además, se establecerán unas conclusiones finales sobre el ejercicio físico y sus efectos sobre el cáncer de mama en base a la revisión realizada y a los resultados encontrados. Realizando una recomendación práctica final sobre el tipo de ejercicio físico que más beneficios aporta a este tipo de pacientes.

5. Justificación.

Trastorno orgánico o funcional que obliga a una modificación del modo de vida de paciente y que persiste durante largo tiempo, produciendo una limitación importante en la calidad de vida y el estado funcional de la persona, así define Nobel el concepto de enfermedad crónica (Nobel, 1991)

La Organización Mundial de la Salud diferencia este tipo de enfermedades en cuatro subtipos: enfermedades cardiovasculares (infartos de miocardio, accidentes cerebrovasculares, etc), cáncer, enfermedades respiratorias crónicas (neumopatía crónica, asma, etc) y la diabetes.

Tal y como matiza la OMS en su explicación del término, no existe una solución definitiva, por lo que la investigación en este tipo de enfermedades continua y posee un papel fundamental a la hora de poder llegar a encontrar esa solución. La OMS presentó un informe donde se reflejan las diez principales causas de mortalidad desde el año 2000 hasta el año 2019, en esta lista se encuentran la diabetes y las enfermedades cardiovasculares, la cual ocupa el primer lugar (OMS, 2020). Esto supone que, de los cuatro tipos de enfermedad crónica existente, dos de ellos aparecen como las principales causas de mortalidad en el mundo, reflejando la magnitud y el impacto que este tipo de problemáticas poseen en la sociedad actual.

Según la Asociación Española Contra el Cáncer (AECC Y SEOM, 2007), este término hace referencia a el conjunto de síntomas de pronóstico y tratamiento diferentes, que se caracteriza por la proliferación acelerada, desordenada y descontrolada de las células de un tejido que invaden, desplazan y destruyen, localmente y a distancia, otros tejidos sanos del organismo.

Pese a no encontrarse como una de las diez principales causas de muerte en todo el mundo desde el 2000 hasta el 2019, su mortalidad e impacto en la sociedad es muy elevado, llegando a convertirse en la segunda causa principal de mortalidad en el año 2020 (OMS,2021). Tal y como exponen los datos de la Organización Mundial de la Salud, en el año 2020 sufrieron esta enfermedad 2,3 millones de personas en todo el mundo, de las cuales, 685.000 acabaron falleciendo (OMS, 2021). Además, de las mujeres detectadas con cáncer de mama a lo largo de los últimos años, 7,9 millones de ellas siguen con vida,

convirtiéndolo a este cáncer el de mayor prevalencia en todo el mundo (OMS, 2021).

Por otra parte, también reflejan que el aumento en los próximos años de esta enfermedad será muy exponencial, llegando a ser un 50% más altos en el año 2040.

Si nos centramos en el cáncer de mama, los datos reflejan que en el año 2020 fue el cáncer con mayor incidencia, suponiendo el 11,7% del total de los diagnósticos de este tipo de afección. Además, se presenta como el tipo de cáncer que más sufren las mujeres (OMS, 2021). Todo esto es a nivel mundial, pero si nos centramos en nuestro propio país, España, los datos reflejan una realidad similar. En 2020 se detectaron 34.088 nuevos casos de cáncer de mama, situándolo como el más común entre las mujeres, suponiendo el 30% de todos los casos de cáncer diagnosticados en mujeres (ECIS, 2020).

Centrándonos en los tratamientos existentes para la enfermedad del cáncer, podemos diferenciar siete métodos. Es importante mencionar que, la utilización y combinación de cada uno de ellos dependerá del tipo de cáncer que sea y de la magnitud e impacto que este posea sobre la persona, tal y como establece el Instituto Nacional del Cáncer.

Dejando a un lado la propia enfermedad y habiendo explicado ya los antecedentes, evolución e incidencia de esta, tanto a nivel mundial como en nuestro propio país, como los diferentes tratamientos médicos existentes para su curación o reducción, creo necesaria la explicación y exposición de los diferentes beneficios que posee la realización del ejercicio físico.

A nivel histórico, se conoce que ya en la Antigua Grecia Aristóteles y Platón defendían el ejercicio físico como uno de los aspectos imprescindibles para la concepción de una sociedad perfecta, relacionando el ejercicio con un cuerpo estético bonito y preparado para ir a la guerra. Pese a que el ejercicio físico ya era mencionado en esta sociedad, la primera publicación sobre este no se daría hasta 1953. Aquí, se estableció la epidemiología de la enfermedad cardiaca coronaria entre el grupo de conductores de autobús y el entonces grupo de cobradores de billetes. Establecieron que la incidencia era mucho mayor en los conductores y atribuyeron estos resultados a que los cobradores estaban

constantemente bajando y subiendo del autobús, defendiendo que estos resultados se debían a que los cobradores de billetes poseían una mayor actividad física que los otros (Morris, 1953). Tras esta primera publicación en relación con el ejercicio físico y la salud, definitivamente, en 1978, el American College of Sport Medicine, realiza el primer consenso considerando al ejercicio físico como un aspecto fundamental en la prevención y el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares. Es el primer momento donde se establece la necesidad de introducir el ejercicio físico en las vidas de las personas, realizando las primeras recomendaciones de cantidad, intensidad y duración de ejercicio físico.

El ejercicio físico y sus repercusiones y beneficios en nuestro cuerpo y salud vienen siendo estudiadas desde hace décadas. Los tratamientos contra el cáncer son muy agresivos, conllevando diversos efectos secundarios como depresión, el trastorno del sueño, dolores musculares, etc. Sin embargo, gracias a las investigaciones, se ha podido demostrar que la realización del ejercicio físico mejora la condición física, la calidad de vida y reduce la fatiga en supervivientes de esta enfermedad. Además, también se relaciona su práctica con beneficios a nivel psicológico, disminuyendo la ansiedad y la depresión causada como consecuencia de la enfermedad, mejorando el bienestar general de la persona. Los programas de ejercicio físico pueden ayudar a prevenir y reducir los efectos secundarios del padecimiento de esta enfermedad y de sus tratamientos.

6. Marco Teórico

Definición

Antes de exponer los resultados encontrados y las conclusiones sacadas, creo que es necesario conocer y entender qué es el cáncer, concretamente el de mama, volver a incidir en la epidemiología de esta enfermedad, los tipos que existen y sus fases, los factores considerados de riesgo para esta afección y los tratamientos que existen actualmente, tanto para su curación como para su prevención.

El Instituto Nacional del Cáncer explica el cáncer como aquella enfermedad en la que las células se reproducen sin ningún tipo de control, llegando a dispersarse por diferentes partes del cuerpo. Es decir que, pese a que el origen de la enfermedad sea una parte concreta del cuerpo humano, esta puede dispersarse por el resto de las partes. En definitiva, se trata de una alteración del proceso natural de creación de nuevas células, provocando que las células dañadas y envejecidas, en vez de morir y ser sustituidas por las nuevas, se reproducen y multiplican. Esta alteración tiene como consecuencia la formación de tumores, los cuales pueden ser cancerosos (malignos) o no cancerosos (benignos). La principal y fundamental diferencia entre ambos es que, en el caso del maligno, este tumor puede dispersarse y afectar a otros tejidos, formando nuevos tumores. Este proceso se conoce como metástasis.

La Asociación Española Contra el Cáncer (AECC) explica esta afección como un conjunto de enfermedades en las que se produce una reproducción descontrolada de las células. Tal y como ellos argumentan, esta proliferación descontrolada se produce como consecuencia de un fallo en los procesos de control, concretamente en los oncogenes y oncosupresores. Esta proliferación produce un tumor, que si afecta a órganos y sistemas es denominado maligno, afección a la que se la denomina cáncer. Si el origen del tumor tiene lugar en el tejido de la glándula mamaria es clasificado como cáncer de mama.

“El término cáncer engloba un grupo numeroso de enfermedades que se caracterizan por el desarrollo de células anormales, que se dividen, crecen y se

diseminan sin control en cualquier parte del cuerpo.” Así define la Sociedad Española de Oncología Médica (SOEM) la enfermedad del cáncer. Además, explican que las células poseen un tiempo programado para su división y muerte, pero que, en el caso de las células cancerosas, esto deja de producirse y se alcanza una división sin control, perdiendo su capacidad de morir.

En el caso del cáncer de mama, definen la afección como la proliferación acelerada e incontrolada de las células del epitelio glandular.

Por último, la Organización Mundial de la Salud (OMS), describe el cáncer como un término que hace referencia a un conjunto de enfermedades que se originan en los órganos y partes del cuerpo como consecuencia del crecimiento descontrolado de ciertas células anormales, las cuales sobrepasan sus límites habituales e invaden partes adyacentes del cuerpo, pudiendo llegar a propagarse a otros órganos (metástasis). En el caso en que la afección se origine en el epitelio de los conductos o los lóbulos del tejido glandular de los senos, se le denomina cáncer de mama.

Anatomía

Centrándonos en el cáncer de mama, tal y como indica su propio nombre, es el cáncer en el que las células se reproducen sin control pertenecen a la mama. Existen diferentes tipos de cáncer de mama, dependiendo de qué células dentro de la mama son cancerosas. Sin embargo, antes de exponer y explicar estos tipos, es necesario conocer y comprender la estructura propia que posee la mama.

El pecho abarca desde la segunda costilla hasta la sexta, cubriendo la zona media hasta el esternón y la zona lateral hasta la línea media axilar.

La composición de la mama está principalmente formada por tejido adiposo, conocido comúnmente como grasa, y por la glándula mamaria. En el caso de la mujer, durante los embarazos y la menstruación el tejido predominante es el glandular, mientras que, a partir de la menopausia, la mama sufre un proceso de atrofiación y su composición acaba limitándose al tejido adiposo. La glándula mamaria posee unas estructuras denominadas lobulillos glandulares, entre 15 y 20, de los cuales proliferan los conductos galactóforos que concluyen en el seno

galactóforo. Estas estructuras comunican el interior de la mama con el exterior a través del pezón, y a su vez, son los encargados de transportar la leche mamaria.

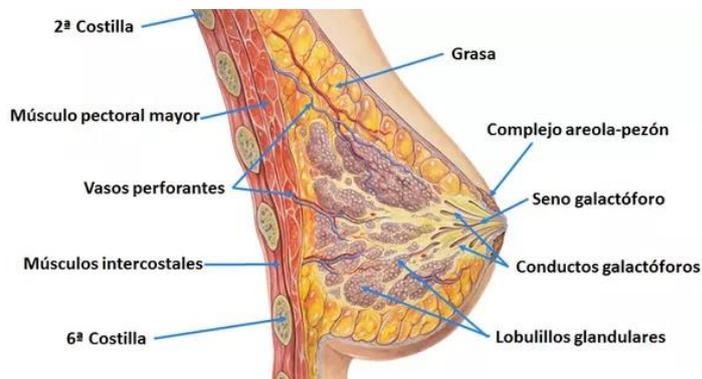


Imagen 1: Vascularización del tejido mamario

Centrándonos en la vascularización de todo el tejido, está compuesto principalmente por los vasos sanguíneos perforantes de la arteria y las venas mamarias internas, las cuales se encuentran a ambos lados del esternón. A su vez, a través de la arteria axilar, recibe la vascularización de los vasos torácicos laterales. Finalmente, esta vascularización se ve concluida con la participación de las arterias intercostales y las arterias toracoacromiales.

En la zona del pezón se encuentra el plexo linfático subareolar, conformado por los vasos linfáticos. Estos se encargan de drenar el líquido intersticial, líquido que se encuentra en el espacio formado entre las células, hacia los ganglios linfáticos, situados principalmente en la zona de la axila.

En el caso del cáncer de mama, este proceso posee una alta importancia ya que los tumores malignos utilizan los vasos linfáticos como principal vía de expansión de la enfermedad (metástasis).

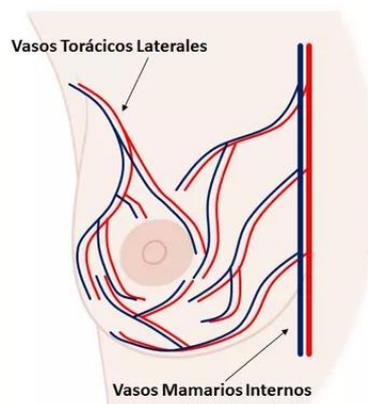


Imagen 2: Vasos Torácicos y Vasos Mamarios

Por lo tanto, dentro de ella, podemos diferenciar tres partes principales: lobulillos, conductos y tejido conectivo. Los lobulillos son glándulas que se encargan de la producción de la leche, los conductos se encargan del transporte de esta leche y el tejido conectivo envuelve y mantiene todas las partes de la mama. La gran mayoría de cánceres de mama poseen su origen en las dos primeras partes.

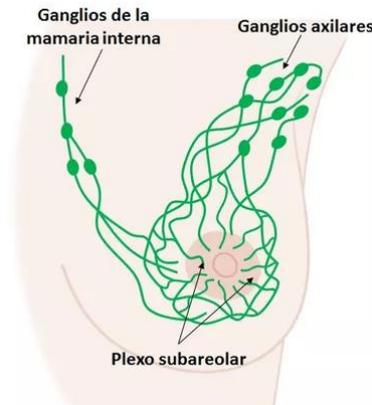


Imagen 3: Estructura de la mama

Tipos de cáncer de mama

Una vez detallada y explicada cuál es la estructura de la mama y qué funciones posee cada uno, podemos pasar a los diferentes tipos de cáncer de mama que existen.

En primer lugar, la primera distinción que se realiza es en función a la localización de la afección. Si la enfermedad se encuentra localizada en un punto concreto se le denomina de ubicación, si la enfermedad se ha diseminado a la zona de las axilas se le denomina regional y, por último, si el cáncer ha provocado metástasis se le denomina distante.

Una vez evaluado y clasificado esto, encontramos cuatro tipos de cáncer de mama: carcinoma ductal, carcinoma lobular, carcinoma ductal in situ y cánceres invasivos.

- El carcinoma ductal hace referencia a aquel cáncer de mama que se produce en los conductos de la mama. Se trata del cáncer de mama más común.

Dentro de este tipo podemos diferenciar dos afecciones, el carcinoma ductal in situ (CDIS) y el carcinoma ductal invasivo.

En el caso del CDIS, las células que recubren los conductos de la mama encargados de la circulación de la leche se han convertido en cancerosas, pero en este caso, no se ha producido una propagación de esta a lo largo del tejido mamario circundante. Pese a considerarse un tipo de cáncer no invasivo, no teniendo la capacidad para propagarse, si no es tratado puede acabar convirtiéndose en un cáncer de mama invasivo, lo que se conoce como carcinoma ductal invasivo.

El carcinoma ductal invasivo, tal y como indica su nombre, es aquel que se ha propagado hacia los tejidos mamarios que lo rodean, atravesando la pared del conducto lácteo. Además, esta afección puede llegar a los ganglios linfáticos e incluso propagarse hacia otras partes del cuerpo, provocando metástasis. Especificando más acerca de esta infección, dentro de esta tipología podemos diferenciar diferentes subtipos.

En primer lugar, encontramos el carcinoma tubular, el cual consiste en un carcinoma ductal invasivo donde el tumor está formado por células con forma de tubo y suele tener un tamaño pequeño. Además, su capacidad de propagación es mínima.

Por otra parte, también podemos diferenciar el carcinoma medular como subtipo del carcinoma ductal invasivo. Este recibe su nombre debido a que el tumor que se genera es una masa blanda y pulposa, similar a la parte del cerebro denominada médula. Las células cancerosas que definen este subtipo poseen una apariencia agresiva pero su comportamiento es lo contrario, teniendo un desarrollo lento y un poca propagación hacia los ganglios linfáticos.

Otro de los subtipos existentes es el denominado carcinoma mucinoso o coloideo, el cual se origina a partir de las células que se encuentran entre la mucina, uno de los principales componentes del moco. Esta mucina se convierte en parte del tumor, recubriendo las células cancerosas. Al igual que los otros subtipos, la probabilidad de propagarse hacia los ganglios linfáticos es más reducida, siendo la posibilidad de curación mucho más elevada.

- El carcinoma papilar invasivo de la mama se caracteriza por poseer un borde bien definido y está compuesto por prolongaciones pequeñas con forma de dedo. Se considera un cáncer de grado dos y durante su padecimiento, suele aparecer junto con un carcinoma ductal in situ.
- El carcinoma cribiforme invasivo consiste en la invasión de los tejidos conjuntivos de la mama (estroma) por parte de las células cancerosas, a través de formaciones que se organizan entre los conductos y los lobulillos. Al igual que en el caso anterior, suele aparecer junto con un carcinoma ductal in situ, y su apariencia se asemeja con la de un queso suizo debido a que posee orificios entre las células cancerosas. Es un cáncer considerado de bajo grado.
- El cáncer inflamatorio de mama se trata de una afección poco común pero muy agresivo. Consiste en el bloqueo de los vasos linfáticos del seno por parte de las células cancerosas. Recibe su nombre porque en la mayoría de casos, esta enfermedad provoca la inflamación y el enrojecimiento de la mama. Tal y como he mencionado, se trata de un cáncer muy agresivo, con una velocidad de propagación muy alta. En la mayoría de los casos detectados, esta afección es un carcinoma ductal invasivo, afectando a los conductos encargados del transporte de la leche mamaria.
- El carcinoma lobular hace referencia al cáncer de mama que se produce en los lobulillos, encargados de la producción de la leche. Al igual que en el caso anterior, podemos diferenciar dos tipos: el carcinoma lobular in situ y el carcinoma lobular invasivo.
El carcinoma lobular in situ (LCIS) hace referencia al desarrollo de células de tipo cancerosas en el revestimiento de las estructuras encargadas de la producción de la leche (lobulillos), sin llegar a travesar su pared. Pese a que esta afección no está considerada como cáncer, su desarrollo aumenta la probabilidad de padecer y sufrir cáncer invasivo más adelante, por lo que su seguimiento y tratamiento siempre se recomienda. Es decir, se trata de una afección benigna no cancerosa.

Por otro lado, encontramos el carcinoma lobular invasivo, el cual, al igual que el in situ, se origina en los lobulillos. Sin embargo, en este caso, las células cancerosas se han propagado atravesando la pared, alejándose de los lobulillos, pudiendo llegar a los ganglios linfáticos y a otras zonas del cuerpo, provocando la denominada metástasis. Se trata de una tipología de cáncer de mama poco frecuente.

Etapas de la enfermedad

Tras haber expuesto los diferentes cánceres de mama existentes y sus características, es necesario entender cuál es el proceso de desarrollo de la enfermedad. A lo largo de este proceso podemos diferenciar cinco etapas diferentes.

- Primero tiene lugar la “*etapa 0*”. En esta fase el cáncer se origina, generando tan sólo un grupo pequeño de células cancerosas ya sea en los conductos de la mama o en los lobulillos.
- Tras esto, se produce la “*fase 1*”, en ella se va formando el tumor, pero no llega a alcanzar un tamaño superior a dos centímetros.
- Si este tumor sigue evolucionando y aumentando de tamaño, sin superar los cinco centímetros y sin que se haya esparcido hasta los ganglios linfáticos axilares, se considera que se ha alcanzado “*fase 2*” de la afección.
- Sin embargo, si el tumor, sea del tamaño que sea, se ha diseminado a los ganglios linfáticos axilares, se considera que se ha alcanzado la “*fase 3*” de la enfermedad.
- Una vez llegados a este punto, si este tumor acaba produciendo metástasis y afectando a otros tejidos y partes del cuerpo humano, se considera alcanzada la última fase del proceso evolutivo de la enfermedad, la “*fase 4*”.

Tal y como se puede observar, la evolución de la afección es progresiva, aumentando la gravedad de esta según se va aumentando de fase. A mayor fase, mayor gravedad.

Factores de riesgo

Como cualquier otra enfermedad, el cáncer de mama posee unos factores de riesgo determinados que pueden aumentar la probabilidad de padecer la enfermedad.

Tal y como establece el CDC (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades), los dos principales factores de riesgo es la edad, aumentando considerablemente la probabilidad de padecer la enfermedad a partir de los 50 años, y el hecho de ser mujer, ya que es una enfermedad con una incidencia mucho menor en el caso de los hombres. Se establecen dos tipos de factores de riesgo: los no cambiantes y los cambiantes.

Dentro del marco de los no cambiantes encontramos diferentes factores de riesgo. En primer lugar, tal y como he mencionado antes, la edad y el hecho de ser mujer. Por otro lado, también encontramos las mutaciones genéticas heredadas y el historial reproductivo, entendiendo como esto a las mujeres que iniciaron la menstruación antes de los 12 años y la menopausia a partir de los 55 años, sufriendo una exposición a las hormonas más prolongada y, en consecuencia, aumentando la probabilidad de padecer cáncer de mama. También encontramos los antecedentes relacionados con la propia enfermedad o con enfermedades de la mama no cancerosas, considerando que la persona que ya ha padecido cáncer de mama es más probable que los vuelva a sufrir que una que no. Además, hay ciertas enfermedades de la mama como la hiperplasia atípica o el carcinoma lobulillar in situ, que están consideradas como un factor de riesgo del cáncer de mama. A su vez, relacionado con el aspecto de los antecedentes, también se deben considerar los antecedentes familiares respecto a la enfermedad. Si algún pariente de primer grado (madre, hermana o hija), ya sea de sexo masculino o femenino, ha padecido la enfermedad anteriormente, la persona tiene mayores probabilidades de que la afección vaya a desarrollarse en ella. Por último, si la persona ha recibido radioterapia en la zona mamaria antes de los 30 años, se considera un factor que puede provocar el desarrollo del cáncer de mama más adelante.

Tras los factores de riesgo no cambiantes, es decir, aquellos que no se pueden controlar y contra los que no se puede actuar, encontramos los factores cambiantes, sobre los cuales nuestra propia acción tiene una repercusión.

En primer lugar, uno de los aspectos que se considera como factor de riesgo es el sedentarismo. Entendiendo que las personas no activas poseen una mayor probabilidad de padecer la afección. Es un factor de riesgo directamente relacionado con el campo de estudio de este trabajo, y una de las razones por las que se está pretendiendo analizar cuáles son los efectos reales del ejercicio físico sobre el cáncer de mama para sacar unas conclusiones. Dicho esto, otro factor de riesgo que encontramos en este ámbito es el sobrepeso, considerándolo como un factor que aumenta las probabilidades de padecer y desarrollar la enfermedad. Otro factor de riesgo que también está directamente relacionado con el objeto de estudio de este TFG. Finalmente, para concluir esta lista encontramos el alcohol, las hormonas y el historial de embarazo como factores de riesgo. Explicando que, quedarse embarazada por primera vez tras los 30 años y sin amamantar, la ingesta de alcohol y la toma de hormonas, ya sean para realizar un reemplazo hormonal o para utilizarlas como anticonceptivos, aumenta la probabilidad de poseer y padecer cáncer de mama. Es necesario explicar que, todo lo mencionado anteriormente son factores de riesgo, lo cual significa que, pese a ser aspectos que aumenten la probabilidad de padecer la enfermedad, no son aspectos que certifiquen que cumpliéndolos se vaya a tener cáncer de mama. Sin embargo, dicho esto, cuantos más factores de riesgo cumpla la persona, mayores serán sus probabilidades de que esto ocurra.

Tratamientos

El cáncer de mama es una afección, y como cualquier enfermedad, gracias a la investigación durante el transcurso de los años, se han establecido diferentes tratamientos para ella. Estos tratamientos varían en función del estadio en el que se encuentre el cáncer.

En primer lugar, uno de los tratamientos existentes es la propia cirugía. Esta consiste en la extirpación del tumor que se encuentra localizado en una parte concreta del cuerpo. Podemos diferenciar entre una cirugía abierta, donde se realiza un corte amplio para extirpar el tumor, algo de tejido sano y algunos ganglios linfáticos cercanos a este, y una cirugía invasiva en forma mínima, en la cual se realizan pequeños cortes sobre la piel y a través de unas herramientas

especiales, se extirpa el tumor y algo de tejido sano cercano a este. El periodo de recuperación es más reducido en el caso de la cirugía invasiva en forma mínima.

Por otro lado, otro de los tratamientos existentes es la radioterapia. Consiste en la aplicación de radiación sobre la persona para afectar el ADN de las células cancerosas y en consecuencia, provocar su destrucción o la reducción del tamaño de estas, ralentizando su división y reproducción. Este proceso no se produce de manera inmediata si no que se requiere de varios días o semanas para alcanzar resultados. Tanto si se aplica para eliminar la enfermedad como si se utiliza para frenarla y aliviar sus efectos (cuidados paliativos), la radioterapia puede provocar efectos secundarios, ya que la aplicación de esta sobre la zona corporal puede no afectar sólo a las células cancerosas, provocando que las células y tejidos en buen estado también se vean dañadas.

Otro de los tratamientos existentes es el denominado quimioterapia. Este proceso consiste en la ingesta de medicamentos para eliminar las células cancerosas o para frenar su crecimiento y desarrolla y aliviar sus síntomas. Al igual que en el caso de la radioterapia, la quimioterapia también afecta a las células en buen estado, provocando efectos secundarios en la persona que la recibe.

Encontramos tratamiento para el cáncer de mama en estadio temprano, localizable u operable, tratamiento para el cáncer de mama inflamatorio o localmente avanzado, tratamiento para el cáncer de mama con recidiva locoregional, y tratamiento para el cáncer de mama metastásico (NIH, 2021).

En el caso del tratamiento para el cáncer de mama en estadio temprano, localizable u operable, existen diferentes alternativas. En primer lugar, aparece la cirugía, consistiendo en la disección de los ganglios linfáticos o en la reconstrucción de la mama. Otra alternativa es la radioterapia posoperatoria, la cual se realiza tras haber realizado una

reconstrucción de la mama con el objetivo de que el cáncer no vuelva a aparecer. A su vez, relacionado con este mismo objetivo, existe la opción de la terapia sistemática posoperatoria, la cual consiste principalmente en la ingesta de medicamentos que alcanzan las células cancerosas del cuerpo y evitan que

vuelvan a aparecer. En este caso se pueden utilizar tratamientos como la quimioterapia o el tratamiento con tamoxifeno.

Finalmente, otra alternativa existente es la terapia sistemática preoperatoria, la cual, tal y como indica su nombre, se utiliza antes de la operación con el objetivo de reducir el tumor. Al igual que en la posoperatoria, esta engloba diferentes tratamientos como la quimioterapia o la terapia con hormonas.

Centrándonos ahora en el caso del cáncer de mama inflamatorio o localmente avanzado, el tratamiento consiste en una combinación de terapias. Estas incluyen: cirugía, quimioterapia, radioterapia y terapia con hormonas tras la cirugía, terapia dirigida y la participación en ensayos clínicos con el objetivo de desarrollar nuevos medicamentos contra la afección.

En el caso del cáncer de mama con recidiva locoregional, es decir, aquel cáncer de mama que ha vuelto a aparecer tras su tratamiento, existen diferentes opciones: la quimioterapia, la terapia con hormonas, la radioterapia, la cirugía, la terapia dirigida y la participación en ensayos clínicos.

Finalmente, encontramos el tratamiento para el cáncer de mama metastásico. En este caso, vuelven a aparecer las terapias mencionadas anteriormente: el tratamiento con hormonas, la terapia dirigida, la quimioterapia e inmunoterapia, la cirugía y la radioterapia.

Por último, a parte de los procesos mencionados anteriormente, existen tres tratamientos más que también pueden ser utilizados: la inmunoterapia, la terapia dirigida, la terapia hormonal y el trasplante de células madre. Estos métodos son utilizados con menor frecuencia que los anteriores y en casos puntuales, donde se reúnen una serie de características concretas.

Epidemiología

Según los últimos datos reflejados por el Sistema Europeo de Información del Cáncer, se detectaron en nuestro país 34.088 nuevos casos de cáncer de mama (ECIS, 2020), convirtiéndose en el cáncer más común entre las mujeres españolas. Se estiman 132 casos por cada 100.000 habitantes, suponiendo el 30% de todos los cánceres detectados en mujeres. La enfermedad suele

aparecer entre los 35 y los 80 años, aunque la mayor incidencia de esta se encuentra en las edades entre los 45 y los 65 años.

En cuanto a la comparación con el género masculino, el cáncer de mama en hombres tan sólo supone el 1% de todos los casos detectados en nuestro país.

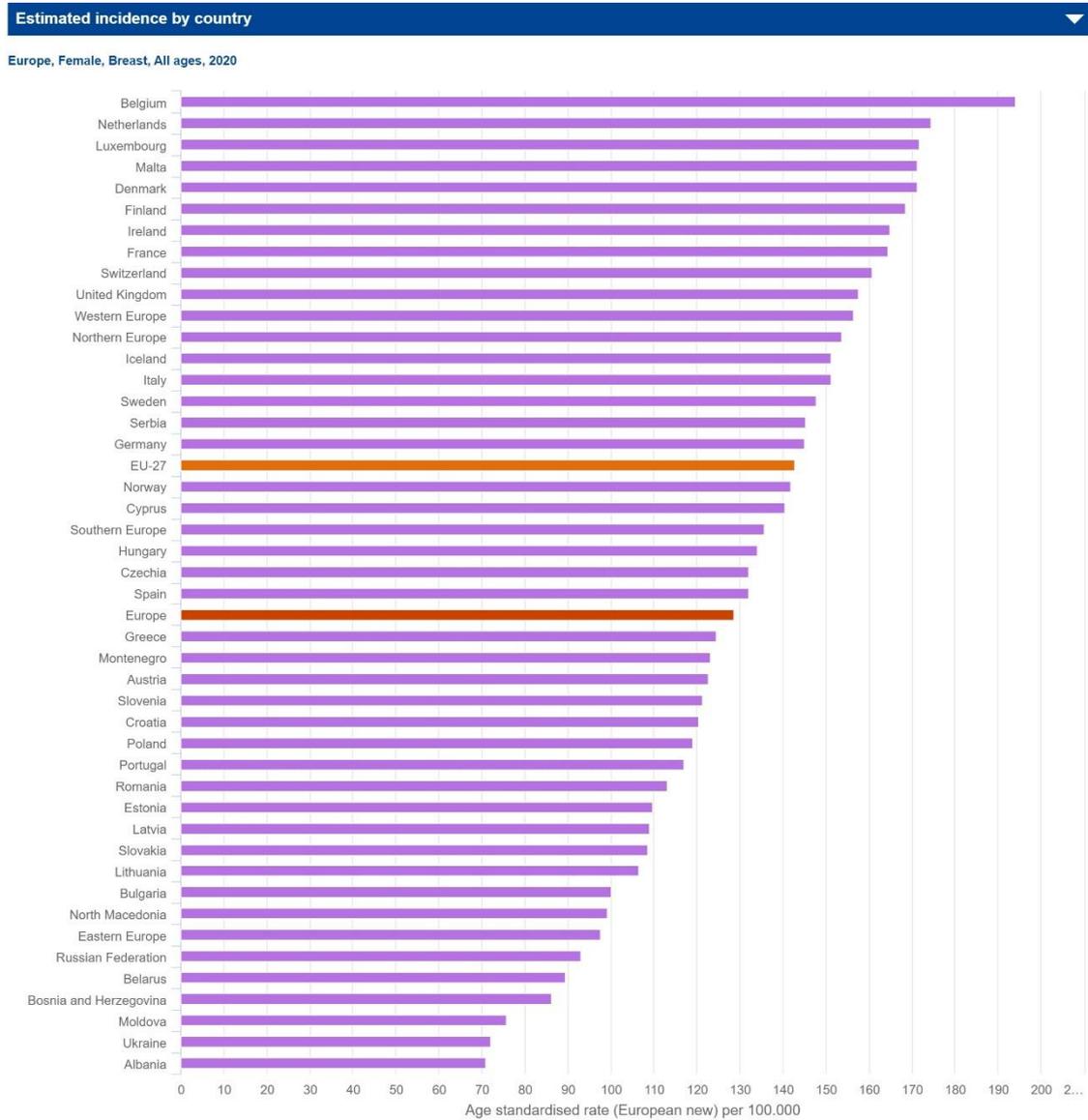


Imagen 4: Incidencia estimada del cáncer de mama por países europeos

Centrándonos en la mortalidad de la enfermedad, es la primera causa de muerte por cáncer entre las mujeres, teniendo una tasa de mortalidad en nuestro país de 22,7 por cada 100.000 habitantes (SEOM, 2020). Además, es necesario recalcar que el 30% de las mujeres que padecen la enfermedad recaen en ella.

Estimated mortality by country

Europe, Female, Breast, All ages, 2020

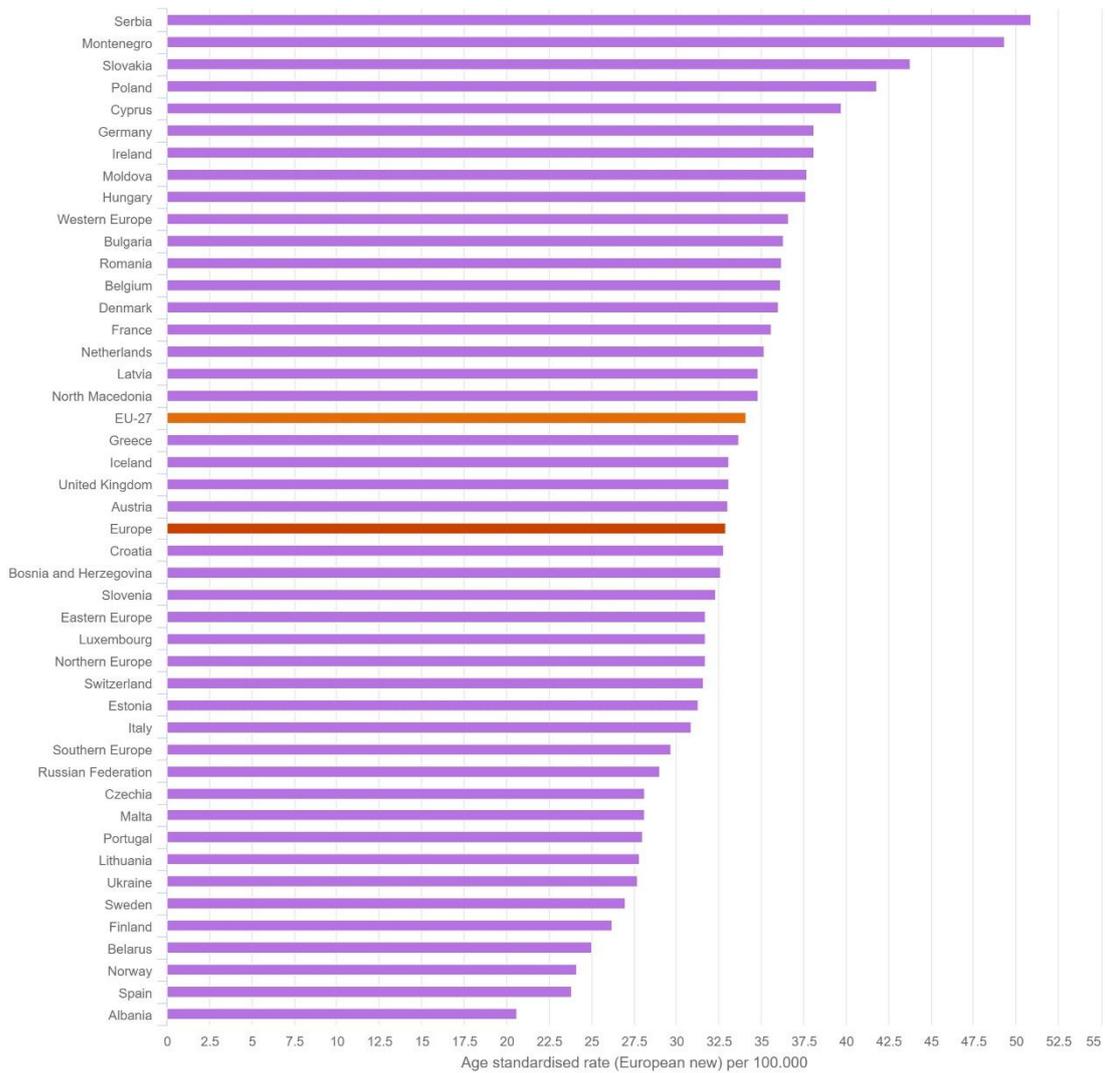


Imagen 5: Mortalidad estimada del cáncer de mama en Europa

Tal y como se puede observar en ambos gráficos, España posee una incidencia en el cáncer de mama superior a la media europea (128 casos por cada 100.000 habitantes), donde Bélgica y Países Bajos encabezan la lista con una incidencia de 190 y 170 casos, respectivamente, por cada 100.000 habitantes. Sin embargo, en el caso de la mortalidad, tal y como refleja el gráfico, España se sitúa como el segundo país con menos mortalidad en cuanto a cáncer de mama se refiere. Tan solo se encuentra Albania por debajo de nosotros. La media europea se encuentra en 32, 5 muertes por cada 100.000 habitantes durante el 2020, y esta lista es encabezada por Serbia y Montenegro, habiendo tenido una mortalidad de 50 y 48 muertes, respectivamente, por cada 100.000 habitantes.

Si comparamos el cáncer de mama con otros cánceres, según la Organización Mundial de la Salud, en el 2020 fue el cáncer con mayor número de casos nuevos detectados (2,26 millones), seguido del cáncer pulmonar (2,21 millones), el cáncer colorrectal (1,93 millones), el de próstata (1,41 millones), el de piel (1,2 millones) y el gástrico (1,09 millones). En el caso de la mortalidad, el que encabeza esta lista es el cáncer pulmonar (1,8 millones de muertes), seguido por el cáncer colorrectal (935.000 muertes), el cáncer hepático (830.000 muertes), el gástrico (769.000 muertes) y por último, el de mama (685.000 muertes).

Los datos mostrados anteriormente, reflejan que el cáncer de mama posee la mayor incidencia en el mundo dentro de este tipo de enfermedades, y que, pese a no ser el que más muertes causa, en el 2020 fue uno de los cinco tipos de cánceres más mortales del mundo. Sin embargo, comparando el número de casos detectados con las muertes producidas, y en comparación con el resto de los cánceres, se refleja que la prevalencia de esta afección es positiva.

7. Objetivos

Examinar los beneficios, la prescripción y el tipo de actividad física en mujeres con cáncer de mama.

8. Método

Tipología de estudio

Tal y como se reflejó anteriormente en el trabajo, el objetivo de este es examinar los beneficios, la prescripción y el tipo de actividad física en mujeres con cáncer de mama, por lo que la búsqueda bibliográfica ha girado en torno a este, dejando a un lado todo aquello que se alejara de él.

Debido a esto, los artículos seleccionados están todos relacionados con estudios o investigaciones dirigidas a analizar cómo afecta el ejercicio físico al cáncer de mama, qué tipo de ejercicio es más recomendable o posee mayores efectos, y qué cantidad de este ha supuesto mayores beneficios en la persona. Además, en relación con la propia enfermedad, se ha realizado una búsqueda y selección bibliográfica que analice el ejercicio físico como herramienta preventiva, como herramienta terapéutica durante la enfermedad y tras la enfermedad.

Al tratarse de artículos y estudios de investigación, todos ellos han contado con un grupo control y un grupo experimental, seleccionando siempre aquellos donde los resultados hayan sido verdaderamente significativos, estableciendo conclusiones realmente relacionadas con el objeto de estudio.

Estrategia de búsqueda

En este apartado, se detallan las bases de datos y las palabras claves (también llamados descriptores) utilizadas para la búsqueda bibliográfica.

La primera herramienta de búsqueda de datos ha sido el buscador que pone a disposición de los alumnos el servicio de biblioteca de la Universidad Pontificia Comillas. Se trata de un buscador que utiliza el *Ebsco Discovery Service*, el cual permite que, a través de una única caja de búsqueda, se de acceso a todos los recursos que posee la biblioteca en ese momento, ya sea el catálogo, las bases de datos o el repositorio.

Por otro lado, otro motor de búsqueda que se ha utilizado en esta revisión bibliográfica es el denominado *PubMed*. Motor de búsqueda que permite acceder principalmente a la base de datos *MEDLINE*, la cual fue creada por la Biblioteca

Nacional de Medicina de los Estados Unidos y que, en consecuencia, recopila información de carácter científico-médico.

También se ha utilizado la base de datos *Scopus*, la cual está especializada en revistas de carácter científico.

Y por último, se ha utilizado el motor de búsqueda *Google Scholar*, el cual es el motor de búsqueda de Google especializado en publicaciones de carácter académico-científico donde las fuentes tienen que haber sido validadas previamente, al igual que en las bases de datos mencionadas anteriormente.

Fechas de consulta

Se realizó una primera búsqueda en julio de 2021 y una segunda búsqueda en enero de 2022

Criterios de inclusión

Para la realización de la búsqueda bibliográfica, se han aplicado una serie de criterios con el objetivo de delimitarla y concretarla.

En primer lugar, se ha realizado una búsqueda de artículos y estudios con una máxima antigüedad de diez años. Es decir, artículos que no se hayan publicado antes del 2012. Este criterio se ha aplicado con el objetivo de reducir la antigüedad de las investigaciones, con la intención de que la información escogida sea lo más actual posible, aumentando la credibilidad de las investigaciones en base al contexto actual.

El segundo criterio aplicado ha sido la gratuidad del documento, aplicando de esta manera un criterio que descartara aquellos artículos e investigaciones cuyos textos completos no están publicados de manera gratuita.

Además, se han seleccionado en orden de relevancia, escogiendo de mayor a menor relevancia.

Por otro lado, centrándonos en los criterios de selección, se han aplicado principalmente tres, todo esto con la meta de alcanzar el objetivo principal de esta revisión bibliográfica.

Debido a esto, a la hora de seleccionar los artículos, se han escogidos aquellos que centren su investigación en el ejercicio físico como herramienta de terapia

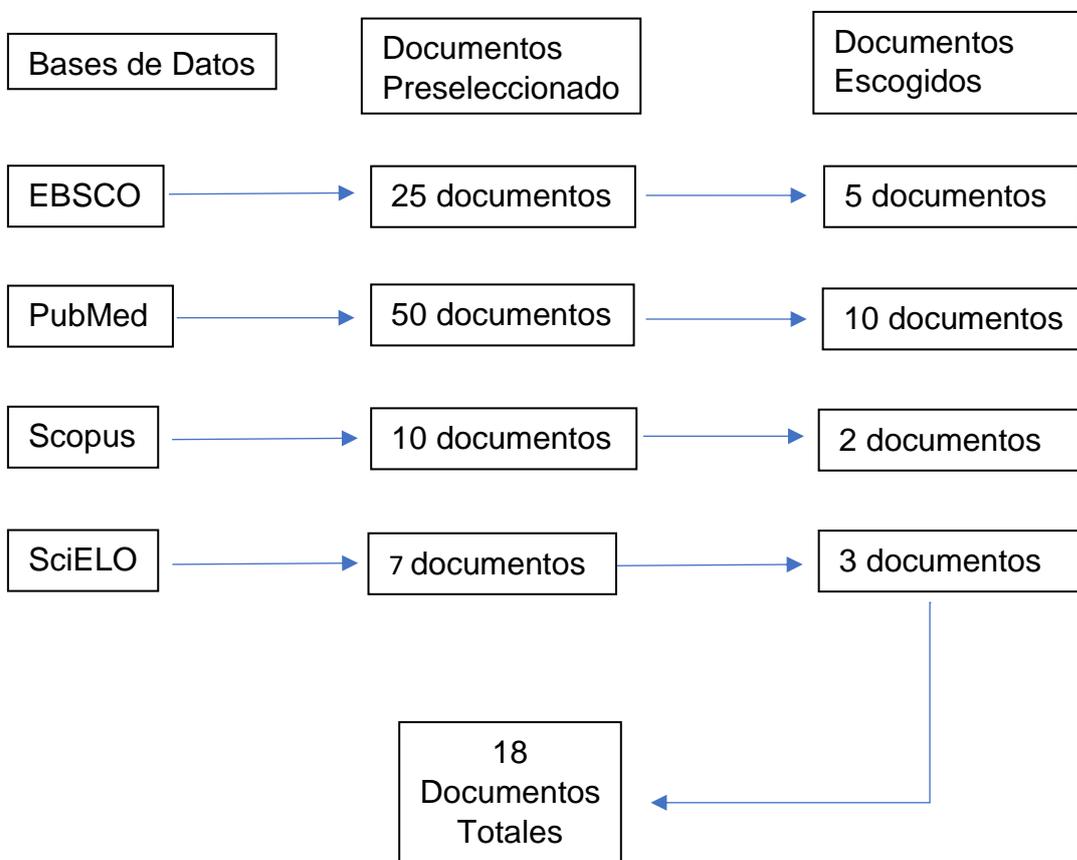
para el cáncer de mama, analizando los diferentes tipos de ejercicio físico, las prescripciones recomendables y los efectos que poseen. En consecuencia, se han descartado todos aquellos artículos que no analizaran el ejercicio físico como terapia frente al cáncer de mama, o aquellos que sí analizaran este aspecto pero que centraran sus investigaciones y conclusiones en los efectos psicológicos y emocionales, ya que la revisión bibliográfica se centra en analizar cómo afecta el ejercicio a esta enfermedad desde el punto de vista anatómico y fisiológico.

El otro criterio ha sido seleccionar sólo ensayos con personas, donde la muestra se organice en grupos experimentales y grupos controles, y sea superior a n=50. Además, también se ha establecido el idioma como criterio de inclusión, escogiendo sólo aquellos ensayos que estén redactados en inglés.

Descriptores

breast cancer, physical activity, exercise, program, prescription.

Diagrama de Flujo



9. Resultados

Tabla 1: Estudios utilizados en la revisión

AUTOR Y AÑO	Autores:	Autores:	Autores:	Autores:	Autores:	Autores:	Autores:	Autores:	Autores:
	Jurema Gonçalves Lopes de Castro Filha, Ana Karine Pires Miranda, Francisco Farias Martins Júnior, Herikson Araujo Costa, Karla Régia Ferreira Viana Figueiredo, Mario Norberto Sevilio de Oliveira Junior e João Batista Santos Garcia	Catarina Maria Nogueira Oliveira-Sedyama, Manoela Maciel dos Santos Dias, Milene Cristine Pessoa, Andreia Ribeiro Queiroz, Lara Gomes Suhett, Renata Nascimento Freitas, Sergio Oliveira de Paula and Maria do Carmo Gouveia Peluzio	Kerri M.Winters-Stone; Britta Torgrimson-Ojerio; Nathan F. Dieckmann; Sydnee Stoyles; Zahi Mitri and Shih-Wen Luoh.	Sara Mijwel; Malin Backman; Kate A. Bolam; Emil Olofsson; Jessica Norrbom; Jonas Bergh; Carl Johan Sundberg; Yvonne Wengström; Helene Rundqvist	Kerry S. Courneya, Donald C. McKenzie, John R. Mackey, Karen Gelmon, Christine M. Friedenreich, Yutaka Yasui, Robert D. Reid, Diane Cook, Diana Jespersen, Carolyn Proulx, Lianne B. Dolan, Cynthia C. Forbes, Evyanne Wooding, Linda Trinh, Roanne J. Segal	Martina E. Schmidt, Joachim Wiskemann, Petra Armbrust, Andreas Schneeweis, Cornelia M. Ulrich and Karen Steindorf	Rudolfs Ceseiko; Simon Norskov Thomsen; Signe Tomsone; Janis Eglitis; Aivars Vetra; Andrejs Srebnijs; Mihails Timofejevs; Egils Purmalis and Eivind Wang	Maria Maridaki; Argyro Papadopetaki; Helen Karagianni; Michael Koutsilieris and Anastassios Philippou	Arielle S. Gillman; Timothy Helmuth; Claire E. Koljack; Kent E. Hutchison; Wendy M. Kohrt and Angela D. Bryan
	<u>Año</u> <u>Publicación:</u> 2015	<u>Año</u> <u>Publicación:</u> 2016	<u>Año</u> <u>Publicación:</u> 2021	<u>Año</u> <u>Publicación:</u> 2018		<u>Año</u> <u>Publicación:</u> 2015		<u>Año</u> <u>Publicación:</u> 2020	<u>Año</u> <u>Publicación:</u> 2021

					Año Publicación: 2013				
TÍTULO	Influências do exercício físico na qualidade de vida em dois grupos de pacientes com câncer de mama	Lifestyle and vitamin D dosage in women with breast cancer	A randomized-controlled trial comparing supervised aerobic training to resistance training followed by unsupervised exercise on physical functioning in older breast cancer survivors	Highly favorable physiological responses to concurrent resistance and high-intensity interval training during chemotherapy: the OptiTrain breast cancer trial	Effects of Exercise Dose and Type During Breast Cancer Chemotherapy: Multicenter Randomized Trial	Effects of resistance exercise on fatigue and quality of life in breast cancer patients undergoing adjuvant chemotherapy: A randomized controlled trial	Heavy Resistance Training in Breast Cancer Patients Undergoing Adjuvant Therapy	The Assessment and Relationship Between Quality of Life and Physical Activity Levels in Greek Breast Cancer Female Patients under Chemotherapy	The Effects of Exercise Duration and Intensity on Breast Cancer-Related DNA Methylation: A Randomized Controlled Trial
OBJETIVO DE ESTUDIO	Investigar la relación entre el ejercicio físico y sus efectos en la calidad de vida de pacientes con cáncer de mama tras la cirugía.	Evaluar el nivel de vitamina D asociado con el cáncer de mama, relacionándolo con la cantidad de actividad física realizada por el sujeto.	Comparar la eficacia relativa del entrenamiento aeróbico y el entrenamiento de fuerza-resistencia en el funcionamiento físico, y determinar si los	Examinar los efectos de combinar el entrenamiento de resistencia y el entrenamiento interválico de alta intensidad, o los efectos de combinar el entrenamiento aeróbico moderado y el	Analizar los efectos del ejercicio físico sobre el cáncer de mama durante la quimioterapia en base al tipo y la cantidad de este.	Analizar los efectos del ejercicio de resistencia sobre la fatiga y la calidad de vida en personas con cáncer de mama bajo el tratamiento de la	Demostrar que el entrenamiento intenso de fuerza puede contrarrestar los efectos adversos de la terapia adyuvante.	Evaluar los niveles de actividad física y la calidad de vida de pacientes con cáncer de mama bajo el tratamiento de quimioterapia, y	Comprobar si el ejercicio aeróbico afecta a la metilación del ADN en los genes asociados con el cáncer de mama, así como si la cantidad de ejercicio

			beneficios se mantendrían al trasladar el entrenamiento a casa y sin supervisión.	entrenamiento interválico de alta intensidad, en relación con la sensibilidad al dolor y los resultados fisiológicos en pacientes con cáncer de mama durante la quimioterapia.		quimioterapia, en comparación con programas de entrenamiento grupales.		comparar los resultados con personas sanas (grupo control)	realizado afecta al cambio de la metilación del ADN en una forma de respuesta a la dosis.
MUESTRA	24 mujeres sedentarias: 12 en el grupo control y 12 en el grupo experimental	181 mujeres con cáncer de mama. 197 mujeres sanas.	114 mujeres mayores de 65 años supervivientes del cáncer de mama.	240 mujeres	301 pacientes con cáncer de mama recibiendo quimioterapia.	101 pacientes con cáncer de mama	56 mujeres con cáncer de mama	Grupo experimental : 94 mujeres Grupo control: 65 mujeres Edad: 42 a 71 años	219 mujeres con edad media de 37 años. 135 terminan el programa
TRATAMIENTO	La investigación comienza con la realización del cuestionario SF-26 versión corta, realizando una evaluación	Se trata de un estudio hospitalario dividido en dos fases. En la primera fase, se realizó una entrevista nutricional, recogida de datos sobre el estilo de	Se organiza la muestra en tres grupos diferentes de manera aleatoria (1:1). Un grupo de entrenamiento aeróbico, un grupo de entrenamien	Los dos grupos entrenaron dos veces por semana durante 16 semanas, siendo supervisados por un enfermero oncológico	Se organiza la muestra en tres grupos diferentes: STAN, HIGH y COMB. El grupo STAN siguió las recomendaciones de	Se organiza la muestra en dos grupos diferentes: el grupo experimental, el cual realiza ejercicio de resistencia, y el grupo control.	Se realiza un test previo 1-2 semanas después de la cirugía. Tras esto, se divide la muestra en el grupo experimental y en el grupo	Las características somatométricas (altura y peso) se midieron descalzo, y con la utilización de una barra métrica y una balanza	Se les realiza a todos los participantes un test inicial para evaluar su nivel de VO2max. Tras esto, los participantes realizan

	<p>física inicial que determina: hábitos de bebida/tabaquismo, hábitos alimenticios, actividad física, enfermedades habituales, tratamientos realizados, dolor, medicamentos y grado de insomnio. Este cuestionario también se utilizó para evaluar el aspecto de calidad de vida. El programa de ejercicios se realizó a lo largo de diez semanas, tres sesiones por semanas de</p>	<p>vida y la toma de medidas antropométricas. En la segunda fase, se llevó a cabo la recogida de muestras de sangre periféricas para su posterior análisis.</p>	<p>to de resistencia y un grupo de entrenamiento de flexibilidad (grupo control). El entrenamiento fue supervisado durante 12 meses, y no supervisado durante 6 meses. En el entrenamiento supervisado, los participantes recibían tres clases de 60 minutos a la semana. La intensidad, tanto en el entrenamiento aeróbico como en el de resistencia, fue en aumento,</p>	<p>durante el proceso. El grupo de resistencia y alta intensidad (RT-HIIT) realizaba en las sesiones ejercicios de alta intensidad y de fuerza-resistencia. Realizaban 2-3 series, de 8-12 repeticiones a una intensidad del 80% del 1RM. Las cargas se iban ajustando a lo largo del proceso cuando los participantes conseguían superar las 12 repeticiones. Por otro lado, el grupo de ejercicio aeróbico moderado y alta intensidad (AT-HIIT), realizaban 20 minutos de</p>	<p>ejercicio de The Physical Activity Guidelines for Americans. Esta guía recomienda 75 minutos a la semana de ejercicio aeróbico vigoroso distribuidos en tres días (25-30 minutos por sesión). El grupo HIGH siguió estas mismas recomendaciones, pero en este caso, realizando el doble de minutos, es decir, 150 minutos a la semana distribuidos en tres días (50-60</p>	<p>El grupo experimental realiza dos sesiones a la semana de 60 minutos cada una durante 12 semanas. Realizaban ocho ejercicios diferentes por sesión, aplicando tres series de 8-12 repeticiones a una intensidad del 60-80% del 1RM.</p>	<p>control, de manera aleatoria y siguiendo un ratio 1:1. Tras esto, el grupo experimental comienza el programa de ejercicio una semana antes de recibir la terapia adyuvante. El programa tiene una duración de 12 semanas, al finalizar, se repite de nuevo el test inicial, el cual mide la fuerza muscular máxima dinámica de las extremidades inferiores, economía de la marcha,</p>	<p>electrónica con precisión de dos decimales. Para el cálculo del índice de masa corporal se utilizó la siguiente fórmula: $IMC = \frac{\text{body mass (kg)}}{\text{body height}^2 (m)}$. El parámetro de calidad de vida fue autoevaluado por las personas a través de la utilización del cuestionario EORTQ-QLQ-C30, o el cuestionario SF-36. Los niveles de actividad</p>	<p>cuatro sesiones de ejercicio aeróbico a la semana, durante 16 semanas. El ejercicio realizado se encuentra entre andar o correr en la cinta, y ocasionalmente realizar ejercicio en la elíptica. La intensidad y duración del ejercicio realizado varía de cada persona y de su nivel inicial de VO₂max calculado.</p>
--	--	---	--	---	---	--	---	---	--

	<p>50 minutos con intensidades submáximas .</p> <p>El programa de entrenamiento incluía ejercicios de resistencia aeróbica y estiramiento, tanto al inicio como al final de la sesión. Esta sesión se organizaba a través de la realización de un circuito. El circuito contenía una actividad cardiovascular de diez minutos, y cinco minutos de ejercicio sobre el "step". Además de la utilización</p>		<p>durante nueve meses, de manera progresiva hasta alcanzar una intensidad moderada. Los tres siguientes meses la intensidad se mantuvo en este nivel. El entrenamiento aeróbico consistió en ejercicios de baile de bajo impacto con el objetivo de incrementar el ritmo cardiaco. Esto incluía ejercicios de marcha, movimientos laterales, elevaciones de rodilla, movimientos</p>	<p>ejercicio aeróbico continuo de intensidad moderada, una calificación de esfuerzo percibido (RPE) de 13-15 en la escala de Borg. Para finalizar las sesiones, ambos grupos realizaban turnos HIT de 3x3 min a una intensidad de 16-18 RPE, intercalando un minuto de recuperación entre los turnos.</p>	<p>minutos por sesión). Por último, el grupo COMB siguió las mismas recomendaciones aeróbicas del grupo STAN, pero en este caso, se añadió un programa de fuerza de tres días por semana. Este programa estaba compuesto por nueve ejercicios de fuerza, realizando 2 series de 10-12 repeticiones a una intensidad del 60-75% del 1RM. Estos nueve ejercicios</p>		<p>tiempo hasta el agotamiento , masa muscular del cuádriceps y el femoral, y el rendimiento funcional. El programa de ejercicio consiste en, tras realizar dos series de calentamiento, hacer cuatro series al 90% del 1RM, utilizando el ejercicio de prensa de pierna. Entre serie se realizaba un descanso mínimo de tres minutos, y se ponía el foco en</p>	<p>física fueron autoevaluados por las personas a través de la utilización de la versión corta del cuestionario International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)</p> <p>Por último, los análisis estadísticos fueron realizados a través de la utilización de Graphpad Prism Version 5.03.</p>	
--	---	--	---	---	--	--	--	--	--

	<p>de un cicloergómetro (no se especifica tiempo). Las intensidades se evaluaron a través de la escala de Borg. Tras esto, se realizaron ejercicios de fuerza-resistencia siguiendo el siguiente orden: extensión de piernas, curl de bíceps, pull over, sentadillas, tríceps, remo alto, abducción, core y bipedestación. Las dos primeras semanas se dirigieron a explicar los ejercicios y sus técnicas.</p>		<p>de la parte superior del brazo y movimientos concretos de baile. Durante los primeros meses, se progresó de 20 a 45 minutos de entrenamiento, y la intensidad progresó del 35-65% de la frecuencia cardiaca de reserva. El entrenamiento de resistencia se compuso de cinco ejercicios del tronco superior y cinco ejercicios del tronco inferior. Estos ejercicios eran</p>		<p>fueron: extensiones de pierna, curl de pierna, prensa de pierna, elevaciones de gemelos, press de banca, remo, extensiones de tríceps, curl de bíceps y abdomen. Se realizaban 30-35 minutos de fuerza y 25-30 minutos de trabajo aeróbico. En términos generales, los trabajos aeróbicos se realizaron a una intensidad del 60-75% del VO2max,</p>		<p>realizar una fase excéntrica lenta y una fase concéntrica explosiva. Cuando el participante era capaz de completar las cuatro series, se aumentaba la carga 2,5kg.</p>		
--	---	--	---	--	--	--	---	--	--

	<p>A partir de la tercera semana, los participantes realizaron 2-3 series y 12 repeticiones en cada ejercicio, hasta el final del estudio. Estos ejercicios se realizaron con una velocidad de 4 segundos en la fase excéntrica y 4 segundos en la fase concéntrica, con un descanso de 50 segundos tras cada serie.</p> <p>Por último, para el análisis de datos se utilizó el programa BioEstat versión 5.0</p>		<p>sentadillas, zancadas, elevaciones de gemelos, remo, press de banca, elevaciones de hombro y flexiones. Se completaban 2-3 series de 10-15 repeticiones. El grupo control, realizó estiramientos, 2-3 repeticiones por cada estiramiento, manteniendo la tensión durante 15-60 segundos.</p>		<p>realizando de manera progresiva. Todos los programas fueron supervisados</p>				
--	---	--	---	--	---	--	--	--	--

<p style="text-align: center;">CONCLUSIONES</p>	<p>El grupo experimental, el cual realiza ejercicio en comparación con el grupo control, el cual no lo realiza, al finalizar el programa de ejercicio sufre mejoras en todas las áreas medidas: capacidad funcional, limitación de los aspectos físicos, rango de movimiento, estado general de salud, vitalidad, aspectos sociales, limitación de los aspectos emocionales y salud mental.</p>	<p>Las mujeres sanas poseían una concentración mayor de vitamina D (26,9 mg/dl) que las mujeres con cáncer de mama (24,8mg/dl). Las mujeres sanas realizaban ejercicio físico moderado, mientras que las mujeres con cáncer de mama no. Se llegó a la conclusión de que la concentración de vitamina D y la realización de ejercicio físico moderado son factores de protección del cáncer de mama, ya</p>	<p>Se concluye que, en términos generales, el entrenamiento de resistencia genera y provoca mejores resultados, ya sea en un programa de entrenamiento supervisado o no supervisado. Además, se determina que un programa de entrenamiento supervisado mejora la fuerza y el funcionamiento físico en adultos supervivientes de cáncer.</p>	<p>Dieciséis semanas de combinación de entrenamiento de resistencia y entrenamiento de alta intensidad mejoraron significativamente la fuerza muscular y redujo la sensibilidad al dolor. Las dos combinaciones diferentes de entrenamientos resultaron igual de eficientes en la prevención del aumento de masa corporal y en la prevención de la reducción de la capacidad cardiorrespiratoria</p>	<p>Se producen mejoras en todas las variables físicas de salud aplicando un programa de entrenamiento combinado en vez de aplicando un programa de entrenamiento de alta intensidad. Además, se concluye que volúmenes de trabajo por encima de los estandarizados son alcanzables y previenen mejor el declive de la capacidad</p>	<p>Existe un mayor impacto en la fatiga y la calidad de vida a través de un programa de entrenamiento de resistencia que con una intervención grupal y supervisada.</p>	<p>El entrenamiento de fuerza máxima conlleva mejoras en el 1RM, lo cual se ve acompañado en la mejora de la economía de andar, en el aumento del tiempo sin fatigarse y en la capacidad de subir escaleras. En términos generales, se concluye que el entrenamiento de fuerza máxima permite el mantenimiento de la masa muscular, mejoras en la economía de trabajo y en la</p>	<p>Las mujeres enfermas (grupo experimental) realizan menos actividad física que las mujeres sanas y pasan más horas sentadas. Además, el parámetro de calidad de vida y capacidad funcional también es menor en el caso de las mujeres que padecen la enfermedad. Se concluye que existe una correlación negativa entre la calidad de vida y la fatiga, al igual que entre la</p>	<p>Se concluye que la cantidad de ejercicio realizado no se relaciona con cambios en la metilación del ADN. Sin embargo, se concluye que el aumento del VO2max está relacionado con la reducción de la metilación del gen BRCA1, y niveles más altos de intensidad de ejercicio se relacionó con niveles más bajos de metilación del gen GALNT9. Ambos genes estrechamente</p>
--	---	--	---	--	---	---	---	--	--

		que la realización de ejercicio físico aumenta la concentración de vitamina D.			funcional física y el agravamiento de los síntomas.		capacidad funcional de personas con cáncer de mama bajo terapia adyuvante.	capacidad física funcional y el dolor y la fatiga, mientras que se concluye una correlación positiva entre la calidad de vida y la capacidad física funcional. Además, se indica que los pacientes prefieren actividad física de intensidad moderada, ya que a niveles más intensos se ven comprometidos por el dolor y la fatiga.	ntes relacionados con la aparición del cáncer.
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

Tabla 2: Artículos utilizados en la revisión

AUTOR Y AÑO	Autores: Efrossini D Patsou; George T Alexias; Fotios G Anagnostopoulos and Michalis V Karamouzis <u>Año Publicación:</u> 2018	Autores: Tetiana Odynets; Yuriy Briskin and Valentina Todorova	Autores: Thais R S de Paulo; Kerri M Winters-Stone; Juliana Viezel; Fabricio E Rossi; Bruna L Aro; Ana Carolina A C Trindade; Jamile S Codogno and Ismael F Freitas Junior <u>Año Publicación:</u> 2019	Autores: Daniel Santa Mina; Darren Au; Leslie E. Auger; Shabbir M. H. Alibhai; Andrew G. Matthew; Catherine M. Sabiston; Paul Oh; Paul G. Ritvo; Eugene B. Chang and Jennifer M. Jones <u>Año Publicación:</u> 2019	Autores: François Vincent, Elise Deluche; Joëlle Bonis; Sophie Leobon; Marie-Thérèse Antonini; Caroline Laval; Florent Favard; Eloïse Dobbels; Sandrine Lavau-Denes; Anaïs Labrunie; Frédéric Thuillier; Laurence Venat and Nicole Tubiana-Mathieu <u>Año Publicación:</u> 2020	Autores: Elif Köse1; Menşure Aydın; Osman Köse; Maksut Görkem Aksu and Gülşah Sekban <u>Año Publicación:</u> 2021	Autores: Jessica Mcneil; Darren R. Brenner; Chelsea R. Stone; Rachel O'Reilly; Yibing Ruan; Jeff K. Vallance; Kerry S. Courneya; Kevin E. Thorpe; Doug J. Klein and Christine M. Friedenreich <u>Año Publicación:</u> 2019	Autores: Julie Bruce; Bruno Mazuquin; Alastair Canaway; Anower Hossain; Esther Williamson; Pankaj Mistry; Ranjit Lall; Stavros Petrou; Sarah E Lamb; Sophie Rees; Emma Padfield; Raghavan Vidya and Alastair M Thompson <u>Año Publicación:</u> 2021	Autores: Friederike Scharhag-Rosenberger; Rea Kuehl; Oliver Klassen; Kai Schommer; Martina E. Schmidt; Cornelia M. Ulrich; Joachim Wiskemann and Karen Steindorf <u>Año Publicación:</u> 2015
TÍTULO	Physical activity and sociodemogr	Effects of Different Exercise	Comparing exercise responses to	Development, Implementa	Home-Based Physical Activity in	The efficiency of	Activity Tracker to Prescribe	Exercise versus usual care after	Exercise training intensity

	aphic variables related to global health, quality of life, and psychological factors in breast cancer survivors	Interventions on Quality of Life in Breast Cancer Patients: A Randomized Controlled Trial	aerobic plus resistance training between postmenopausal breast cancer survivors undergoing aromatase inhibitor therapy and healthy women	tion, and Effects of a Cancer Center's Exercise-Oncology Program	Patients With Breast Cancer: During and/or After Chemotherapy? Impact on Cardiorespiratory Fitness. A 3-Arm Randomized Controlled Trial (APAC)	a mixed exercise program on quality of life and fatigue levels in patients with breast cancer	Various Exercise Intensities in Breast Cancer Survivors	non-reconstructive breast cancer surgery (UK PROSPER): multicentre randomised controlled trial and economic evaluation	prescription in breast cancer survivors: validity of current practice and specific recommendations
OBJETIVO DE ESTUDIO	Examinar los efectos de la actividad física en el estado global de salud, la calidad de vida y los factores psicológicos de las personas supervivientes del cáncer de mama que ya han terminado el tratamiento.	Evaluar los efectos de diferentes intervenciones de ejercicio en parámetros de calidad de vida en pacientes de cáncer de mama durante un año de rehabilitación ambulatoria.	Estudiar si las supervivientes de cáncer de mama postmenopáusicas que reciben terapia con inhibidores de la aromatasa, difieren de las mujeres posmenopáusicas sanas en su respuesta al mismo entrenamiento aeróbico y de fuerza-resistencia.	Desarrollar e implementar un programa de ejercicio oncológico, clínico e integrado en un centro de cáncer, y evaluar su efectividad y experiencia de los participantes.	Determinar cuál es el mejor momento para empezar un programa de entrenamiento personalizado o adaptado basado en ejercicios cardiopulmonares, y evaluar el efecto de la actividad física adaptada en casa	Investigar los efectos de un programa de entrenamiento combinado, implicando ejercicios de fuerza-resistencia y ejercicios aeróbicos, en aspectos de fuerza, índice de masa corporal, fatiga y calidad de	Prescribir diferentes intensidades de actividad física utilizando rastreadores de actividad, con el objetivo de aumentar el ejercicio físico realizado, reducir el sedentarismo y mejorar los resultados de salud en los	Evaluar si un programa de ejercicio estructurado mejora la calidad de vida funcional y relacionada con la salud de las mujeres en riesgo de discapacidad de las extremidades superiores tras recibir cirugía de cáncer de mama, todo	Investigar si las recomendaciones de ejercicio y actividad física deben ser adaptadas a los supervivientes de cáncer de mama.

					realizada durante o después del tratamiento cardiorrespiratorio a los 12 meses, en relación con el cuidado del cáncer de mama	vida en pacientes supervivientes de cáncer.	pacientes supervivientes de cáncer de mama	esto en comparación con el tratamiento habitual que reciben las mujeres en estos casos.	
MUESTRA	171 mujeres supervivientes de cáncer de mama.	115 mujeres con cáncer de mama	<u>Grupo Experimental:</u> 18 mujeres <u>Grupo Control:</u> 24 mujeres	112 personas en la fase piloto. 150 personas en la fase de despliegue	94 mujeres con cáncer de mama	<u>Grupo control:</u> 30 supervivientes de cáncer de mama. <u>Grupo Experimental:</u> 32 supervivientes de cáncer de mama	45 mujeres supervivientes de cáncer de mama.	392 mujeres que han recibido cirugía de cáncer de mama	52 mujeres supervivientes de cáncer de mama.
TRATAMIENTO	Se escogieron mujeres de entre 18 y 65 años de edad que terminaron el tratamiento contra el	La muestra fue organizada de manera aleatoria en tres grupos diferentes. El grupo de ejercicio en	Se organiza la muestra en dos grupos diferentes: uno formado por mujeres postmenopáusicas supervivientes	Se dividió el estudio en dos fases. La primera fase, llamada fase piloto está compuesta	Se organiza la muestra en tres grupos diferentes: el grupo A, el cual realiza el programa de entrenamiento o adaptado	El grupo experimental recibió un programa de entrenamiento combinado durante 12	La muestra se organiza en grupo experimental y grupo control. A su vez, el grupo experimental	La muestra se organiza, de manera aleatoria (1:1), en un grupo experimental que recibe un programa	Los participantes, al finalizar la terapia primaria realizaron ejercicios cardiopulmonares como tests evaluativos de la

	<p>cáncer de mama al menos un año y medio antes del estudio. Los aspectos de calidad de vida y estado global de salud se miden a través del cuestionario de la Organización Europea para la Investigación y el Tratamiento del Cáncer QOL-C30</p>	<p>el agua (n=45), el grupo de pilates (n=40) y el grupo de yoga (n=30). Estas intervenciones tuvieron lugar durante un año, recibiendo tres sesiones a la semana. El grupo de ejercicios en el agua realizaron actividades tanto en posición horizontal como en posición vertical. Los ejercicios se basaron en la natación, ejercicios</p>	<p>de cáncer de mama (n=24), y un grupo de mujeres postmenopáusicas sanas. El programa de ejercicio se realizó tres veces por semana durante nueve meses. Este consistió en 40 minutos de trabajo de fuerza (remo, press de banca, extensión de piernas, prensa, curl de pierna, y CORE), y seguido de 30 minutos de caminata en cinta.</p>	<p>por mujeres con cáncer de mama y por hombres con cáncer genitourinario. En total 112 personas. Y la segunda fase, denominada a fase de despliegue, está formada por cualquier persona con cáncer. Cada participante recibió una prescripción de actividad física, un programa de ejercicio, bandas elásticas de fuerza y una pelota de estabilidad.</p>	<p>en casa durante seis meses mientras recibe cuidados adjuvantes; el grupo B, el cual realiza el programa de entrenamiento durante seis meses tras haber recibido los cuidados adjuvantes; y el grupo C, el cual recibe el programa de entrenamiento o durante doce meses, tanto durante como después de recibir los cuidados específicos. El programa de entrenamiento o se compuso de ejercicios aeróbicos y</p>	<p>semanas. El programa consistía en ejercicios de fuerza-resistencia en casa, y ejercicios de carácter aeróbico en el centro clínico. Los ejercicios aeróbicos se realizaban tres veces por semana, y consistían en sesiones de 50 minutos cada una. Se dividía en: 10 minutos de calentamiento, 30 minutos de ciclismo y caminata, y 10 minutos de ejercicios</p>	<p>se divide en dos grupos: el grupo que realiza un programa de entrenamiento a intensidad media, y el grupo que realiza un programa de entrenamiento a intensidad alta. El grupo control no realiza ejercicio. El grupo de intensidad media debe realizar 300 minutos de actividad física a una intensidad del 40-59% del HRR, y el grupo de alta intensidad</p>	<p>de entrenamiento o estructurado además de los cuidados habituales, y un grupo control que recibe los tratamientos habituales de estos casos. El programa de entrenamiento o tenía como objetivo restaurar los rangos de movimientos de los hombros, mejorar la fuerza y aumentar el tiempo de actividad física realizado. Las sesiones tenían una duración de 30 minutos, se</p>	<p>intensidad. Estas intensidades venían medidas en base al ritmo cardiaco máximo (HRmax), al ritmo cardiaco de reserva (HRR) y al consumo máximo de oxígeno (VO2max). Los resultados se compararon con las recomendaciones establecidas por <i>The American College of Sport Medicine</i> (ACSM).</p>
--	---	--	---	--	---	---	---	---	--

		<p>de desarrollo combinados y ejercicios de impacto local en diferentes grupos musculares: de pie, media sentadilla, sentarse, y acostarse sobre churros. La intensidad varió entre el 45-60% de la frecuencia cardíaca de reserva. El grupo de pilates realizó sesiones de 60 minutos (tres a la semana). Los ejercicios realizados variaron en</p>		<p>Al principio del programa se realiza una evaluación inicial a los participantes a través de un <i>intention-to-treat</i> análisis. La duración del programa fue de 48 semanas. En la primera fase, la tasa de abandono fue del 48% y en la segunda fase del 65%</p>	<p>ejercicios de resistencia. Los ejercicios aeróbicos se realizaron como mínimo dos veces por semana. Este consistió en hacer ejercicio sobre una bicicleta ergómetro a una potencia constante. Se comenzó realizando tres series de ocho minutos al 60% de la potencia aeróbica máxima, y se fue en aumento de manera progresiva hasta realizar treinta minutos al 70% de la potencia aeróbica máxima.</p>	<p>de vuelta a la calma. Estas sesiones se realizaban en un centro fitness y bajo supervisión de un especialista. Los ejercicios de fuerza-resistencia se realizaron todos los días durante 1 hora al día. Estos ejercicios se realizaban principalmente con gomas elásticas y una pelota de pilates. Además, se entregó a cada</p>	<p>debe realizar 150 minutos a la semana de actividad física a una intensidad del 60-80% del HRR. El programa de entrenamiento tuvo una duración de 24 semanas.</p>	<p>realizaban trabajos de fuerza dos veces por semana, y se utilizaban bandas de resistencia. La cantidad de ejercicio se fue aumentando de manera progresiva hasta alcanzar el objetivo de realizar 150 minutos a la semana de actividad física a intensidad moderada. Las diez primeras sesiones tras la operación, consistieron en sesiones de una hora de evaluación por parte de un</p>	
--	--	--	--	--	--	---	---	--	--

		<p>función del grado del linfedema. Los participantes de grado uno y dos, realizaron ejercicios desde diferentes posiciones iniciales: de pie, tumbado boca arriba, tumbado sobre un costado y sentado sobre el "fitball". Los participantes de grado tres realizaron la mayoría de ejercicios desde las posiciones de tumbado, sin ningún tipo de material</p>			<p>El entrenamiento de resistencia se realizó una vez por semana, incluyendo 5 grupos musculares (abdomen, abductor, cuádriceps, tríceps y glúteo). Las sesiones consistieron en realizar dos series de 8-12 repeticiones, con un descanso entre series de un minuto y treinta segundos.</p>	<p>paciente el libro "Exercise for oncology patients", donde aparecían movimientos que debían seguir. Estos movimientos fueron enseñados previamente a los participantes a través de un especialista. Las sesiones se realizaban en casa y estaban compuestas por: 10 minutos de calentamiento, 40 minutos de ejercicios con bandas elásticas, pelota de</p>	<p>fisioterapeuta.</p>	
--	--	---	--	--	--	--	------------------------	--

		especial. La intensidad varió entre el 45-60% de la frecuencia cardiaca de reserva. Por último, el grupo de yoga se basó en el modelo Hatha. Se realizaron sesiones de sesenta minutos (10 calentamiento, 40 parte principal y 10 vuelta a la calma).				pilates, ejercicios de cadera y estiramientos, y 10 minutos de ejercicios de vuelta a la calma. El grupo control no recibió ningún tipo de programa de entrenamiento.			
CONCLUSIONES	Las mujeres activas poseen	Se concluye que, más	Ambos grupos presentaron	Se concluyen mejoras	Se concluye que el entrenamiento	Se determina que el	Se consiguen aumentos	El programa de ejercicio redujo la	Las recomendaciones establecidas

	<p>menos síntomas depresivos, menor ansiedad, mayor autoestima, y un mejor estado global de salud y una mayor calidad de vida en comparación con las inactivas, incluso tras haber terminado por completo el tratamiento y haber superado la enfermedad. Se concluye que el ejercicio físico debería ser recomendado a los supervivientes de cáncer de mama tras haber</p>	<p>allá de los factores de carácter emocional, no existen diferencias drásticas entre las diferentes intervenciones de ejercicios en relación con la calidad de vida. Las tres intervenciones muestran mejoras en este ámbito. Sin embargo, sí que se concluye que, pese a no ser diferencias drásticas, los ejercicios en el agua suponen mayores mejoras en</p>	<p>resultados similares en cuanto a la mejora de la fuerza del tren inferior, del VO2max, de la Velocidad max y a la masa de grasa corporal. Sin embargo, en el caso de la fuerza máxima del tren superior, el grupo control presentó mejoras en esta capacidad tras haber transcurrido seis meses de programa, mientras que el grupo experimental apreció mejoras en este ámbito a partir del noveno mes.</p>	<p>muy significativa desde el punto de vista clínico en la capacidad física funcional.</p>	<p>o adaptado en casa tiene efectos positivos en pacientes de cáncer en relación con la capacidad cardiorrespiratoria y las funciones físicas. Sin embargo, no se encontró ninguna diferencia en relación con el momento de aplicación del programa, en base a los cuidados específicos.</p>	<p>programa de ejercicio combinado de doce semanas ha supuesto, en las mujeres supervivientes de cáncer de mama, la reducción del índice de masa corporal, una mejora de la calidad de vida, una reducción en el declive de la motivación y en la falta de concentración, un descenso de la fatiga, el insomnio y la sensación de dolor.</p>	<p>en el tiempo de actividad física realizado, en la condición física y en el VO2max realizando ejercicio en ambas intensidades. Además, en ambos grupos experimentales también se produce una reducción del tiempo sedentario. Sin embargo, se aprecia que el grupo de intensidad moderada la adherencia al programa es menor que en el grupo de intensidad alta, entendiéndose</p>	<p>invalidez del miembro superior un año después de que haber recibido el tratamiento de cáncer de mama, pacientes en riesgo como consecuencia de complicaciones en el tratamiento postoperatorio. Además, resultó ser clínica y económicamente efectivo.</p>	<p>para adultos sanos sobre las intensidades, resultaron demasiado intensas para los supervivientes de cáncer, utilizando el HRR como factor guía. Sin embargo, seleccionando el VO2max como factor guía, las recomendaciones de intensidades resultaron demasiado bajas. Y utilizando la frecuencia máxima como factor guía, las recomendaciones resultaron válidas para los supervivientes de cáncer de mama.</p>
--	--	---	--	--	--	--	--	---	---

	finalizado el tratamiento.	el funcionamiento físico de la persona.	Se concluye que las mujeres posmenopáusicas bajo terapia inhibidora de aromatasa presentan adaptaciones y una capacidad de entrenamiento similar a las mujeres posmenopáusicas sanas. Además, se concluye que la prescripción de ejercicio físico entre ambos grupos no debe ser diferente ya que los beneficios obtenidos son similares. También se concluye que la aplicación de un programa de entrenamiento			En general, los resultados sostienen que un programa de ejercicio combinado mejora la calidad de vida y las capacidades físicas funcionales en supervivientes de cáncer de mama. Recomendando su aplicación tras la finalización del tratamiento clínico de la enfermedad.	que es posible que el programa fuera demasiado fácil para los participantes. Por otro lado, en el caso del grupo de intensidad alta, se aprecia que la reducción del sedentarismo y el aumento del tiempo de sueño no es tan significativo como el del grupo de intensidad media, por lo que se entiende que es posible la necesidad de una zona HRR de algo menos de		
--	----------------------------	---	---	--	--	--	---	--	--

			combinado (aeróbico+fuerza) permite mejorar la fuerza, la capacidad aeróbica y la composición corporal en mujeres supervivientes de cáncer bajo terapia inhibidora de la aromatasa.				intensidad para que el impacto en el sedentarismo o diario sea verdaderamente significativo.		
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

La tabla se puede reducir el tamaño de la letra a 10 para que quede más compactado y visible

10. Conclusiones

Tras el análisis de los documentos bibliográficos escogidos y la recopilación de información realizada, se han llegado a diferentes conclusiones.

En relación con el ejercicio físico como elemento preventivo del cáncer de mama, se ha determinado que es una herramienta que reduce el riesgo de padecer cáncer de mama, afectando directamente al índice de masa corporal y a un estilo de vida activo. Además, se concluye que es un elemento protector del cáncer de mama ya que su realización aumenta la concentración de vitamina D de la persona, elemento también considerado protector del cáncer de mama.

En relación con esto, también se ha hallado que el aumento del VO₂max está relacionado con la reducción de la metilación del gen BRCA1, y que niveles altos de intensidad reducen la metilación del gen GLANT9. Genes que están estrechamente relacionados con la aparición del cáncer.

Por otro lado, en relación con el proceso de padecimiento de la enfermedad, se ha concluido que el entrenamiento de resistencia es el programa de entrenamiento que mayores beneficios posee en la calidad de vida y la capacidad funcional de la persona mientras padece la enfermedad, en comparación con el ejercicio aeróbico. Se aprecia que este tipo de ejercicio posee mayor impacto que una intervención grupal. Además, se determina que mejoras en el 1RM provoca beneficios en el mantenimiento de la masa muscular, aumenta el tiempo de fatiga y la capacidad funcional de la persona.

En este caso, en relación con el nivel de intensidad del ejercicio físico, se ha determinado que existe una preferencia por las intensidades moderadas, ya que niveles más altos se encuentran comprometidos como consecuencia del dolor y la fatiga padecida por la persona. Además, no se han apreciado diferencias significativas de resultados en relación con el momento de inicio de la aplicación del programa de ejercicio físico.

En el caso del ejercicio físico como herramienta tras haber sobrevivido a la enfermedad, se concluye que el ejercicio físico debe ser recomendado a los supervivientes del cáncer de mama.

En este caso, se ha determinado que el entrenamiento combinado de ejercicio aeróbico y ejercicio de resistencia es aquel más utilizado y que provoca beneficios más completos. Permite mejorar la fuerza, la capacidad aeróbica, la composición corporal, la reducción del índice de masa corporal, el descenso de la fatiga, el dolor y el insomnio, y mejora la calidad de vida y la capacidad funcional de la persona. Además, se pueden apreciar beneficios en la reducción del riesgo de la invalidez de los miembros superiores tras recibir cirugía de cáncer de mama.

En relación con las intensidades, no se han encontrado diferencias drásticas en cuanto a los beneficios, aunque a intensidades más altas, sí se han apreciado peores resultados en la reducción del sedentarismo y el insomnio. Además, en comparación con las recomendaciones establecidas por el ACSM para adultos sanos, se ha determinado que, tomando como referencia la frecuencia cardiaca de reserva, las recomendaciones establecidas son demasiado intensas para las personas supervivientes de cáncer de mama. Sin embargo, se ha concluido que, tomando como referencia el VO₂max, las recomendaciones establecidas son demasiado bajas. En el caso de la frecuencia máxima como factor guía, las recomendaciones sí resultaron válidas.

Centrándonos en la cantidad de tiempo prescrito, todos los estudios encontrados establecen un programa de ejercicio con un mínimo de aplicación de seis meses, tres veces por semana, y con sesiones de duración entre 60-120 minutos. Además, en los entrenamientos de resistencia, se han realizado 2-3 series y 8-15 repeticiones por ejercicio. Sin embargo, no se ha encontrado información significativa que determine cuál es la cantidad de ejercicio que más beneficios supone en relación con el cáncer de mama.

Por otro lado, es necesario mencionar que, debido a los objetivos planteados para este trabajo, se han excluido diferentes trabajos que sí aportan información relevante en relación con el ejercicio físico y el cáncer de mama. Principalmente, estos estudios excluidos han sido aquellos que analizan y estudian la relación del ejercicio y el cáncer de mama a nivel psicológico. Estos artículos aportan datos relevantes sobre cómo la actividad física posee beneficios psicológicos en pacientes con cáncer de mama pero que, tal y como he comentado

anteriormente, estos datos han tenido que ser excluidos como consecuencia de los objetivos planteados para esta revisión bibliográfica.

En términos generales, se concluye que el ejercicio físico provoca mejoras en la capacidad funcional, el rango de movimiento, el estado de salud, la reducción de la fatiga y el dolor, y la calidad de vida, durante el padecimiento de la enfermedad y tras haberla superado. Además, también se determina como herramienta de prevención válida. Sin embargo, no se han encontrado investigaciones y estudios relevantes que concluyan datos específicos sobre la prescripción de ejercicio físico en pacientes con cáncer de mama. Debido a esto, creo que se deberían abrir nuevas líneas de investigación que tengan como objetivo averiguar prescripciones de actividad física concretas para este tipo de usuarios, explicando de manera detallada, por qué se hace un tipo de ejercicio, por qué se hace una cantidad específica de ese ejercicio y qué consecuencias tiene.

11. Referencias Bibliográficas

Bruce, J., Mazuquin, B., Canaway, A., Hossain, A., Williamson, E., Mistry, P., Lall, R., Petrou, S., Lamb, S. E., Rees, S., Padfield, E., Vidya, R., Thompson, A. M., & Prevention of Shoulder Problems Trial (PROSPER) Study Group (2021). *Exercise versus usual care after non-reconstructive breast cancer surgery (UK PROSPER): multicentre randomised controlled trial and economic evaluation*. *BMJ (Clinical research ed.)*, 375, e066542.

<https://doi.org/10.1136/bmj-2021-066542>

Cešeiko, R., Thomsen, S. N., Tomsone, S., Eglītis, J., Vētra, A., Srebnijs, A., Timofejevs, M., Purmalis, E., & Wang, E. (2020). *Heavy Resistance Training in Breast Cancer Patients Undergoing Adjuvant Therapy*. *Medicine and science in sports and exercise*, 52(6), 1239–1247.

<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002260>

Courneya, K. S., McKenzie, D. C., Mackey, J. R., Gelmon, K., Friedenreich, C. M., Yasui, Y., Reid, R. D., Cook, D., Jespersen, D., Proulx, C., Dolan, L. B., Forbes, C. C., Wooding, E., Trinh, L., & Segal, R. J. (2013). *Effects of exercise dose and type during breast cancer chemotherapy: multicenter randomized trial*. *Journal of the National Cancer Institute*, 105(23), 1821–1832.

<https://doi.org/10.1093/jnci/djt297>

de Paulo, T., Winters-Stone, K. M., Viezel, J., Rossi, F. E., Aro, B. L., Trindade, A., Codogno, J. S., & Freitas Junior, I. F. (2019). *Comparing exercise responses to aerobic plus resistance training between postmenopausal breast cancer survivors undergoing aromatase inhibitor therapy and healthy women*. *Disability and rehabilitation*, 41(18), 2175–2182.

<https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1460877>

Gillman, A. S., Helmuth, T., Koljack, C. E., Hutchison, K. E., Kohrt, W. M., & Bryan, A. D. (2021). *The Effects of Exercise Duration and Intensity on Breast Cancer-Related DNA Methylation: A Randomized Controlled Trial*. *Cancers*, 13(16), 4128. <https://doi.org/10.3390/cancers13164128>

Köse, E., Aydin, M., Köse, O., Aksu, M. G., & Sekban, G. (2021). *The efficiency of a mixed exercise program on quality of life and fatigue levels in patients with breast cancer*. *Revista da Associacao Medica Brasileira* (1992), 67(9), 1279–1285. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20210539>

Lopes de Castro Filha, J., Pires Miranda, A., Farias Martins, J., Araujo Costa, H., Régia Ferreira, K., Norberto Sevilio, M. y Batista Santos, J. (2015) *Influências do exercício físico na qualidade de vida em dois grupos de pacientes com câncer de mama*. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, Volume 38, Issue 2, 2016, Pages 107-114. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.11.008>

Maridaki, M., Papadopetraki, A., Karagianni, H., Koutsilieris, M., & Philippou, A. (2020). *The Assessment and Relationship Between Quality of Life and Physical Activity Levels in Greek Breast Cancer Female Patients under Chemotherapy*. *Sports* (Basel, Switzerland), 8(3), 32. <https://doi.org/10.3390/sports8030032>

McNeil, J., Brenner, D. R., Stone, C. R., O'Reilly, R., Ruan, Y., Vallance, J. K., Courneya, K. S., Thorpe, K. E., Klein, D. J., & Friedenreich, C. M. (2019). *Activity Tracker to Prescribe Various Exercise Intensities in Breast Cancer Survivors*. *Medicine and science in sports and exercise*, 51(5), 930–940. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001890>

Mijwel, S., Backman, M., Bolam, K. A., Olofsson, E., Norrbom, J., Bergh, J., Sundberg, C. J., Wengström, Y., & Rundqvist, H. (2018). *Highly favorable physiological responses to concurrent resistance and high-intensity interval training during chemotherapy: the OptiTrain breast cancer trial*. *Breast cancer research and treatment*, 169(1), 93–103. <https://doi.org/10.1007/s10549-018-4663-8>

Odynets, T., Briskin, Y., & Todorova, V. (2019). *Effects of Different Exercise Interventions on Quality of Life in Breast Cancer Patients: A Randomized Controlled Trial*. *Integrative cancer therapies*, 18, 1534735419880598. <https://doi.org/10.1177/1534735419880598>

Oliveira Sedyama, C. M., Dias, M. M., Pessoa, M. C., Queiroz, A. R., Suhett, L. G., Freitas, R. N., De Paula, S. O., & Peluzio, M. D. (2016). *Lifestyle and vitamin D dosage in women with breast cancer*. *Nutricion hospitalaria*, 33(5), 584. <https://doi.org/10.20960/nh.584>

Patsou, E. D., Alexias, G. T., Anagnostopoulos, F. G., & Karamouzis, M. V. (2018). *Physical activity and sociodemographic variables related to global health, quality of life, and psychological factors in breast cancer survivors*. *Psychology research and behavior management*, 11, 371–381. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S170027>

Santa Mina, D., Au, D., Auger, L. E., Alibhai, S., Matthew, A. G., Sabiston, C. M., Oh, P., Ritvo, P. G., Chang, E. B., & Jones, J. M. (2019). *Development, implementation, and effects of a cancer center's exercise-oncology program*. *Cancer*, 125(19), 3437–3447. <https://doi.org/10.1002/cncr.32297>

Scharhag-Rosenberger, F., Kuehl, R., Klassen, O., Schommer, K., Schmidt, M. E., Ulrich, C. M., Wiskemann, J., & Steindorf, K. (2015). *Exercise training intensity prescription in breast cancer survivors: validity of current practice and specific recommendations*. *Journal of cancer survivorship : research and practice*, 9(4), 612–619. <https://doi.org/10.1007/s11764-015-0437-z>

Schmidt, M. E., Wiskemann, J., Armbrust, P., Schneeweiss, A., Ulrich, C. M., & Steindorf, K. (2015). *Effects of resistance exercise on fatigue and quality of life in breast cancer patients undergoing adjuvant chemotherapy: A randomized controlled trial*. *International journal of cancer*, 137(2), 471–480. <https://doi.org/10.1002/ijc.29383>

Vincent, F., Deluche, E., Bonis, J., Leobon, S., Antonini, M. T., Laval, C., Favard, F., Dobbels, E., Lavau-Denes, S., Labrunie, A., Thuillier, F., Venat, L., & Tubiana-Mathieu, N. (2020). *Home-Based Physical Activity in Patients With Breast Cancer: During and/or After Chemotherapy? Impact on Cardiorespiratory Fitness. A 3-Arm Randomized Controlled Trial (APAC)*. *Integrative cancer therapies*, 19, 1534735420969818. <https://doi.org/10.1177/1534735420969818>

Winters-Stone, K. M., Torgrimson-Ojerio, B., Dieckmann, N. F., Stoyles, S., Mitri, Z., & Luoh, S. W. (2022). *A randomized-controlled trial comparing supervised aerobic training to resistance training followed by unsupervised exercise on physical functioning in older breast cancer survivors*. *Journal of geriatric oncology*, 13(2), 152–160. <https://doi.org/10.1016/j.jgo.2021.08.003>