

UNIVERSITAT
JAUME·**I**

**BENEFICIOS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO
FÍSICO ONLINE EN STREAMING DIRIGIDO Y
SUPERVISADO EN PACIENTES CON CÁNCER DE
MAMA DURANTE EL TRATAMIENTO ONCOLÓGICO:
UN ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO**

Elena Garcia Roca

Director: Doctor Eladio Joaquin Collado Boira

Director: Doctor Carlos Hernando Domingo

Noviembre 2024



Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas y Salud

Escuela de Doctorado de la Universitat Jaume I

Beneficios de un programa de Ejercicio Físico online en streaming dirigido y supervisado en pacientes con cáncer de mama durante el tratamiento oncológico:
Un Ensayo Clínico Aleatorizado

**Memoria presentada por Elena Garcia Roca para optar al grado de doctora
por la Universitat Jaume I**

Elena Garcia Roca
(Doctoranda)

Doctor
Eladio Joaquin Collado Boira
(Codirector tesis)

Doctor
Carlos Hernando Domingo
(Codirector tesis)

Firma original

Firma original

Firma original

Castelló de la Plana, noviembre de 2024

LICENCIA

Licencia CC Reconocimiento - No comercial - Compartir igual (BY-NC-SA)



FINANCIACIÓN RECIBIDA

Esta investigación ha recibido financiación privada por parte de:
Fundació per al Foment de la Investigació Sanitària i Biomèdica
de la Comunitat Valenciana (Fisabio)
y Fundación Le Cadó.

NOTA: En el texto de la tesis se ha utilizado el género masculino como genérico, que engloba a ambos sexos, con el fin de facilitar su lectura.

TESIS POR COMPENDIO DE LAS SIGUIENTES PUBLICACIONES

1. Suárez-Alcázar, M. P., García-Roca, M. E., Collado-Boira, E. J., Recacha-Ponce, P., Temprado-Albalat, M. D., Baliño, P., ... & Folch-Ayora, A. (2024). Exercise and Quality of Life (QoL) in Patients Undergoing Active Breast Cancer Treatment-Comparison of Three Modalities of a 24-Week Exercise Program-A Randomized Clinical Trial. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 12(11), 1107.
2. Garcia-Roca, M. E., Catalá-Vilaplana, I., Hernando, C., Baliño, P., Salas-Medina, P., Suarez-Alcazar, P., ... & Boira, E. C. (2024). Effect of a Long-Term Online Home-Based Supervised Exercise Program on Physical Fitness and Adherence in Breast Cancer Patients: A Randomized Clinical Trial. *Cancers*, 16(10), 1912.
3. Garcia-Roca, M. E., Rodriguez-Arrastia, M., Ropero-Padilla, C., Domingo, C. H., Folch-Ayora, A., Temprado-Albalat, M. D., ... & Collado-Boira, E. (2022). Breast Cancer Patients' Experiences with Online Group-Based Physical Exercise in a COVID-19 Context: A Focus Group Study. *Journal of Personalized Medicine*, 12(3).

“Esta tesis dispone de la aceptación de los coautores de las publicaciones que el doctorando/a presenta como tesis y su renuncia expresa a presentarlas como parte de otra tesis doctoral”

*A mis padres, por enseñarme que, con trabajo, esfuerzo, constancia
y ser buena persona, recogemos lo que sembramos.*

*A mis hijos, por su apoyo incondicional, paciencia, generosidad, humildad,
colaboración, amor infinito, admiración, madurez, entendimiento
y hacerme creer cada día que podía. Por ser mi luz en la oscuridad,
mi fuerza en la debilidad y mi ilusión durante estos cuatro años.*

*A la Dra. Carmen Herrero Vicent, que me acompañó en todo
este camino y me enseñó a ser fuerte y resiliente.*

“Seguim i Celebrem”

AGRADECIMIENTOS

Es difícil comprender la importancia de los agradecimientos de una Tesis Doctoral hasta que se llega al final. En ese momento, se hace inevitable querer agradecer a todas las personas que han contribuido a que este esfuerzo llegue a buen término.

Por ello, es un verdadero placer utilizar este espacio para expresar mi gratitud a todas las personas que han formado parte de esta etapa, por haberme brindado su apoyo, colaboración, ánimo y, sobre todo, su cariño y amistad, haciendo posible que mi sueño se convierta en realidad.

Esta Tesis Doctoral ha sido posible gracias a una Beca de Investigación financiada por la Fundación Le Cadó, que me permitió formar parte del grupo de investigación de Cuidados y Salud en la Universitat Jaume I. Gracias, Elvira, Jordi, Pepe y Susana, por creer en el proyecto y abrirme las puertas al mundo de la investigación. Agradezco también al Servicio de Deportes de la UJI por proporcionarnos los espacios necesarios para la realización del proyecto. En primer lugar, quiero expresar mi agradecimiento más sincero a mis directores de Tesis Eladio y Carlos, mis compañeros de viaje durante estos 4 años. Gracias por vuestro apoyo desde el inicio, por creer en mí y aceptarme como doctoranda sin apenas conocerme. Vuestra cercanía y confianza han sido fundamentales, vuestros consejos acertados, entusiasmo, ayuda, ánimo y apoyo constante han sido mi mayor motivación y la fuerza para seguir adelante en los momentos más difíciles. Gracias por ser mis referentes, mi freno, dejarme crecer, avanzar a mi ritmo, cuidarme en los momentos de bajón y por apoyarme en los momentos más difíciles durante la pandemia de COVID-19. Gracias Eladio por mover cielo y tierra y hacer posible lo imposible.

Gracias también a Ana y Mariló, mis grandes compañeras durante todo el proyecto.

Sus charlas, apoyo y ayuda personal y profesional han sido una parte esencial en este trabajo. Gracias a todos los trabajadores del Consorcio Hospitalario Provincial de Castellón que han colaborado en el proyecto, en especial al servicio de oncología médica de mama, vuestra dedicación, profesionalidad y generosidad han sido esenciales para la realización de esta Tesis. No puedo olvidar a las pacientes que participaron en el estudio, ya que sin ellas nada hubiera sido posible. Gracias por vuestro esfuerzo, trabajo y actitud en un momento tan complicado de nuestras vidas como fue la pandemia del COVID-19, pese a todo, lo distéis todo para que mi sueño se convirtiera en realidad. En especial, quiero mencionar a Anca, por su implicación, ayuda, amistad y ofrecerme todo cuando más lo necesitaba pese a sus tratamien-

tos y su estado de salud, ser una referente durante todo el programa de ejercicio físico para muchas pacientes, divulgar la práctica del ejercicio físico y sobre todo por enseñarme a vivir y no solo a sobrevivir.

Quiero expresar mi cariño y agradecimiento a todas las personas que me ayudaron en la recta final de este trabajo y que me siento afortunada por los grandes amigos que tengo y sabéis lo importantes que sois para mí. A Arnau, por coger el relevo de Carmen y ayudarme a retomar el hábito, la motivación, la capacidad de trabajo, devolverme las ganas de entrenar, prestarme su tiempo libre para desconectar, y creer en mí misma. A David y Paco, por su invaluable ayuda en la elaboración y revisión del documento, y a mis amigas Neus, Carmina, Angy, Abigail, Ana S, Anabela, Belinda, Carmen M, Delia, Inma, Laura, Lidia, Lledó, Loles, Majo, Mar, Marta U, Marta S, Merche, Sandra S, Sonia A, Teresa y Vero por estar siempre ahí cuando más lo necesitaba, saben que ocupan un lugar especial en mi vida. A Manuel, por apoyarme en todas las decisiones importantes y darme ánimos desde el principio. También quiero agradecer a mis compañeros y amigos de la Universidad: Carlos, María, Pablo, Pablo, Paula, Pilar y Raquel por su apoyo constante durante este tiempo.

La Cátedra de Actividad Física y Oncología Fundación José Soriano Ramos de la UJI (CAFO) nació a partir del proyecto de esta tesis doctoral. Esas 60 mujeres fueron el germen precursor de CAFO y las que transmitieron con entusiasmo a sus oncólogos que este proyecto ya no podía parar. Agradecer de forma muy especial el apoyo y cariño recibido de la Fundación José Soriano Ramos, impulsando el origen de la cátedra y posibilitando que centenares de pacientes se hayan beneficiado de los programas de la misma. Igualmente, a todos los pacientes que han participado, durante el tiempo de elaboración del documento, en los programas de ejercicio físico de CAFO por transmitirme energía, cariño, entusiasmo, ser ejemplo de lucha, honestidad y por haber hecho que hoy sea quien y como soy. Gracias a todos por haber sabido disculpar mis ausencias y respetarme desde la distancia.

LICENCIA	5
FINANCIACIÓN RECIBIDA	5
TESIS POR COMPENDIO DE LAS SIGUIENTES PUBLICACIONES	7
AGRADECIMIENTOS	11
1_RESUMEN	19
2_INTRODUCCIÓN	23
2.1 LAS CIFRAS DEL CÁNCER EN ESPAÑA	27
2.1.1 INCIDENCIA	27
2.1.2 PREVALENCIA	28
2.1.3 MORTALIDAD	28
2.1.4 SUPERVIVENCIA	29
2.1.5 FACTORES DE RIESGO	29
2.2 CANCER DE MAMA	29
2.2.1 DEFINICIÓN	30
2.2.2 EPIDEMIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO	30
2.2.3 TIPOS DE CÁNCER DE MAMA	30
2.2.3.1 RH	31
2.2.3.2 HER 2	31
2.2.3.3 Ki67	31
2.2.3.4 Distintos tipos de tumores	31
2.2.4 MODALIDADES DE TRATAMIENTO	32
2.2.4.1 La cirugía	32
2.2.4.2 Terapia sistémica	32
2.2.4.3 Radioterapia	33
2.2.5 EFECTOS SECUNDARIOS DE LOS TRATAMIENTOS	33
2.3 BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO	35
2.3.1 CONSIDERACIONES PREVIAS ACERCA DEL EJERCICIO FÍSICO	36
2.3.2 BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO	36
2.3.2.1 Mejorar la Calidad de Vida	37
2.3.2.2 Mitigar y Reducir Efectos Secundarios de la Enfermedad	37
2.3.2.3 Toxicidad a los Tratamientos y Aumento de Supervivencia	38
2.3.3 EJERCICIO FÍSICO Y CÁNCER DE MAMA	39
2.3.4. INTERVENCIONES DE EJERCICIO FÍSICO ONLINE DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19	40

3_ OBJETIVOS	43
3.1 OBJETIVOS PRINCIPALES	45
4_ HIPÓTESIS	47
5_ CAPÍTULOS	51
5.1 CAPÍTULO 1 (Anexo 9.1)	53
EXPERIENCIAS DE PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA CON EJERCICIO FÍSICO GRUPAL EN LÍNEA EN UN CONTEXTO DE COVID-19: UN ESTUDIO DE GRUPO FOCAL	53
1 . INTRODUCCIÓN	53
2. MATERIALES Y MÉTODOS	54
2.1. OBJETIVO	54
2.2. DISEÑO	54
2.3. PARTICIPANTES	55
2.4. PROCEDIMIENTO	55
2.5. RECOPIACIÓN DE DATOS	56
2.6. ANÁLISIS DE DATOS	56
2.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS	57
2.8. RIGOR	57
3. RESULTADOS	57
3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS PARTICIPANTES	57
3.2. TEMA 1: EXPERIENCIAS Y PERCEPCIONES DEL EJERCICIO FÍSICO ONLINE CON CÁNCER DE MAMA	59
3.2.1. SUBTEMA 1.1: CREENCIAS Y EXPECTATIVAS SOBRE EL EJERCICIO FÍSICO	59
3.2.2. SUBTEMA 1.2: UNA EXPERIENCIA DE PROGRAMA DE EJERCICIOS EN GRUPO PARA CENTRARSE EN LA SALUD Y NO EN LA ENFERMEDAD	59
3.3. TEMA 2: INCORPORACIÓN DE LA ACTIVIDAD BASADA EN EL EJERCICIO PARA LOS EFECTOS SECUNDARIOS RELACIONADOS CON EL CÁNCER	60
3.3.1. SUBTEMA 2.1: VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA FORMACIÓN ESTRUCTURADA Y SUPERVISADA	60
3.3.2. SUBTEMA 2.2: CONTINUIDAD PARA MEJORAR EL BIENESTAR FÍSICO Y PSICOLÓGICO	61
3.4. TEMA 3: AUMENTO DE LA AUTOESTIMA Y EL EMPODERAMIENTO	61
3.4.1. SUBTEA 3.1: EJERCICIO FÍSICO PARA ABORDAR LA AUTOCOMPASIÓN	62
3.4.2. SUBTEMA 3.2: IMPACTO PSICOLÓGICO DE LA PANDEMIA DE COVID-19	62
4. DISCUSIÓN	63
5. CONCLUSIONES	65
5.2 CAPÍTULO 2 (Anexo 9.2)	67
EFFECTO DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO SUPERVISADO EN EL HOGAR EN LÍNEA A LARGO PLAZO SOBRE LA APTITUD FÍSICA Y LA ADHERENCIA EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA: UN ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO	67

1. INTRODUCCIÓN.....	67
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	68
2.1. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	68
2.2. PARTICIPANTES.....	69
2.3. PROCEDIMIENTO.....	69
2.4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	71
2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	72
3. RESULTADOS.....	72
3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS PARTICIPANTES.....	72
3.2. ANTROPOMETRÍA Y COMPOSICIÓN CORPORAL.....	73
3.3. APTITUD FÍSICA.....	74
3.4. SEGURIDAD Y ADHERENCIA.....	75
4. DISCUSIÓN.....	75
5. CONCLUSIONES.....	78
5.3 CAPÍTULO 3 (Anexo 9.3).....	79
EJERCICIO Y CALIDAD DE VIDA (CDV) EN PACIENTES SOMETIDAS A TRATAMIENTO ACTIVO CONTRA EL CÁNCER DE MAMA: COMPARACIÓN DE TRES MODALIDADES DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO DE 24 SEMANAS: UN ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO.....	79
1. INTRODUCCIÓN.....	79
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	81
2.1. DISEÑO.....	81
2.2. POBLACIÓN Y ENTORNO.....	81
2.3. INTERVENCIÓN.....	82
2.4. VARIABLES.....	83
2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	83
3. RESULTADOS.....	84
3.1. DESCRIPCIÓN SOCIODEMOGRÁFICA DE LA MUESTRA.....	84
3.2. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO CLÍNICO DE LA MUESTRA.....	85
3.3. RESULTADOS DE LA CALIDAD DE VIDA.....	87
3.4. FIABILIDAD DEL QLQ-C30.....	89
3.5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN.....	89
4. DISCUSIÓN.....	90
5. CONCLUSIONES.....	92
6_ CONCLUSIONES.....	93
6.1.....	95
6.2.....	95

6.3	96
7_ APRENDIZAJES DEL PROCESO	97
7.1 DIFICULTADES SUPERADAS	99
7.2 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	100
8_ REFERENCIAS	103
9_ ANEXOS	127
9.1 ARTÍCULO 1	129
9.1 ARTÍCULO 2	140
9.1 ARTÍCULO 3	151
9.4 DICTÁMENES ÉTICOS	163
9.5 CLINICAL TRIALS	165
9.6 HOJA INFORMATIVA PARA PACIENTES	169
9.7 CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PACIENTES	171

1_RESUMEN

1_RESUMEN. ABSTRACT

El ejercicio físico especializado y supervisado es eficaz para mejorar la calidad de vida (QoL) y el estado físico en pacientes con cáncer de mama en tratamiento activo. Este estudio evaluó el impacto de programas de ejercicio en línea y presenciales sobre la QoL, la adherencia y la condición física en mujeres con cáncer de mama, en comparación con recomendaciones generales de ejercicio sin supervisión. Mediante un ensayo clínico aleatorizado, se compararon dos grupos: ejercicio en línea supervisado en el domicilio, y un grupo de recomendaciones generales sin supervisión. Los programas supervisados consistieron en sesiones de 60 minutos de ejercicio combinado (fuerza y aeróbico) durante 24 semanas. Los resultados demostraron mejoras significativas en la QoL y la condición física en el grupo con intervención, así como una mayor adherencia al ejercicio en el grupo en línea. Los participantes reportaron beneficios en síntomas como fatiga, náuseas y apetito, además de mejoras en autoestima y empoderamiento. No se observaron cambios significativos en la composición corporal entre los grupos. Este estudio destaca que tanto el ejercicio en línea como el presencial son estrategias viables y efectivas para optimizar la QoL en pacientes con cáncer de mama en tratamiento activo, incluso en contextos como la pandemia de COVID-19.

Palabras clave: cáncer, condición física, ejercicio físico, calidad de vida y mujer.

Specialized, supervised physical exercise is effective in improving quality of life (QoL) and physical fitness in breast cancer patients undergoing active treatment. This study evaluated the impact of online and in-person exercise programs on QoL, adherence, and physical fitness in women with breast cancer, compared with general, unsupervised exercise recommendations. Using a randomized clinical trial, two groups were compared: supervised online exercise at home, and a general, unsupervised recommendation group. The supervised programs consisted of 60-minute sessions of combined exercise (resistance and aerobic) for 24 weeks. The results demonstrated significant improvements in QoL and physical fitness in the intervention group, as well as greater exercise adherence in the online group. Participants reported benefits in symptoms such as fatigue, nausea, and appetite, as well as improvements in self-esteem and empowerment. No significant changes in body composition were

observed between the groups. This study highlights that both online and in-person exercise are viable and effective strategies to optimize QoL in breast cancer patients undergoing active treatment, even in contexts such as the COVID-19 pandemic.

Keywords: cancer, physical fitness, physical exercise, quality of life and women.

2_INTRODUCCIÓN

2_INTRODUCCIÓN

El cáncer es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, representando un importante desafío para la salud pública. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2020 se diagnosticaron aproximadamente 19.3 millones de nuevos casos de cáncer y se registraron casi 10 millones de muertes a nivel mundial. El cáncer es una enfermedad multifactorial caracterizada por el crecimiento y la proliferación incontrolada de células anormales, que pueden invadir tejidos circundantes y diseminarse a otras partes del cuerpo a través del proceso de metástasis (Hanahan & Weinberg, 2011). Sus manifestaciones son diversas, dependen del tipo y localización del tumor, pero la mayoría de ellos presentan de forma habitual astenia, anorexia, pérdida de peso y empeoramiento de la capacidad funcional que va asociada a un descenso de la condición física y de la pérdida de masa, función y calidad muscular (sarcopenia y sarcodinapenia).

Por otro lado, el ejercicio físico ha emergido como una intervención complementaria prometedora para los pacientes con cáncer, no solo por su papel en la mejora de la calidad de vida, sino también por su impacto en el metabolismo tumoral y en el microambiente tumoral (Jones et al., 2013). La evidencia científica sugiere que el ejercicio físico regular puede inducir adaptaciones metabólicas favorables que influyen de forma positiva en la progresión del cáncer y la respuesta al tratamiento. Entre las principales adaptaciones metabólicas se encuentran la mejora en la sensibilidad a la insulina, la regulación de los niveles de glucosa en sangre, la reducción de la inflamación sistémica y la modulación del metabolismo lipídico y proteico (Schmitz et al., 2010). Una de las hipótesis más relevantes es que el ejercicio físico puede contrarrestar el efecto Warburg al promover un mayor uso de la fosforilación oxidativa en las células cancerosas, lo que puede limitar su capacidad de proliferación y supervivencia (Courneya & Friedenreich, 2011). Además, el ejercicio puede influir en el microambiente tumoral, al mejorar la perfusión y oxigenación de los tejidos, lo que podría reducir la hipoxia intratumoral y, por ende, disminuir la agresividad del tumor (Hojman et al., 2018).

Asimismo, se ha demostrado que el ejercicio físico puede potenciar la eficacia de los tratamientos convencionales, como la quimioterapia y la radioterapia, al mejorar la respuesta inmunológica del organismo y disminuir los efectos secundarios asociados a estos tratamientos (Toohey et al., 2016). Esto convierte al ejercicio en una herramienta potencialmen-

te efectiva para mejorar los resultados clínicos y la supervivencia en pacientes con cáncer. Teniendo en cuenta todo lo anterior podríamos considerar el ejercicio como una estrategia no farmacológica, eficaz y segura para diversas patologías. (Pedersen & Saltin, 2015) realizaron una revisión exhaustiva que abarcó 26 patologías, incluido el cáncer, demostrando la efectividad y seguridad del ejercicio a lo largo del continuo de la enfermedad. Sin embargo, establecer una prescripción general rigurosa y precisa es complejo, ya que bajo la denominación “cáncer” se agrupan más de 200 tipos de enfermedades, cada una con características únicas, causas, evolución y tratamientos específicos (Joisten et al., 2020).

El cáncer es un conjunto de enfermedades heterogéneas y complejas, con factores de riesgo genéticos y ambientales conocidos en muchos casos, siendo la inflamación una característica dentro del desarrollo y progresión del cáncer (Almeida & Fachin, 2023; Martínez, 2015). Este proceso inflamatorio, independientemente de su aparición en el contexto de una enfermedad inflamatoria crónica o de una inflamación latente provocada por un tumor, tiene un gran efecto sobre la composición del microambiente tumoral (Nieve et al., 2023).

La inflamación predispone al desarrollo del cáncer y promueve todas las etapas del desarrollo de este (Júnior et al., 2023). Hay distintos tipos de estímulos que pueden promover la inflamación en el microambiente tumoral. Algunos de ellos, como agentes infecciosos asociados al deterioro de la barrera epitelial, contaminantes ambientales (partículas y humo), la inflamación de bajo grado asociada con la obesidad, hábitos alimentarios y/o estilo de vida, podrían servir como objetivos importantes para la prevención del cáncer, reduciendo la inflamación iniciada por el tumor o neutralizando el estímulo original (Gardinalli & Planello, 2023).

Si tenemos en cuenta que la composición del microambiente tumoral es altamente plástica y puede verse modificada, entre otros, por el estilo de vida; el ejercicio físico puede modular el microambiente tumoral, reduciendo el riesgo de desarrollar varios tipos de cáncer y mejorando el pronóstico en el tratamiento de la enfermedad (Hernandez et al., 2023).

Por otro lado, el sedentarismo y la obesidad se asocian con una concentración elevada de citoquinas pro-inflamatorias que perpetúan un ambiente inflamatorio, influyendo en el desarrollo y la progresión del proceso tumoral (Iranzo et al., 2023), el ejercicio induce daño en la célula muscular esquelética y su posterior reparación, desencadenando respuestas inflamatorias que producen cambios en el fenotipo celular y en la cantidad y función de las células inmunes, mediados por citoquinas proinflamatorias (Bazar et al., 2020).

El ejercicio provoca cambios en el sistema inmune, reprogramando el microambiente tumoral y alterando las comunicaciones recíprocas entre células tumorales e inmunológicas,

interviniendo en múltiples procesos fisiológicos relacionados con el microambiente tumoral (Arceo-Martínez et al., 2021). La práctica de ejercicio físico induce la angiogénesis, incrementando la vascularización y la perfusión, lo que reduce la hipoxia en el microambiente tumoral, favoreciendo a su vez el efecto de la quimioterapia (Camejo et al., 2021). Por lo tanto, podría ser una herramienta de gran utilidad en el tratamiento del cáncer (Rosero et al., 2022). Dada la cantidad de variables a controlar y su evolución, es crucial abordar la prescripción de ejercicio físico de manera específica para cada tipo de cáncer y a lo largo del continuo de la enfermedad, teniendo en cuenta que el diagnóstico marca el “antes” de la enfermedad, el fin del tratamiento agudo el “durante”, y la recuperación el “después” (Newton et al., 2022).

Diferenciar entre tratamientos agudos intensivos, como cirugía, quimioterapia, radioterapia, inmunoterapia, y terapia dirigida es esencial para un manejo adecuado del ejercicio en pacientes oncológicos.

La intervención con ejercicio durante el tratamiento suscita muchas dudas, siendo una fase compleja para el control de variables y es común que los pacientes abandonen el ejercicio o no lo inicien, exacerbando los efectos secundarios del tratamiento y afectando negativamente su calidad de vida (Baguley et al., 2022). Además, es un momento emocionalmente difícil para el paciente, y si el ejercicio no forma parte de las terapias recomendadas, la dificultad de modificar hábitos de vida aumenta. El trabajo en equipos multidisciplinares, la implicación de los médicos especialistas y la planificación y supervisión de profesionales del ejercicio físico es crucial para la adherencia a los programas con mayor éxito (Ficarra et al., 2022). Los pacientes oncológicos necesitan terapias adyuvantes como el ejercicio físico, que puede revertir muchos efectos secundarios y mejorar la calidad de vida (Fairman et al., 2017).

En el cáncer de mama, la evidencia del rol del ejercicio es consistente y es el tipo de cáncer más estudiado en relación con el ejercicio físico. Sin embargo, no es el único (Ficarra et al., 2022). Las últimas estimaciones de incidencia, prevalencia y mortalidad por cáncer subrayan la necesidad de abordar los efectos secundarios de los tratamientos, que impactan significativamente en la calidad de vida del paciente (Postigo-Martín et al., 2022).

2.1 LAS CIFRAS DEL CÁNCER EN ESPAÑA

2.1.1 Incidencia

Cuando hablamos de incidencia nos referimos al número de casos nuevos de una enfermedad en una población y en un período determinado. La International Agency for Re-

search on Cancer estimó que en 2020 se diagnosticaron aproximadamente 18.1 millones de casos nuevos de cáncer en el mundo, y que esta cifra aumentará en las dos próximas décadas hasta los 27.0 millones (Almeida & Fachin, 2023). Los tumores más frecuentemente diagnosticados en el mundo en 2020 fueron los de mama, pulmón, colon y recto, próstata y estómago, todos ellos con más de un millón de casos (Martínez, 2015). En España se estima que en 2022 se diagnosticaron 280,100 casos de cáncer, un ligero incremento respecto a años anteriores y en 2040 se espera que la incidencia alcance los 341,000 casos. Sin embargo, debido a la pandemia de COVID-19, el número real de diagnósticos podría ser menor (España, X.D.C.F 2023). Este aumento en el número absoluto de cánceres diagnosticados en España se debe al aumento poblacional, el envejecimiento de la población, la exposición a factores de riesgo y la detección precoz. Los cánceres más frecuentemente diagnosticados en España en 2022 serán los de colon y recto (43,370 nuevos casos), mama (34,750), pulmón (30,948), próstata (30,884) y vejiga urinaria (22,295) (Nieve et al., 2023).

2.1.2 Prevalencia

La prevalencia, por otro lado, nos indica la proporción de la población que está sujeta a la enfermedad en un período o momento determinado, incluyendo a todas las personas diagnosticadas en el pasado que están vivas. La prevalencia está determinada por la supervivencia. Por ejemplo, aunque el cáncer de pulmón es muy frecuente, su alta mortalidad resulta en una prevalencia relativamente baja. Por otro lado, el cáncer de mama tiene una alta prevalencia debido a su menor mortalidad (Gálvez et al., 2020). A nivel mundial, se estima una prevalencia de cáncer a 5 años del diagnóstico de más de 44 millones, siendo los cánceres más prevalentes el de mama, colorrectal, próstata, pulmón y tiroides (Júnior et al., 2023). De ahí que nuestro proyecto se centrará en este tipo de diagnóstico de cáncer en las mujeres por la alta incidencia y prevalencia.

2.1.3 Mortalidad

La mortalidad hace referencia al número de fallecimientos en un período concreto en una población determinada. Se espera que la mortalidad aumente en los próximos años, alcanzando más de 16 millones en 2040 (Caldeira & Budin, 2023). En España, se estima que la mortalidad por cáncer aumentará de 113,000 casos en 2020 a más de 160,000 en 2040 (Gardinalli & Planello, 2023).

2.1.4 Supervivencia

La supervivencia de los pacientes con cáncer en España es similar a la de otros países de nuestro entorno y ha mejorado significativamente en los últimos 40 años debido a actividades preventivas, campañas de diagnóstico precoz y avances terapéuticos. En hombres, la supervivencia neta a 5 años para el total de cánceres, excepto piel no melanoma, pasó del 52.0% en el período 2002-2007 al 55.3% en el período 2008-2013. En mujeres, aumentó del 59.1% al 61.7% (Iranzo et al., 2023).

2.1.5 Factores de riesgo

Según datos publicados por la OMS en su informe mundial del Cáncer 2014, alrededor de las 1/3 de muertes por cáncer son debidas a los cinco factores evitables más importantes, incluyendo el tabaco, las infecciones, el alcohol, el sedentarismo y las dietas inadecuadas insuficiente cantidad de frutas (World Health Organization 2014). El tabaco es responsable de aproximadamente el 33% de los cánceres a nivel mundial y del 22% de las muertes por cáncer. El alcohol es responsable de más de 3 millones de muertes anuales, y en Europa, unos 180,000 casos de cáncer y unas 92,000 muertes por cáncer se debieron al alcohol en 2018. La obesidad también está relacionada con varios tipos de cáncer, con una incidencia total de unos 450,000 casos anuales a nivel mundial. Los agentes infecciosos, como *Helicobacter pylori* y el virus del papiloma humano, también son responsables de un porcentaje significativo de tumores (Ordoñez et al., 2022).

2.2 CANCER DE MAMA

El cáncer de mama es, posiblemente, el tumor maligno más conocido y uno de los más frecuentes. Cada año en España, según datos del Grupo Español de Investigación en Cáncer de Mama (GEICAM), más de 32.000 mujeres son diagnosticadas de este tumor, conocido por los especialistas como “carcinoma de mama” ya que se desarrolla a partir de un tejido epitelial (López-Tarruella et al., 2023). Al igual que la mayoría de los tumores, está formado por un grupo de células cancerígenas o malignas que se multiplican sin control y pueden extenderse a otros órganos o tejidos vecinos o situados en zonas distantes del cuerpo. Los tumores que se originan en la mama suelen aparecer en forma de lesiones más o menos bien definidas, lo que favorece su control local mediante cirugía (Schmid et al., 2020). El cáncer de mama se puede dividir en varios tipos, en función de las características de las células de la

mama a partir de las cuales se desarrolla y también en función del grado de extensión de la enfermedad y su evolución a lo largo del tiempo.

2.2.1 Definición

El cáncer de mama consiste en la proliferación acelerada e incontrolada de células del epitelio glandular. Estas células han aumentado enormemente su capacidad reproductiva. Las células del cáncer de mama pueden diseminarse a través de la sangre o de los vasos linfáticos y llegar a otras partes del cuerpo, donde pueden adherirse a los tejidos y crecer formando metástasis (Briceño, 2023). El cáncer de mama puede aparecer en mujeres y hombres, aunque más del 90% de los casos ocurre en mujeres.

2.2.2 Epidemiología y factores de riesgo

El cáncer de mama es el tipo de cáncer más frecuente en mujeres españolas. La estimación de nuevos casos para el 2020 fue de 34,088 (Plichta et al., 2024). Se calcula que 1 de cada 8 mujeres españolas desarrollará un cáncer de mama en algún momento de su vida. Aunque la mortalidad por cáncer de mama ha descendido en los últimos años, gracias a los programas de cribado y a la mejora de los tratamientos, sigue siendo la primera causa de muerte por cáncer en mujeres en España (Arnold et al., 2022). En 2020 fallecieron 6,572 mujeres por cáncer de mama en España (Martín et al., 2023).

La edad máxima de incidencia está por encima de los 50 años, pero aproximadamente un 10% de los casos se diagnostica en mujeres menores de 40 años (Salazar et al., 2023). El estadio en el que se diagnostica el cáncer influye en la supervivencia. La supervivencia en estadio I es superior al 98%, mientras que en estadios IV, la supervivencia desciende al 24%. Los factores de riesgo para desarrollar cáncer de mama incluyen la edad, historia personal de cáncer de mama invasivo, hiperplasia atípica, menarquía temprana, menopausia tardía, uso de anticonceptivos o medicamentos orales, terapia hormonal, historia familiar, antecedentes de enfermedad mamaria benigna, obesidad, consumo de alcohol, sedentarismo y predisposición genética (Ayala de la Peña et al., 2023).

2.2.3 Tipos de cáncer de mama

La mayoría de los cánceres de mama son de origen epitelial. El epitelio es la capa externa de nuestra piel, y los cánceres que se inician en él se denominan carcinomas. Es menos frecuente que el cáncer se origine en otros tejidos como el músculo, la grasa o el tejido conectivo. A estos casos se les denomina sarcomas.

Según datos de GEICAM, el cáncer de mama más frecuente según su localización es el carcinoma ductal invasivo, que representa entre el 70-80% de los casos (Toro-Castaño et al., 2022). También se le reconoce como carcinoma ductal infiltrante. El segundo más común, pero mucho menos frecuente, es el carcinoma lobulillar invasivo, que constituye entre el 5-7% de los casos. El tipo de cáncer de mama más frecuente y menos invasivo es, como su nombre indica, el carcinoma ductal in situ, también denominado intraductal. Otros tipos de cáncer de mama menos comunes son el carcinoma inflamatorio de la mama, la enfermedad de Paget de la mama y el tumor filoides (García et al., 2023).

En la última década, se han hecho muchos esfuerzos para complementar la clasificación morfológica del cáncer de mama con parámetros moleculares que permiten un mayor conocimiento sobre los distintos tipos de cáncer de mama y su evolución, mejorando así las estrategias de tratamiento, dando lugar a la aparición de terapias diana que actúan directamente en los mecanismos moleculares que causan el tumor (Salazar et al., 2023).

En este ámbito, hay tres conceptos clave: RH, HER2 y Ki67:

2.2.3.1 RH

Receptor hormonal. Los tumores RH positivos (RH+) tienen receptores de estrógenos o progesterona que favorecen su crecimiento.

2.2.3.2 HER 2

Receptor del factor de crecimiento epidérmico tipo 2. Los tumores HER2 positivos (HER2+) son más agresivos.

2.2.3.3 Ki67

Marcador de proliferación celular que indica el porcentaje de células en división.

Estos parámetros permiten clasificar los tumores en diferentes subtipos: luminal A, luminal B, triple negativo y HER2 positivo (Camejo et al., 2021)

2.2.3.4 Distintos tipos de tumores

El cáncer de mama luminal A es aquel con tumores RH positivos, HER2 negativos y un Ki67 inferior al 20%. Representa entre el 25 y el 50% de todos los tipos de cáncer de mama y es el de mejor pronóstico. Por su parte, el luminal B es aquel con tumores

RH y HER2 positivos o negativos, representando entre el 25 y 45% de los casos (Ayala de la Peña et al., 2023).

El cáncer de mama triple negativo tiene tumores RH y HER2 negativos. Es más agresivo y representa entre el 15 y el 20% de los casos de cáncer de mama (Schmid et al., 2020).

El cáncer de mama HER2 positivo es aquel con tumores RH negativos y HER2 positivos. Representa entre el 18 y el 20% de los tumores de mama (Bartsch et al., 2022).

2.2.4 Modalidades de tratamiento

El tratamiento del cáncer de mama debe ser individualizado y se basa en múltiples factores. El tratamiento óptimo requiere la colaboración de un equipo multidisciplinar: cirujanos, oncólogos médicos, oncólogos radioterapeutas, enfermeros, psicooncólogos, nutricionistas, fisioterapeutas y profesionales del ejercicio físico. En estadios iniciales, el tratamiento del cáncer de mama solía iniciarse con cirugía y luego se administraba tratamiento sistémico y radioterapia (tratamiento adyuvante). En la actualidad, se puede ofrecer tratamiento sistémico antes de la cirugía y la radioterapia (tratamiento neoadyuvante) (Ayala de la Peña et al., 2023). Los tratamientos incluyen:

2.2.4.1 La cirugía

Puede ser conservadora, extirpando solo el tumor y una pequeña cantidad de líquido circundante (Kunkler et al., 2023), o mastectomía, extirpando toda la mama (Chmura et al., 2022). En ambos casos, puede incluir linfadenectomía para analizar los ganglios linfáticos (Korde et al., 2021). La linfadenectomía produce efectos secundarios como: adormecimiento temporal o permanente de la cara interna del brazo, limitación temporal de los movimientos del brazo y el hombro o hinchazón del brazo (linfedema) (Kunkler et al., 2023).

2.2.4.2 Terapia sistémica

Incluye quimioterapia, hormonoterapia, terapias dirigidas e inmunoterapia. La quimioterapia utiliza drogas para detener el crecimiento de las células tumorales (Korde et al., 2021). La hormonoterapia bloquea la acción de las hormonas en los tumores RH+ (Chlebowski et al., 2020). Las terapias dirigidas atacan específicamente a las células tumorales sin dañar las células normales (Ye et al., 2023). La inmunoterapia aprovecha

el sistema inmune del paciente para combatir el cáncer, utilizando sustancias del organismo o creadas en el laboratorio (Bazar et al., 2020).

2.2.4.3 Radioterapia

Usa rayos X de alta energía para destruir células tumorales.

Puede ser adyuvante como complemento a la cirugía o paliativa, para aliviar los síntomas (Kerr et al., 2022).

2.2.5 Efectos Secundarios de los Tratamientos

Es común la aparición de efectos secundarios al tratamiento oncológico. Estas pacientes experimentan una serie de efectos secundarios derivados de dichos tratamientos, tales como astenia intensa, disfunción sexual, linfedema, náuseas, alopecia, ganancia de peso con incremento de la grasa subcutánea, alteración de la percepción corporal, ansiedad y depresión (Bower et al., 2014). Muchos de estos efectos aparecen de forma aguda y duran poco tiempo, sin embargo, algunas pacientes lo sufren durante años, con un impacto muy negativo en su calidad de vida (Lawrence et al., 2004).



Figura 1. Principales efectos secundarios de la enfermedad y tratamiento que generan mal pronóstico de supervivencia y calidad de vida.

La astenia o fatiga crónica asociada a la enfermedad y sus tratamientos es el efecto colateral más común del tratamiento del cáncer y el que más afecta a la calidad de vida de los

pacientes, por encima de las náuseas, la depresión y el dolor, con un impacto económico considerable (Curt et al., 2000). Se define como la sensación persistente y subjetiva de cansancio o agotamiento físico, mental y/o emocional relacionado con el cáncer o su tratamiento, y que no es proporcional a la actividad realizada e interfiere con el desempeño normal ya que impacta en las actividades diarias, las relaciones sociales y la calidad de vida del paciente, incluso ha sido postulada como un predictor de supervivencia en estos pacientes (Cella et al., 2001). Aunque la astenia relacionada con el cáncer es más prevalente durante el tratamiento activo, la sensación de cansancio puede persistir en algunos supervivientes por meses o incluso años después de finalizar el tratamiento (Prue et al., 2006). Una pequeña parte de los pacientes supervivientes se ven afectados por el cansancio, siendo incapaces de trabajar o recuperar su estilo de vida previo a la enfermedad (Servaes et al., 2002). La quimioterapia, la radioterapia, la hormonoterapia y las terapias dirigidas son algunos de los tratamientos que contribuyen a la astenia o fatiga (Stone et al., 2000).

Además de la fatiga, otra de las complicaciones que nos encontramos y que genera mal pronóstico de supervivencia y calidad de vida es la pérdida de masa muscular (Fearon et al., 2011). La debilidad muscular característica en estos pacientes conlleva una disminución en la actividad física del paciente y a un deterioro de su estado funcional, afectando a determinadas actividades rutinarias (Muscaritoli et al., 2010). Además, la presencia de fatiga junto con una pérdida de masa muscular (sarcopenia y caquexia), de fuerza muscular (sarcodinaopenia) y de pérdida de densidad mineral ósea (osteoporosis), de fragilidad en los huesos y caídas, puede favorecer el desarrollo de cuadros depresivos y alteraciones de las relaciones interpersonales (Silver et al., 2013).

Otros efectos incluyen: daño al músculo cardíaco o cardiotoxicidad que se presenta de forma tardía e irreversible (Ganz et al., 2013) o con disminución de la contractibilidad cardíaca, en este caso temprana y reversible (Seidman et al., 2002), las neuropatías periféricas que producen entumecimiento de dedos de manos y pies que dificulta los movimientos (Windebank & Grisold, 2008), dolor y pérdida de sensibilidad, la anemia que va asociada a la fatiga y el cansancio (Groopman & Itri, 1999), el aumento de la inflamación, peor funcionamiento del sistema inmune, la resistencia a la insulina y un empeoramiento del síndrome metabólico son otros de los efectos colaterales de los tratamientos que disminuyen la capacidad funcional y que todo paciente oncológico tendrá en mayor o menor medida, dada la naturaleza de la enfermedad y los tratamientos (Baracos et al., 2010).

Cada vez más tendremos más supervivientes o enfermos crónicos que cursan o viven con secuelas de la enfermedad. Estas secuelas propias de los tratamientos y enfermedades empeoran la calidad de vida de los enfermos además de amenazar la supervivencia debido al desarrollo de otra serie de enfermedades crónicas, como la osteoporosis iatrogénica, enfermedad cardiovascular, obesidad sarcopénica y síndrome metabólico entre otras (Bower et al., 2014).

2.3 BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO

En el siguiente apartado abordaremos los beneficios del ejercicio físico, su relevancia y cómo debería ser un programa de ejercicio físico en pacientes con cáncer de mama durante el continuo de la enfermedad.

El ejercicio físico es una estrategia terapéutica eficaz para prevenir y tratar el cáncer. En la prevención primaria, ayuda a reducir factores de riesgo modificables como la obesidad y el sedentarismo. Después del diagnóstico, el ejercicio puede mejorar la calidad de vida, reducir los efectos secundarios de los tratamientos y mejorar el pronóstico (Schmitz et al., 2010; Courneya & Friedenreich, 2011).

Un estudio realizado por Mok et al (2015) en la Universidad de Loughborough (Reino Unido) constata que el ejercicio físico puede ayudar a las pacientes con cáncer de mama a mitigar los efectos secundarios y mentales de la enfermedad, así como la mejora de la eficacia de los tratamientos, e incluso, podría mejorar el pronóstico de la enfermedad. Las terapias adyuvantes, como la quimioterapia, la radioterapia, la terapia hormonal, entre otras, han tenido mucho éxito relacionado con el incremento de supervivencia en personas afectadas por cáncer de mama. Sin embargo, los efectos secundarios negativos que generan (depresión, fatiga y disminución de la condición física, entre otros) impactan profundamente en la salud física y emocional de los pacientes, disminuyendo su calidad de vida e, incluso, la adherencia al tratamiento y, en definitiva, su eficacia (Cramp & Byron-Daniel, 2012).

En el estudio de Mok et al (2015) se reunió a 1830 pacientes de 18 estudios diferentes. Los hallazgos más destacables fueron: a) las intervenciones combinadas de trabajo cardiovascular y fuerza (entrenamiento concurrente) se mostraron beneficiosas para la aptitud cardiorrespiratoria, la depresión, la resistencia muscular, la fuerza muscular, la calidad de vida y la relación social, b) que dicha combinación de entrenamiento concurrente mejora significativamente el estado de la fatiga de los pacientes oncológicos y c) que la reducción de estos efectos secundarios negativos mejora las tasas de adherencia al tratamiento, aumentando su eficacia y por tanto un mejor pronóstico.

2.3.1 Consideraciones previas acerca del ejercicio físico

Es fundamental distinguir entre actividad física, ejercicio físico y deporte, ya que no han demostrado los mismos beneficios en el paciente oncológico:

- La **actividad física** se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en un gasto energético superior al gasto en reposo. Esto incluye una variedad de actividades que van desde el ejercicio planificado y estructurado, como el deporte o el entrenamiento físico, hasta actividades más cotidianas, como caminar, realizar tareas domésticas o desplazarse de un lugar a otro (Caspersen, Powell & Christenson, 1985). La OMS también considera que la actividad física es un factor fundamental para mantener y mejorar la salud y el bienestar a lo largo de la vida (World Health Organization, 2020).
- El **ejercicio físico** es una forma de actividad física que se caracteriza por ser planificada, estructurada y repetitiva, y que tiene como objetivo principal mejorar o mantener uno o más componentes de la aptitud física, tales como la resistencia cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, la flexibilidad y la composición corporal (Caspersen, Powell & Christenson, 1985). A diferencia de la actividad física general, el ejercicio físico se enfoca en el desarrollo de la condición física y el rendimiento a través de la repetición sistemática de movimientos corporales específicos (Garber et al., 2011). La realización regular de ejercicio físico es una herramienta esencial para la prevención y el tratamiento de diversas enfermedades crónicas, así como para la mejora de la salud mental y la calidad de vida (Warburton & Bredin, 2017).
- El **deporte**, tal y como se encuentra definido en la Carta Europea del Deporte 2021, engloba “todo tipo de actividades físicas que, mediante la participación organizada o de otro tipo, tengan por finalidad la expresión o mejora de la condición física y psíquica, el desarrollo de las relaciones sociales o el logro de los resultados en competiciones de todos los niveles”. European Union. (2021, octubre). Recommendation CM/Rec (2021)5 of the Committee of Ministers to member States on the Revised European Sports Charter.

2.3.2 Beneficios del Ejercicio Físico

El ejercicio físico es una estrategia terapéutica eficaz para prevenir y tratar el cáncer. El ejercicio físico puede mejorar la calidad de vida, reducir los efectos secundarios de los tratamientos y mejorar el pronóstico de la enfermedad (Hernandez et al., 2023).

Un programa de ejercicio físico (planificado, programado y supervisado por un especialista) que mezcla en una misma sesión o semana de entrenamiento el trabajo de fuerza y cardiovascular si el nivel y función del paciente nos lo permite (Courneya & Friedenreich, 2011) es la mejor forma de reducir o mitigar los efectos secundarios de la enfermedad y los tratamientos. Según Ordóñez et al (2022) indican, de forma resumida, que los beneficios del ejercicio físico en el paciente oncológico son:

- Mejorar la calidad de vida: Durante y después del tratamiento.
- Reducir y Mitigar efectos secundarios: Importantes como la pérdida de masa y función muscular, desarrollo de osteoporosis iatrogénica o cardiotoxicidad.
- Mejorar la tolerancia a los tratamientos convencionales: Como quimioterapia, radioterapia y cirugía, permitiendo aumentar la supervivencia y la eficacia de estos tratamientos.

2.3.2.1 Mejorar la Calidad de Vida

La calidad de vida se define como el completo bienestar físico y emocional de la persona. Se mide a través de cuestionarios que evalúan dominios psicológico, físico, emocional y espiritual. Los motivos por los cuales la actividad física y el ejercicio físico mejoran la calidad de vida incluyen:

- Mejora de la función física (McNeely et al., 2006)
- Reducción de dolores articulares (Brown et al., 2011)
- Mejora de la calidad del sueño (Vallance et al., 2007)
- Aumento de la capacidad cardiorrespiratoria (Jones et al., 2011)
- Mejora de la función del hombro tras mastectomía (Devoogdt et al., 2010)
- Aumento de los niveles de fuerza (Courneya et al., 2007)
- Reducción de la fatiga relacionada con el cáncer (Korstjens et al., 2011)
- Mejora de aspectos psicológicos como la autoestima y la independencia (Alcocer et al., 2022).

2.3.2.2 Mitigar y Reducir Efectos Secundarios de la Enfermedad

Los pacientes oncológicos experimentan múltiples efectos secundarios, algunos de ellos afectan severamente su calidad de vida y supervivencia, como la cardiotoxicidad, pérdida de masa muscular, síndrome metabólico y osteoporosis. Una forma que se ha demostrado eficaz para mitigar estos efectos es mediante un programa de ejercicio físico

concurrente, planificado, programado y supervisado por un especialista (Courneya & Friedenreich, 2011).

2.3.2.3 Toxicidad a los Tratamientos y Aumento de Supervivencia

Este tercer punto quizás sea el más importante y el cual justifica el porqué de un programa de ejercicio físico, debería formar parte del tratamiento del paciente oncológico. Basándonos en la evidencia científica poseer bajos niveles de masa y función musculares están asociados a una menor supervivencia y mayor toxicidad a ciertos tratamientos convencionales de quimioterapia, radioterapia o incluso inmunoterapia (Schmitz et al., 2010; Courneya et al., 2007; Alcocer et al., 2022). A su vez es importante destacar que no sólo es la cantidad de esa masa muscular, sino su calidad, que básicamente podemos medir mediante la fuerza que es capaz de generar la musculatura. La sarcopenia es un problema común en todos los pacientes con cáncer, tanto por la aplicación de agentes empleados durante la quimioterapia, como por la inactividad durante el tratamiento (Fearon et al., 2011). Este aspecto es muy relevante ya que el tejido muscular se postula como predictor de los resultados oncológicos, especialmente en la supervivencia y la toxicidad (Prado et al., 2008). En el cáncer de mama la presencia de la sarcopenia está asociada con mayores ratios de mortalidad tanto en pacientes en estadio inicial o avanzado (Villaseñor et al., 2012). Además, la sarcopenia es predictiva de la mortalidad en pacientes con cáncer de mama metastásico (Prado et al., 2008). Prado et al en (2008) analizaron el estado sarcopénico de 55 mujeres con cáncer de mama en tratamiento con quimioterapia y los resultados indicaron que la supervivencia fue menor en las mujeres sarcopénicas que en las que no presentaban esta condición. Esta relación entre sarcopenia y supervivencia también se constata en mujeres con cáncer de mama, pero en estadios I-III, estableciéndose además como un factor predictor de supervivencia independientemente de la grasa corporal (Villaseñor et al., 2012). Villaseñor et al (2012) concluyen que la supervivencia a 5 años entre mujeres sarcopénicas fue del 85,3% y entre las no sarcopénicas del 92,2%. Sin embargo, cuando la supervivencia es analizada a 10 años los datos descienden hasta 67,6% para sarcopénicas y un 83,8% para las que no lo eran. Estos datos son de una gran importancia, más aún cuando la sarcopenia no es solo un predictor de la supervivencia sino también de otros efectos negativos durante el tratamiento (Prado et al., 2008), entre los que se señalan el incremento del tiempo de hospitalización y el número de infecciones en los pacientes ingre-

sados (Prado et al., 2008). Mantener la estructura y funcionalidad del tejido muscular es fundamental en las pacientes con cáncer de mama en el continuo de la enfermedad. El ejercicio físico es un potente modulador de la función muscular esquelética, y la evidencia sugiere que es una estrategia terapéutica segura, viable y efectiva que tiene la capacidad de mitigar y/o revertir la disfunción muscular en pacientes con cáncer (Schmitz et al., 2010). Contrarrestar la sarcopenia se establece como un objetivo preferente a lo largo del continuo de la enfermedad, dado su impacto global en la tolerabilidad a los tratamientos y en la supervivencia (Fearon et al., 2011).

2.3.3 Ejercicio Físico y Cáncer de Mama

El ejercicio físico es una estrategia efectiva tanto para la prevención primaria del cáncer de mama como para mejorar el pronóstico de las pacientes ya diagnosticadas. La evidencia científica respalda su uso para reducir el riesgo de desarrollar cáncer de mama y mejorar la calidad de vida y supervivencia de las pacientes (Courneya & Friedenreich, 2011).

Se ha demostrado que el diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama tienen un impacto significativo en la calidad de vida de las pacientes, influyendo no solo en su salud física sino también en su bienestar psicológico y emocional (Courneya et al., 2007; Pagola et al., 2020; Alcocer et al., 2022; Fairman et al., 2017). En este contexto, el ejercicio físico ha emergido como una intervención clave para mejorar la calidad de vida de las sobrevivientes de cáncer de mama (Arceo-Martínez et al., 2021).

Estudios recientes han demostrado que la actividad física puede proporcionar numerosos beneficios, no solo en la reducción de los efectos secundarios relacionados con el tratamiento del cáncer, sino también en la mejora de la función física, el estado de ánimo y la calidad de vida en general de estas pacientes. Un estudio reciente que evaluó el impacto de las intervenciones de ejercicio en la aptitud física de pacientes con cáncer de mama y sobrevivientes y encontró que la implementación de programas de ejercicio físico mejora significativamente la condición física y contribuye a la mejora de su calidad de vida (Ficarra et al., 2022). Asimismo, otro estudio que comparó los efectos de intervenciones de entrenamiento supervisadas de alta y moderada intensidad en sobrevivientes de cáncer de mama con fatiga relacionada con el cáncer concluyó que el entrenamiento de alta intensidad puede mejorar la percepción de fatiga, la fuerza muscular y algunos aspectos de la calidad de vida (Pagola et al., 2020).

Por otro lado, la adherencia a un programa de ejercicio regular puede tener efectos a largo plazo en la actividad física de las pacientes, incluso después de finalizar la intervención.

Un metaanálisis reciente indicó que los beneficios del ejercicio físico en las pacientes con cáncer de mama persisten a largo plazo, destacando la importancia de la actividad física como parte integral del tratamiento y la rehabilitación de estas pacientes (Goldschmidt et al., 2023). Finalmente, es importante destacar que la actividad física también puede ayudar a disminuir la fatiga relacionada con el cáncer, que es uno de los síntomas más debilitantes experimentados por las pacientes con cáncer de mama (Pagola et al., 2020). En conjunto, la evidencia científica respalda la integración de programas de ejercicio físico como una estrategia eficaz para mejorar la calidad de vida y los resultados de salud en mujeres con cáncer de mama (Ficarra et al., 2022).

2.3.4. Intervenciones de Ejercicio Físico Online Durante la Pandemia por COVID-19

Las medidas adoptadas durante la pandemia de COVID-19 redujeron la actividad física diaria y la calidad de vida (Casale et al., 2020). Las intervenciones online han demostrado ser eficaces para ofrecer estrategias de prevención y tratamiento (Oliver, N et al., 2020; Cotie et al., 2018; Geraedts, H et al., 2013). Este proyecto evalúa un programa de ejercicio físico online en streaming, planificado y supervisado por especialistas, para pacientes con cáncer de mama en tratamiento activo.

Las medidas adoptadas por el gobierno y las autoridades sanitarias ayudaron a disminuir la expansión y el impacto de la COVID-19 (del inglés coronavirus disease 2019) sobre la salud de la población, cuando esta pandemia alcanzó la península durante el primer trimestre del año 2020. Estas medidas protectoras se tradujeron también en una reducción de la Actividad Física diaria y de la calidad de vida. Así la literatura reciente (Methnani et al., 2020) refleja un dramático descenso en los niveles de Actividad Física durante la pandemia, siendo más preocupante en algunas enfermedades como el cáncer.

En este contexto de pandemia mundial por COVID-19, las intervenciones online se han mostrado capaces de ofrecer estrategias eficaces en la prevención y/o tratamiento de múltiples condiciones de salud (Hu et al., 2020; Lucini et al., 2020; Bullard et al., 2021). A pesar de la adaptación máxima que dicha situación ha exigido a nivel global en términos sanitarios, económicos y sociales, este tipo de intervenciones se ha mostrado capaces de llegar a la población, venciendo barreras y limitaciones derivadas de las restricciones. En el inicio de la Tesis se desconocía ningún programa de ejercicio físico online en streaming supervisado y dirigido en pacientes con cáncer de mama.

La OMS lleva años promoviendo el desarrollo e implementación de intervenciones de salud administradas a través de las tecnologías e internet y en los últimos años se han ido desarrollando numerosos programas apoyados en uso de internet dirigidos a la promoción de estilos de vida más saludables tanto en personas sanas como aquellas con patologías específicas. Internet puede ser una modalidad efectiva como otras presenciales y/o aquellas más tradicionales que utilizan materiales escritos, y actualmente se considera una herramienta idónea para promocionar la salud. Estas conclusiones se recogen en diferentes revisiones bibliográficas (Geraedts, H et al., 2013; Jahangiry, L et al., 2017; Cotie, L.M et al., 2018; Schäfer, A. G. M et al., 2018), que coinciden en que las intervenciones digitales consiguen cambios positivos sobre los niveles y hábitos de Actividad Física, así como sobre la calidad de vida relacionada con la salud.

En este contexto de pandemia mundial por COVID-19, ante un cambio epidemiológico con unas tasas de curación del 50% e incluso en las fases más avanzadas de la enfermedad, las expectativas están aumentando y es necesario promover avances relacionados con el control de los síntomas y efectos secundarios para mejorar la calidad de vida de los pacientes buscando alternativas no farmacológicas que mejoren los efectos secundarios de estos tratamientos y hacer más transversal la atención y apoyo a los pacientes.

Existen cada vez más evidencias científicas de los beneficios del ejercicio físico en supervivientes con cáncer de mama y las intervenciones online son una herramienta más para aumentar los niveles de actividad física, parte esta Tesis con la intención e interés de llenar el vacío existente en la literatura científica y aportar nuevos aspectos relevantes que puedan potenciar más la evidencia científica de los beneficios del ejercicio físico online y en streaming en pacientes diagnosticadas de cáncer de mama en tratamiento oncológico activo y en el continuo de la enfermedad. En el momento de empezar con la redacción de la Tesis no se encontraron estudios similares de trabajo en grupo online en streaming.

Por todo lo citado anteriormente el presente trabajo implantó y evaluó un programa de ejercicio físico online en streaming supervisado y dirigido por especialistas para pacientes con cáncer de mama durante el tratamiento que pretende mejorar las capacidades físicas, la calidad de vida, la adherencia al ejercicio y evaluar su impacto en el estilo de vida. La propuesta fue online y en streaming ya que estábamos en el contexto de la pandemia de COVID-19 y no era posible realizar las sesiones de manera presencial. El ejercicio físico se considera la intervención no farmacológica más eficaz para promover el bienestar en pacientes con cáncer, pero el Sistema Público de Salud no proporciona recursos adecuados para su integración regulada y dirigida (Longobucco et al., 2022).

Así se procuró explorar las percepciones de las mujeres diagnosticadas de cáncer de mama en tratamiento sobre el impacto de un programa de ejercicio físico online en la calidad de vida en el complejo contexto de la pandemia de COVID-19. Igualmente se analizó el efecto de un programa en línea supervisado sincrónico en el hogar durante 24 semanas sobre la composición corporal, la condición física y la adherencia en comparación con un grupo de recomendación de ejercicio sin supervisión en mujeres diagnosticadas de cáncer de mama en tratamiento oncológico. Por último, se pudo comparar dos modalidades de ejercicio en casa y recomendación sobre la calidad de vida de las pacientes con cáncer de mama que se someten activamente a tratamiento.

3_OBJETIVOS

3_OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS PRINCIPALES

1. Explorar las percepciones de las mujeres diagnosticadas de cáncer de mama en tratamiento sobre el impacto de un programa de ejercicio físico online en la calidad de vida en el complejo contexto de la pandemia de Covid-19.
2. Analizar el efecto de un programa de ejercicio en línea supervisado sincrónico en el hogar durante 24 semanas sobre la composición corporal, la condición física y la adherencia en comparación con un grupo de recomendación de ejercicio sin supervisión en mujeres diagnosticadas de cáncer de mama en tratamiento oncológico.
3. Comparar la efectividad de tres modalidades de ejercicio físico, a) en grupo de manera presencial de forma regular, planificada y dirigida, b) en casa de forma regular, planificada y dirigida de manera síncrona en streaming y c) prescripción sin supervisión ni seguimiento sobre la calidad de vida en pacientes con cáncer de mama en tratamiento activo en las tres dimensiones de EORTIC QLQ-C30 respecto al nivel de salud, nivel funcional y nivel de síntomas clínicos.

4_HIPÓTESIS

4_HIPÓTESIS

1. La participación de las pacientes diagnosticadas de cáncer de mama en tratamiento activo en un programa de ejercicio físico online en streaming, regular, planificado y supervisado, mejora la autoestima, el empoderamiento, la imagen corporal y el aspecto social frente a pacientes que reciben una prescripción sin supervisión ni seguimiento.
2. La participación de las pacientes diagnosticadas de cáncer de mama en tratamiento activo y que realizan un programa de ejercicio físico online en streaming, regular, planificado y supervisado mejora la condición física, la adherencia al ejercicio físico y la composición corporal frente a pacientes que reciben una prescripción sin supervisión ni seguimiento.
3. Un programa de ejercicio físico regular, planificado y supervisado por profesionales expertos especializados en ejercicio físico y oncología mejora la calidad de vida en pacientes con cáncer de mama en tratamiento activo según la modalidad de ejercicio planteada, presencial, online síncrona y mediante recomendación del ejercicio físico sin supervisión.

5_CAPÍTULOS

5_CAPITULOS

5.1 CAPÍTULO 1 (Anexo 9.1)

EXPERIENCIAS DE PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA CON EJERCICIO FÍSICO GRUPAL EN LÍNEA EN UN CONTEXTO DE COVID-19: UN ESTUDIO DE GRUPO FOCAL

Maria Elena Garcia-Roca, Miguel Rodriguez-Arrastia , Carmen Ropero-Padilla, Carlos Hernando Domingo, Ana Folch-Ayora, Maria Dolores Temprado-Albalat, Ana Bol-do-Roda y Eladio Collado-Boira

<https://doi.org/10.3390/jpm12030356>

1 . Introducción

El cáncer de mama femenino es una de las neoplasias malignas más prevalentes en todo el mundo, representando el 25% de todos los cánceres diagnosticados (Bray et al., 2018). En la actualidad, la forma de tratamiento más eficaz es la cirugía combinada con terapias locales complementarias, como la radioterapia, o tratamientos sistémicos, como la quimioterapia, la terapia hormonal y las terapias dirigidas (Domaszewska et al., 2021). Aunque las tasas de supervivencia en las mujeres diagnosticadas con cáncer continúan aumentando, los tratamientos que se administran para frenar la progresión de la enfermedad conllevan efectos secundarios que afectan la calidad de vida (Løken et al., 2021). La cirugía puede desencadenar molestias en el sitio quirúrgico, pérdida de masa muscular por inmovilidad y linfedema secundario a la resección de ganglios linfáticos (Buch-Larsen et al., 2021), mientras que los tratamientos sistémicos pueden producir efectos secundarios a largo plazo, como toxicidad cardíaca, osteoporosis y dolor articular, entre otros (Strandberg et al., 2021).

Una estrategia para controlar los efectos secundarios de estos tratamientos es la prescripción de ejercicio físico (Browall et al., 2018). Varios estudios han demostrado cómo el ejercicio fí-

sico reduce la toxicidad del tratamiento en pacientes con cáncer de mama, mejorando los parámetros fisiológicos y funcionales, así como la calidad de vida (De Lazzari et al., 2021; Vanderbyl et al., 2017). Con el apoyo de la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), se puede prescribir un régimen de ejercicio físico de forma rutinaria a las mujeres con cáncer de mama tanto durante el tratamiento como posteriormente, aunque deben cumplir una serie de características (Schmitz et al., 2019; Mina et al., 2018). Las sesiones deben estar guiadas por monitores expertos y capaces de ofrecer programas de ejercicios personalizados en función del tipo de tumor, el tratamiento que se administra y las características individuales de cada paciente (Heywood et al., 2018).

Se implementaron medidas estrictas de aislamiento y distanciamiento social en respuesta a la pandemia de COVID-19 (Casale et al., 2020; Shamasunder et al., 2020) afectando particularmente a las poblaciones vulnerables. En el caso de los pacientes oncológicos, se redujeron la prescripción de ejercicio físico guiado y supervisado, y se suspendieron o retrasaron ciertos procedimientos clínicos (Addeo et al., 2020; Sud et al., 2020). Algunos estudios han demostrado la importancia de diseñar programas grupales de actividad física para promover la salud mental y la resiliencia en los sobrevivientes de cáncer (Faro et al., 2021; Rossen et al., 2020). Sin embargo, los estudios en pacientes con cáncer de mama en tratamiento activo se han centrado en la prescripción de ejercicio físico de forma presencial tanto de forma individual como en pequeños grupos (Abdin et al., 2019; Iyengar et al., 2019). A pesar de los efectos demostrados del ejercicio físico, hasta donde sabemos, ningún estudio ha investigado cualitativamente el uso de un programa de ejercicio grupal online con seguimiento adaptado e individualizado en pacientes con cáncer de mama en tratamiento activo durante la pandemia.

2. Materiales y métodos

2.1. Objetivo

El objetivo de este estudio fue explorar las percepciones de las pacientes con cáncer de mama en tratamiento sobre el impacto de un programa de ejercicio físico online en la calidad de vida en el complejo contexto de la pandemia de COVID-19.

2.2. Diseño

Para comprender en profundidad la experiencia de las pacientes con cáncer de mama con el ejercicio físico grupal en línea durante la pandemia de COVID-19, el estudio adoptó un en-

foque cualitativo mediante entrevistas de grupos focales (Creswell et al., 2018). Este estudio se realizó en la Universitat Jaume I con pacientes femeninas de cáncer de mama en tratamiento oncológico entre diciembre de 2020 y mayo de 2021.

2.3. Participantes

En la Universitat Jaume I se utilizó un enfoque de muestreo intencionado. Los criterios de selección incluyeron pacientes del sexo femenino que: (i) tenían 18 años o más; (ii) fueron diagnosticados con cáncer de mama (CIE-10: C50 o CIE-9: 174, 175 y V10.3) sometidos a tratamiento oncológico (quimioterapia, terapia hormonal o inmunoterapia); (iii) participó en un entrenamiento físico online quincenal en streaming ofrecido por M.E.G.-R. y supervisado por su equipo de oncología durante al menos 6 meses; y (iv) antes de participar en esta investigación acordó proporcionar un consentimiento informado por escrito.

2.4. Procedimiento

Se diseñó un programa de ejercicio físico en línea para aumentar la fuerza, la movilidad articular y la capacidad cardiovascular, con el propósito de mejorar la calidad de vida al aumentar la tolerancia de los pacientes a los tratamientos oncológicos. Este programa, impartido vía streaming como consecuencia de la pandemia, ha sido diseñado por un equipo multidisciplinar (dos licenciados en actividad física y deporte con especialidad en oncología, dos oncólogos médicos, dos especialistas en cirugía ginecológica y mamaria, dos doctores en ciencias de la salud y un psicooncólogo) para permitir a los participantes beneficiarse de un ejercicio físico supervisado y dirigido por un profesional especializado.

Un total de 25 mujeres participaron en el programa de ejercicio físico y se dividieron en dos grupos homogéneos en función de variables de edad y condición física, cuyos valores se obtuvieron a partir de mediciones basales. La capacidad aeróbica (prueba de marcha), la fuerza (silla de pie, agarre de mano y prueba de salto en cuclillas), la flexibilidad (prueba de sentarse y alcanzar) y el ejercicio físico diario fueron las variables estudiadas (monitoreo continuo con acelerómetro durante 7 días). Cada uno de estos grupos se dividió a su vez en dos grupos por programa, lo que dio lugar a dos grupos de ocho pacientes, un grupo de seis pacientes y un grupo de cinco pacientes. La frecuencia del programa era de dos sesiones de 60 minutos por semana. El setenta y seis por ciento de los participantes ($n = 19$) completaron todo el programa, mientras que el 24% ($n = 6$) lo abandonó; El ocho por ciento de los participantes ($n = 2$) abandonó debido a la progresión de la enfermedad, otro 8% ($n = 2$) debido a una cirugía

programada y los participantes restantes ($n = 2$, 8%) no dieron ninguna razón. Las mujeres que completaron el programa ($n = 19$) asistieron al 95% de las sesiones programadas.

El programa de ejercicio físico constó de 48 sesiones repartidas en seis meses. Las sesiones se dividieron en tres secciones. Los primeros diez minutos del calentamiento se dedicaron a hacer ejercicios de movilidad articular. La parte principal fueron 40 minutos de trabajo de fuerza-resistencia (por ejemplo, sentadillas, estocadas frontales y laterales, abdominales, bíceps, tríceps, etcétera). El segmento final de 10 minutos incluyó ejercicios de flexibilidad para los grandes grupos musculares. Al final de la sesión, se aplicó una escala de fatiga (escala de Borg) y se programó la intensidad de las sesiones posteriores en función del porcentaje de fatiga alcanzado. La intensidad se adaptó para alcanzar valores de fatiga de 60 a 75% en los dos subgrupos que obtuvieron mejores valores de las variables físicas en la medición basal, mientras que los dos subgrupos con valores más bajos trabajaron a intensidades que resultaron en valores de fatiga de 50 a 70%.

2.5. Recopilación de datos

Se realizaron cuatro entrevistas de grupos focales (FG), con la participación de 4 a 5 pacientes del sexo femenino en cada entrevista. Los investigadores desarrollaron y acordaron un protocolo de entrevista diseñado para alentar a los participantes a dar respuestas detalladas (Tabla S1). Todas las entrevistas se realizaron en la Universitat Jaume I por dos investigadores con experiencia en la realización de entrevistas cualitativas con pacientes oncológicos, y de acuerdo con los protocolos de capacidad y seguridad COVID-19. Cada entrevista duró de 40 a 60 minutos y el audio fue grabado digitalmente. La recolección de datos se analizó continuamente hasta que se alcanzó la saturación de datos. Para garantizar el anonimato de los participantes en la transcripción de las entrevistas, se emplearon las letras “G” (grupo) y “P” (participantes), junto con el número de participante. Antes del análisis, se dio a los participantes la opción de revisar las transcripciones.

2.6. Análisis de datos

Todas las entrevistas fueron transcritas y anonimizadas antes de su análisis con el software ATLAS.ti 9. En este sentido, se utilizó un análisis temático elaborado por Braun y Clarke (Braun et al., 2006), que contiene los siguientes pasos: (i) familiarización de los datos mediante la lectura repetida de todas las transcripciones, (ii) organización de los datos pertinentes en códigos significativos, y (iii) agrupación de los códigos en temas posibles. Posteriormente, (iv) se confirma la validez temática mediante la lectura de todos los códigos y todo el conjunto de datos, (v) antes de definirlos y nombrarlos, y (vi) elaborar un informe final (Figura 1).

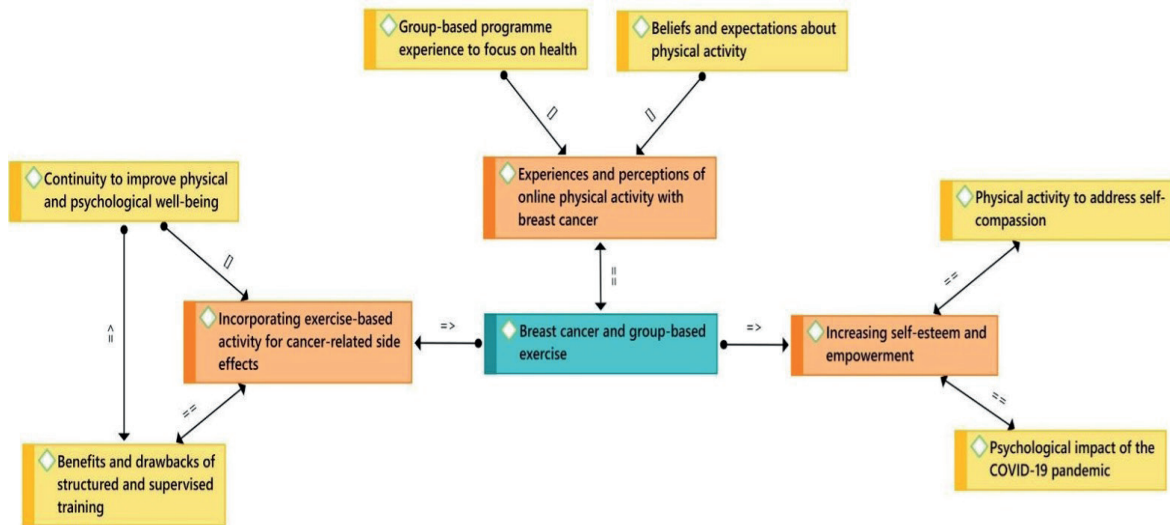


Figura 1. Mapa conceptual basado en las experiencias de mujeres con cáncer de mama con el ejercicio físico durante la pandemia de COVID-19 (⊆—forma parte de; ==—se asocia con; =>—es causa de).

2.7. Consideraciones éticas

El Comité de Ética de la Universitat Jaume I aprobó el estudio, que se adhirió a todos los principios de la Declaración de Helsinki y sus posteriores revisiones. Antes de realizar el estudio, los participantes dieron su consentimiento informado y el diseño de la recopilación de datos garantizó la confidencialidad y el anonimato. También se notificó a los participantes que sus experiencias, opiniones y perspectivas no afectarían sus calificaciones académicas.

2.8. Rigor

Este estudio se desarrolló utilizando las recomendaciones de los Criterios Consolidados para la Presentación de Informes de Investigación Cualitativa (COREQ) (Tong et al., 2007). Dos autores (M.E.G.-R. y M.R.-A.) analizaron individualmente las descripciones escritas antes de reunirse para contrastar, asociar y debatir los temas emergentes con el fin de lograr la conformidad. En caso de discrepancia, se consultó a un tercer investigador (C.R.-P.) para asegurarse de que los datos recogidos eran fiables y coherentes.

3. Resultados

3.1. Características de los participantes

Un total de 19 pacientes femeninas con cáncer de mama participaron en cuatro FG realizados en mayo de 2021. La edad promedio de los participantes fue de 49,2 años (DE = 9,2), con un

rango de 28 a 66 años. El estadio tumoral más frecuente fue el estadio II, con el 63,1% (n = 12) de los participantes. El 84,2% de los participantes (n = 16) recibieron cirugía y el 42,1% (n = 8) recibieron quimioterapia (doxorrubicina y ciclofosfamida) además de radioterapia. El análisis cualitativo reveló tres temas principales, los cuales se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Temas, subtemas y citas representativas.

TEMAS PRINCIPALES	SUBTEMAS	CITAS REPRESENTATIVAS
Experiencias y percepciones de la venta online Ejercicio físico con cáncer de mama	Creencias y expectativas sobre el ejercicio físico	«El deporte me ha brindado un nivel de apoyo que nunca podría haber imaginado. Cuando me preguntaron, «¿quieres ser parte de este grupo de ejercicios?», no lo dudé. Lo necesitaba emocional y físicamente. De alguna manera me sentí salvado, y cuando empecé, fue fantástico» G1-P3 «Sabía que quería seguir haciendo deporte porque sé que me da estabilidad emocional y física. Tener que dejar mi equipo de pádel para encerrarme en casa y no hacer nada que me motivara ha hecho que unirme a este grupo sea una experiencia que me cambie la vida» G4-P1
	Un programa de ejercicios en grupo para centrarse en la salud, no en la enfermedad	«No lo habría hecho solo si no hubiera estado en un grupo. Esto ha sido muy útil para mí; sin él, creo que me habría derrumbado de alguna manera» G3-P5 «Hoy, la mejor manera para mí es hacerlo en grupo. Porque mirar al que lo hace mejor me estimula y me ayuda a esforzarme por alcanzar metas más altas, porque te sientes acompañado y enriquecido por los demás» G2-P3
Incorporación de actividades basadas en el ejercicio para el lado relacionado con el cáncer Efectos	Ventajas e inconvenientes de la formación estructurada y supervisada Continuidad para mejorar física y psicológicamente bienestar	«Con el dolor y la fatiga, piensas que no puedes hacerlo porque eres demasiado débil. Sin embargo, haces un esfuerzo extra con este entrenamiento y te da la energía para seguir adelante y no estar acostado en la cama todo el día» G3-P4 «Ha habido un antes y un después completos. Creo que este entrenamiento me ha ayudado a evitar el círculo de «no puedo». Me ha dado la confianza para decir: «Sí, puedo, puedo hacer esto y lo recuperaré» G4-P2 «Ahora hago ejercicio todos los días, y los días que no, lo echo de menos. No salía mucho antes, y todavía no salgo mucho ahora, pero me siento mucho mejor. No pienso en nada negativo y rara vez pienso en el cáncer. Estoy emocionado y agradecido» G1-P5 «Cuando preparo mi horario semanal, incluyo cosas como «este tiempo para caminar a la montaña, este tiempo para los ejercicios...» Ahora lo incluyo en mis planes, algo que nunca antes hacía» G3-P3
Aumento de la autoestima y el empoderamiento	Ejercicio físico para abordar la autocompasión	«Poder interactuar virtualmente con un grupo con el que puedes compartir experiencias, el impacto de verte sin pelo... Creo que al ver que todos estamos pasando por esto juntos, haciendo ejercicio juntos, siempre ayuda psicológicamente. Te ayuda a asimilar toda la situación que estás experimentando» G2-P4 «Me sentí identificada, como si no fuera la única que sentía lo mismo. El grupo te anima, apoya, acompaña, motiva, te levanta y te impulsa a lograr y desafiarte a ti mismo para cumplir las metas» G4-P3
	Impacto psicológico de la pandemia de COVID-19	«Esta vez que tuvimos que hacer ejercicio todos juntos te hizo olvidar la situación del COVID-19, de no poder ver a los amigos ni a la familia. Piensas en otras cosas, como lo fuerte que te sientes, o cómo estás intentando un ejercicio que antes no podías hacer, y ahora podrías levantar mi brazo más alto» G1-P3 «Solía caminar desde el balcón hasta el comedor, luego desde el comedor hasta el dormitorio... Me rompió el corazón el hecho de que no podía salir en público debido a la pandemia. Te puedo decir que esto El tiempo de ejercicio en grupo ha sido un cambio de juego para mí» G2-P1

3.2. Tema 1: Experiencias y percepciones del ejercicio físico online con cáncer de mama

Este primer tema aborda dos subtemas y describe las expectativas y experiencias de los participantes con un programa de ejercicio físico grupal en línea mientras se someten a un tratamiento contra el cáncer durante la pandemia de COVID-19. En particular, nuestros datos revelaron los efectos potenciales de este programa de ejercicio físico grupal en el bienestar de los pacientes durante el tratamiento del cáncer.

3.2.1. Subtema 1.1: Creencias y expectativas sobre el ejercicio físico

El ejercicio físico durante el tratamiento del cáncer era algo que algunos participantes no habían considerado previamente beneficioso para el proceso de la enfermedad oncológica. De hecho, las participantes destacaron la importancia de la recomendación del equipo de oncología mamaria de realizar ejercicio físico durante el tratamiento oncológico para sentirlo parte del tratamiento. Por otro lado, otros estaban convencidos de que el deporte era beneficioso para ellos, pero las restricciones gubernamentales impuestas como resultado de la pandemia de COVID-19 los obligaron a renunciar a algunas de sus actividades deportivas:

“No habría considerado el deporte como un elemento central de mi tratamiento, pero creo que también tiene un impacto en quién hace la recomendación. Dices, “oye, esto parece un tratamiento”. Es cierto que es un tratamiento diferente, pero cuando un profesional de la salud lo dice es porque me va a ayudar. La verdad es que lo tengo más en cuenta que si lo dice otra persona que no sea un profesional de la salud” G4-P4

“Siempre he sido activa, pero desde que me diagnosticaron cáncer de mama, me he vuelto más cautelosa en todos los aspectos de mi vida, especialmente con el COVID-19... No podía arriesgarme a ir al gimnasio, así que cuando me enteré del grupo online, pensé que era perfecto porque se trataba de mucho más que hacer deporte por mi cuenta; se trataba de poder hablar con otras personas que están lidiando con lo mismo que tú, una terapia de dos por uno, deportiva y grupal con personas que tienen tus mismos problemas” G2-P3

3.2.2. Subtema 1.2: Una experiencia de programa de ejercicios en grupo para centrarse en la salud y no en la enfermedad

Del mismo modo, la mayoría de las participantes afirmaron que participar en un programa de ejercicio físico grupal en línea bien planificado y organizado, así como contar con un ins-

structor experto y estar supervisado, fue un factor importante para sentirse motivado, ser cuidado en la persona y poder socializar y empatizar con las otras mujeres:

“Vale la pena. Sinceramente creo que el deporte es muy esencial, pero también creo que es importante el trabajo de la instructora, cuando nos dijo: “vamos, lo están haciendo muy bien”; Aparte del ejercicio, es la motivación que tuviste durante ese tiempo, fue una terapia, fue supervisado y hubo retroalimentación de lo que estábamos haciendo. Hay una persona que te está siguiendo, que te está siguiendo” G1-P1

“Este programa de ejercicios ha sido un gran salvavidas para mí que me ha permitido interactuar con otras personas que me han dado mucho y me han ayudado a no hacer que el día a día de estar solo sea tan difícil. Tuve mi tiempo de sociabilidad, mi tiempo para hablar con el instructor, mitigando todos los aspectos negativos de la pandemia” G3-P2

3.3. Tema 2: Incorporación de la actividad basada en el ejercicio para los efectos secundarios relacionados con el cáncer

Este segundo tema identifica la importancia de participar en un programa de ejercicio grupal durante el tratamiento del cáncer para el bienestar biopsicosocial de los pacientes, así como la forma en que esta experiencia les ayuda a promover y realizar ejercicio físico en su vida diaria.

3.3.1. Subtema 2.1: Ventajas e inconvenientes de la formación estructurada y supervisada

Muchos de los participantes destacaron que esta experiencia de ejercicio físico en grupo tuvo un impacto en todos los aspectos de sus vidas, pero sobre todo en el alivio de los efectos secundarios del tratamiento contra el cáncer, como el dolor, el cansancio, la motivación y los problemas de actitud y comportamiento, entre otros:

“Solía tener que irme a la cama porque estaba en mucha agonía. “ ¡Estoy quieto y estoy agotado!” Lloré. Al día siguiente, no pude hacer nada. Sin embargo, te levantas, calientas y haces ejercicio al comienzo del programa de ejercicios supervisados... Por supuesto, te cansas, pero descansas un poco y al día siguiente te sientes muy bien. He estado realizando el entrenamiento de ejercicios durante meses y he descubierto que el dolor regresa después de 2 o 3 días de no hacerlo, ¡así que tengo que seguir haciéndolo!” G2-P1

“Me dolían las articulaciones cuando empecé el programa de entrenamiento, tenía más sofocos y apenas podía dormir. Sin embargo, casi no tengo sofocos, ni dolor en las articulaciones, y duermo mucho mejor con este tratamiento y rutina de ejercicios. Mi ca-

alidad de vida ha mejorado significativamente, por lo que tengo la intención de continuar con el programa supervisado” G1-P5

A pesar de los beneficios generales del entrenamiento grupal en línea, la falta de interacción física y actividades cara a cara fue la desventaja más significativa para los participantes:

“He echado de menos poder reunirme y pasar un rato conversando con los demás después de la clase de entrenamiento. La pandemia de COVID-19 me hizo darme cuenta de lo mucho que necesito el contacto físico; Disfruto interactuando con los demás y charlando de vez en cuando” G3-P4 *“No vernos, no reírnos cuando estamos destrozados y empapados en sudor... Definitivamente, el principal inconveniente para mí fue que no hay contacto físico” G4-P2*

3.3.2. Subtema 2.2: Continuidad para mejorar el bienestar físico y psicológico

Uno de los aspectos más mencionados por los participantes fue cómo mejoró su bienestar físico y psicológico durante esta experiencia de ejercicio físico grupal supervisado, lo que les impulsó a introducir el ejercicio en su rutina diaria como cualquier otro aspecto importante de la vida y a garantizar la adherencia al ejercicio físico:

“Dije al principio: ‘Qué lío, pero bueno ... Vamos a ver si puedo sobrevivir los próximos seis meses’. Ahora, cuando no estamos con el instructor, también estoy trabajando duro. Nunca me detendré porque la diferencia entre cómo solía ser y cómo soy ahora es impresionante. Me siento fuerte y, lo que es más importante, seguro, ya que mi mayor ansiedad estaba en mis huesos, y ahora que tengo los músculos para soportar todo, me ofrece mucha tranquilidad” G3-P1

“Aunque hay días en los que estoy agotada por mi medicación o tengo cosas que hacer, es cierto que he hecho del ejercicio físico una parte de mi rutina diaria. Mi calidad de vida ha mejorado drásticamente, es como mi tratamiento ahora... Y ha influido en otros para que me apoyen. Nos estamos moviendo como piezas de ajedrez para que esto, que es una prioridad para mí, pueda seguir así” G1-P2

3.4. Tema 3: Aumento de la autoestima y el empoderamiento

El último tema ofrece una visión de la importancia del ejercicio físico grupal en el que todos los participantes comparten características similares, lo que les permite relatar sus experiencias con la enfermedad oncológica y el proceso de tratamiento y apoyarse mutuamente.

Curiosamente, los participantes también identificaron otras ventajas, como la forma en que participar en un entorno de entrenamiento de ejercicio físico en línea los hizo sentir más seguros frente a la infección durante la pandemia de COVID-19.

3.4.1. Subtema 3.1: Ejercicio físico para abordar la autocompasión

Un gran número de participantes describieron cómo compartir este programa de ejercicios con otras mujeres que experimentaban síntomas similares de la enfermedad las hizo sentir acompañadas, comprendidas y más fuertes en su lucha contra el cáncer:

“Creo que en esta enfermedad, el apoyo mutuo es fundamental. Creo que cuando todos estamos en la misma situación, la cantidad de empatía que se puede despertar entre nosotros aumenta enormemente. No siento que tus amigos o familiares comprendan realmente lo que te está pasando. Cuando hablamos, nunca te alegra que la otra persona también esté sufriendo, pero te tranquiliza la idea de que te duelen los huesos porque a todos nos duele” G4-P5

“Hacer el programa de ejercicios y decidir formar un grupo en el que pudiéramos expresar nuestros sentimientos, lo que estaba pasando en nuestras vidas e incluso reírnos de nosotros mismos. Eso fue de gran ayuda para mi autoestima, ya que pudimos normalizar la situación. Charlamos sobre lo que nos estaba pasando, nuestros miedos y nuestro rechazo a nuestra propia imagen. . .Nos animábamos, nos apoyábamos. Unirme al grupo ha sido una experiencia liberadora para mí” G2-P4

3.4.2. Subtema 3.2: Impacto psicológico de la pandemia de COVID-19

Uno de los temas clave fue el enfoque en línea del programa de ejercicio físico grupal en el que participaron las mujeres, que les permitió sentirse intrépidas y seguras de la infección, a pesar de la inmunosupresión inducida por el tratamiento contra el cáncer. Aunque estaban especialmente preocupados por la infección por COVID-19, ya que interrumpiría su tratamiento contra el cáncer, el programa de fitness en línea parecía ser una alternativa útil para equilibrar el ejercicio físico con la familia, el trabajo y otras responsabilidades:

“El COVID-19 me horrorizó; Si lo conseguías, tu tratamiento se retrasaría, lo cual era indispensable para mí. Para ser honesto, me sentí muy solo, pero comencé con este entrenamiento de ejercicios en línea aquí y mejoré gradualmente. Puedes ver que hay más personas como tú; Por lo tanto, debes participar en las actividades y seguir avanzando. Si hubiera sido en persona, no habría ido por miedo, sino más bien por precaución” G1-P4

“Me parece que el hecho de que se hiciera en streaming fue extremadamente positivo porque siento que todos estábamos preocupados por el COVID-19 durante nuestro proceso de quimioterapia o radioterapia. Entre ese miedo y circunstancias personales como los hijos, el trabajo, los viajes y las limitaciones de tiempo, fue un cambio positivo hacerlo en streaming” G2-P2

4. Discusión

Este estudio tuvo como objetivo explorar las percepciones de las pacientes con cáncer de mama sobre el impacto del ejercicio físico online en su calidad de vida mientras reciben tratamiento oncológico a través de la comprensión de sus experiencias en un escenario complejo como consecuencia de la pandemia de COVID-19. Tras el análisis de nuestros hallazgos, se encontró que casi todos los participantes informaron un compromiso, motivación y autoestima renovados con el uso del entrenamiento de ejercicios grupales supervisados en línea. Aunque se ha discutido la importancia del ejercicio para las mujeres durante la supervivencia del cáncer de mama (Binkley et al., 2012; Pudkasam et al., 2018), este estudio arrojó algunos hallazgos interesantes sobre el impacto de un programa de ejercicio grupal en línea para optimizar la adherencia. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que explora las experiencias de las pacientes con cáncer de mama con respecto a las barreras y motivaciones para el ejercicio físico durante la pandemia de COVID-19 mientras reciben tratamiento para el cáncer de mama desde una perspectiva cualitativa.

Nuestros hallazgos, similares a los de los programas de entrenamiento presencial, mostraron que el entrenamiento estructurado y supervisado en línea es una estrategia segura para las pacientes con cáncer de mama, ya que ofrece mejoras en la condición física, las funciones fisiológicas y psicológicas, y los efectos secundarios relacionados con el cáncer (Brunet et al., 2016; Midtgaard et al., 2015). Aunque las pacientes con cáncer de mama generalmente están motivadas para mantenerse saludables, las creencias inexactas y las percepciones erróneas sobre el ejercicio físico parecen ser una barrera para participar en el ejercicio (Lavallée et al., 2019). De hecho, las creencias, valores y actitudes preexistentes de las pacientes con cáncer de mama hacia el ejercicio físico tienden a ser similares a las que afectan a la población general, y la falta de información precisa sobre el ejercicio seguro influye en sus decisiones con respecto al ejercicio, a pesar de sus beneficios bien documentados (Sander et al., 2012). Una posible explicación para esto podría ser la forma en que se ofrecen el ejercicio físico y los

regímenes de tratamiento a las mujeres y familiares, que a veces se asocia con los aspectos no esenciales de los tratamientos (Koutoukidis et al., 2018; Williams et al., 2015).

En contraste con estudios recientes (Kim et al., 2020; Milosevic et al., 2020), la mayoría de los participantes creían que el programa de entrenamiento físico supervisado en grupo mejoró sus niveles de energía y bienestar.

Para nuestros participantes, la dinámica de grupo puede ser tan eficaz como un ejercicio individual para mejorar su calidad de vida, ya que son capaces de relacionarse socialmente durante el entrenamiento. Si bien el nivel de experiencia en ejercicio físico varió entre nuestros participantes, contar con un instructor experto junto con su equipo de oncología mamaria ayudó a adaptar las actividades físicas grupales adecuadas (Browall et al., 2018). Ciertamente, la importancia del ejercicio grupal para fomentar la continuidad y promover el apoyo social entre pares con los demás fue el aspecto más positivo destacado en nuestros hallazgos (pudkasam et al 2018; Kirshbaum et al 2005; Mutrie et al., 2007). Como informaron nuestros participantes, estas actividades físicas en línea y supervisadas en grupo proporcionaron un entorno seguro y afectuoso durante una época de restricciones de movilidad debido a la pandemia de COVID-19, y ayudaron a superar los obstáculos informados anteriormente, como el mal tiempo, los costos o las limitaciones de tiempo (Yildiz-Kabak et al., 2021). Estos hallazgos respaldan aún más las ideas de la teoría de la autodeterminación y la teoría de las metas de logro (Deci et al., 2014; Nicholls et al 1984), que abogan por el uso de intervenciones cognitivo-conductuales motivadas por el grupo, como la automonitoreo, el establecimiento de metas, el apoyo, la retroalimentación y la intervención en recaídas, y sugieren que un entorno orientado a la tarea puede mejorar la motivación y la adherencia (Brawley et al., 2000). Además, investigaciones recientes indican que las intervenciones que fomentan un entorno positivo, orientado a la tarea y afectuoso durante el tratamiento del cáncer de mama dan como resultado un aumento de la motivación, actitudes positivas hacia el ejercicio y optimismo entre las pacientes (Wren et al., 2019). Una implicación de esta experiencia emocional positiva es la posibilidad de que un ejercicio de entrenamiento cuidadoso y supervisado pueda ayudar a las pacientes con cáncer de mama a mejorar su ajuste psicológico a través de la autocompasión (Hope et al., 2016). Se ha demostrado que los programas de ejercicio físico grupal a corto y largo plazo reducen la ansiedad, la depresión o la alteración de la imagen corporal y, por lo tanto, pueden constituir una buena oportunidad para fomentar el cultivo de la autocompasión en pacientes que reciben tratamiento para el cáncer de mama (Brunet et al., 2016; Arambasic et al., 2019).

Dicho esto, nuestros participantes destacaron las implicaciones psicológicas novedosas y específicas de la pandemia de COVID-19 en su calidad de vida. Aparte de los efectos secundarios relacionados con el cáncer previamente documentados, como problemas en las extremidades superiores, fatiga, dolor, depresión o alteración de la imagen corporal (Binkley et al., 2012; Raptopoulos et al 2020), el miedo fue la preocupación más común entre los participantes. Este temor estaba claramente impulsado por la posibilidad de retrasos o incluso interrupciones en la atención del cáncer como resultado de los riesgos relativos de exposición a la COVID-19 (Soriano et al., 2021). En este sentido, las actividades en línea y supervisadas en grupo no solo ayudaron a los pacientes a participar y prevenir la recurrencia de los efectos secundarios relacionados con el cáncer, sino que también controlaron el miedo relacionado con la COVID-19 y proporcionaron una alternativa para promover la calidad de vida relacionada con la salud mental. Esto concuerda con observaciones anteriores, que mostraron que las intervenciones en línea, basadas en la web y digitales tienen potencial para la promoción del ejercicio físico entre los pacientes con cáncer (Monteiro-Guerra et al., 2020; Roberts et al., 2019), aunque se requeriría un enfoque más sostenido y directo del instructor al grupo, como lo sugieren nuestros participantes.

Sin embargo, existen ciertas limitaciones que deben tenerse en cuenta. Hasta la fecha, hay pocas investigaciones que investiguen el impacto del ejercicio físico en las pacientes con cáncer de mama que reciben tratamiento contra el cáncer, lo que ha limitado la discusión de nuestros hallazgos. Las investigaciones futuras deben explorar las experiencias y percepciones de los instructores con el fin de obtener una comprensión más profunda del uso de programas de ejercicio físico basados en grupos, así como posibles alternativas a los inconvenientes identificados. Además, estos hallazgos justifican un debate más profundo, por ejemplo, en torno a la inclusión de programas de ejercicio prescritos en los tratamientos de atención del cáncer o el uso de programas grupales con otros tipos de cáncer.

5. Conclusiones

Nuestros hallazgos indican que el ejercicio físico en grupo tiene el potencial no solo de inculcar la autoestima y abordar la autocompasión, sino también de empoderar a las mujeres para que tengan confianza durante su tratamiento y prevenir los efectos secundarios relacionados con el cáncer. Dados los beneficios para la salud física y psicológica del ejercicio físico regular para esta población, la promoción de la actividad física en las mujeres diagnosticadas y tratadas por cáncer de mama debe ser una prioridad esencial de salud pública. Los equi-

pos de atención oncológica y los instructores experimentados pueden facilitar la atención centrada en la persona y en el cáncer de manera oportuna, precisa y personalizada, en lo que proporcionar un clima de apoyo afectuoso y grupal puede ofrecer un entorno seguro en el que las pacientes con cáncer de mama puedan sentirse cómodas, participar socialmente y adquirir adherencia al ejercicio. Por lo tanto, los programas de ejercicio físico en línea y transmitidos en vivo son un enfoque viable para promover el bienestar físico y mental entre las pacientes con cáncer de mama mientras reciben tratamiento.

5.2 CAPÍTULO 2 (Anexo 9.2)

EFFECTO DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO SUPERVISADO EN EL HOGAR EN LÍNEA A LARGO PLAZO SOBRE LA APTITUD FÍSICA Y LA ADHERENCIA EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA: UN ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO

María Elena Garcia-Roca , Ignacio Catalá-Vilaplana, Carlos Hernando, Pablo Baliño, Pablo Salas-Medina, Pilar Suarez-Alcazar , Ana Folch-Ayora y Eladio Collado Boira

<https://doi.org/10.3390/cancers16101912>

1. Introducción

Una de las neoplasias malignas más prevalentes en todo el mundo es el cáncer de mama femenino, que representa el 25% de todos los cánceres diagnosticados (Bray et al., 2018). Las tasas de supervivencia han aumentado en los últimos años debido a la detección temprana y las mejoras en el tratamiento (Arnold et al., 2022). Sin embargo, los tratamientos administrados provocan importantes efectos secundarios, como fatiga, sarcopenia, osteoporosis, toxicidad cardíaca, dolor articular y, en general, disminución de la calidad de vida (Caan et al., 2018; Schmitz et al., 2007).

El ejercicio físico ha sido reconocido como una estrategia importante para la prevención y el tratamiento durante el continuo del cáncer (Kraschnewski et al., 2017), con el desarrollo de directrices internacionales (Campbell et al., 2019). Además de la asociación con un menor riesgo de diferentes tipos de cáncer (Ruiz-Casado et al., 2017), se ha demostrado que el ejercicio durante y después del tratamiento del cáncer mejora la condición física general, así como contrarresta los efectos secundarios de los tratamientos farmacológicos y quirúrgicos (Da Silva et al., 2023; Ginzac et al., 2019). Diferentes estudios también han explorado la influencia del ejercicio físico en la reducción del riesgo de recurrencia del cáncer de mama [9,10], destacando la importancia de un estilo de vida activo para las personas que viven con y después del cáncer (Da Silva et al., 2023). A pesar de ello, un gran porcentaje de los pacientes (93%) no son suficientemente activos (Avancini et al., 2020).

La mayoría de los programas de ejercicio se han llevado a cabo utilizando intervenciones supervisadas en persona 1:1 (Scott et al 2018; Stout et al., 2017). Sin embargo, estos programas

pueden generar bajas tasas de adherencia al entrenamiento debido a diferentes barreras relacionadas con el estatus económico, los factores estéticos y los efectos secundarios del tratamiento (Ginzac et al., 2019; Avancini et al., 2020; Kilari et al., 2016). Para abordar este problema, se necesita una evaluación de las intervenciones de ejercicio que tienen menos barreras y requieren menos recursos para los pacientes que se someten a un tratamiento activo, pero que aún brindan beneficios para la salud (Alibhai et al., 2024).

Se ha informado que los programas de ejercicio en el hogar tienen una adherencia superior (Dallal et al., 2010), mientras que los programas basados en grupos requieren menos recursos que el entrenamiento supervisado en persona 1:1 y proporcionan los efectos beneficiosos de la dinámica de grupo (Alibhai et al., 2024). Este tipo de programas han demostrado ser una estrategia eficaz y segura para mejorar la fatiga, la calidad de vida y la capacidad funcional en pacientes con cáncer (Natalucci et al., 2021; Stefani et al., 2019). Sin embargo, variables de entrenamiento como la intensidad, el volumen o la técnica deben adaptarse y controlarse para cada paciente (Lopez et al., 2020), ya que la mayoría de los programas domiciliarios se llevan a cabo empleando guías prácticas, folletos o materiales electrónicos sin supervisión, lo que puede aumentar el riesgo de lesiones y efectos adversos (Coughlin et al., 2019; Sagarra-Romero et al., 2022). En este sentido, es crucial desarrollar programas de ejercicio supervisados y adaptados a las características personales de cada paciente oncológico con el fin de mejorar la condición física. Por lo tanto, el propósito del presente estudio fue analizar el efecto de un programa de ejercicio en línea supervisado sincrónicamente en el hogar durante 24 semanas sobre la composición corporal, la condición física y la adherencia en comparación con un grupo de recomendación de ejercicio sin supervisión con pacientes en tratamiento de cáncer de mama. Se planteó la hipótesis de que (a) los beneficios en la composición corporal, la aptitud física y la adherencia serían mayores en el grupo de ejercicio en el hogar en comparación con el grupo de recomendación de ejercicio (H1), y (b) la composición corporal y la condición física mejorarían después de 24 semanas de ejercicio en el hogar o recomendaciones de ejercicio en comparación con el valor basal (H2).

2. Materiales y métodos

2.1. Diseño del estudio

Se trata de un ensayo clínico aleatorizado con dos grupos, el grupo de ejercicio en línea supervisado sincrónicamente en el hogar y el grupo de recomendación de ejercicio. Los participantes fueron aleatorizados (1:1) por el oncólogo en el momento del diagnóstico, siendo

incluidos en el grupo de ejercicio en el hogar o en el grupo de recomendación de ejercicio, alternativamente. La intervención tuvo una duración de 24 semanas, con una evaluación basal realizada en noviembre de 2021, una evaluación de 12 semanas realizada en febrero de 2022 y una evaluación de 24 semanas completada en mayo de 2022.

Los participantes fueron reclutados en el Hospital Provincial de Castellón (Castellón, España). El estudio se registró en ClinicalTrials.gov con número de registro de ensayo NCT06275321. Los participantes aceptaron participar en el estudio y dieron su consentimiento informado por escrito. Los procedimientos del estudio cumplieron con la Declaración de Helsinki y fueron aprobados por el comité de ética de la Universitat Jaume I (CD/55/2019).

2.2. Participantes

Sesenta y una pacientes con cáncer de mama (treinta y una participantes en el grupo de ejercicio en el hogar y treinta participantes en el grupo de recomendación de ejercicio) fueron seleccionadas para participar en el estudio. Dos abandonaron el estudio por motivos personales. Por lo tanto, la muestra final incluyó cincuenta y nueve pacientes femeninas (treinta y una participantes en el grupo de ejercicio en el hogar y veintiocho participantes en el grupo de recomendación de ejercicio) que participaron en el estudio. Los criterios de elegibilidad incluían tener 18 años o más, haber sido diagnosticado con cáncer de mama, someterse a un tratamiento contra el cáncer (quimioterapia, terapia hormonal, radioterapia o inmunoterapia) y no tener contraindicaciones médicas para la práctica de ejercicio (por ejemplo, enfermedad cardiovascular o trastornos neuromusculares).

Se realizó un muestreo no probabilístico consecutivo con una estimación exacta del tamaño de la muestra a través de la calculadora Granmo, utilizando datos proporcionados por los servicios de cirugía oncológica mamaria, con un promedio anual de 220 mujeres diagnosticadas de cáncer de mama y sometidas a tratamiento oncológico sistémico. Con el volumen de pacientes se obtuvo un nivel de confianza del 95%, una precisión del 5% y una proporción esperada de pérdidas del 15% (mujeres que no completan el estudio), para una muestra de $N = 59$ pacientes. Esto se considera óptimo ya que es consistente con estudios previos relacionados con el mismo tema (Kirkham et al., 2020; Lavín-Pérez et al., 2023).

2.3. Procedimiento

El grupo de trabajo en casa supervisado sincrónicamente participó en un programa de ejercicios en línea en streaming supervisado por su equipo de oncología durante 24 semanas.

Se pidió a los participantes que participaran en una sesión combinada de resistencia y ejercicio aeróbico de 60 minutos dos veces por semana durante 24 semanas. Todas las sesiones se desarrollaron a través de videollamadas de Google Meet (Google, Sunnyvale, CA, USA). Las sesiones fueron controladas, dirigidas y supervisadas por un especialista en ejercicio para pacientes con cáncer, quien animó y retroalimentó a los participantes, mientras ellos podían ver la actuación, interactuar o hacer preguntas.

Las sesiones consistieron en un calentamiento de 10 minutos, con ejercicios de movilidad articular y equilibrio. Luego, la parte principal se completó durante 40 minutos para mejorar la fuerza del cuerpo superior e inferior y la aptitud cardiorrespiratoria, centrándose en todos los grupos musculares principales y utilizando peso corporal, colchonetas de ejercicio, bandas de resistencia y / o pesas libres. Esta parte incluía un circuito combinado de 8 a 12 ejercicios funcionales (por ejemplo, sentadillas, estocadas frontales y laterales, abdominales, elevaciones de pantorrillas, puente de glúteos, core, curl de bíceps, press de hombros, puñetazos, saltos de tijera y caminar/trotar estático). El circuito incluyó 2 series de 10 a 12 repeticiones para los ejercicios de fuerza funcional y 30 s para los ejercicios aeróbicos. El volumen aumentaba progresivamente modificando el número de repeticiones y series y la complejidad de los ejercicios.

Se estableció un descanso mínimo de 30 s entre ejercicios y de 90 s entre series. La última 10 min (enfriamiento) incluyó ejercicios de estiramiento para los principales grupos musculares, técnicas de respiración y relajación. Al final de cada sesión, se aplicó una escala de fatiga (Escala de Borg CR-10) (Borg et al., 2021) y se programó la intensidad de las sesiones posteriores en función del porcentaje de la calificación del esfuerzo percibido alcanzado. La intensidad se adaptó para alcanzar una valoración de los valores de esfuerzo percibido entre 6 y 8 puntos en la escala de Borg CR-10 (intensidad moderada).

El grupo de recomendación de ejercicio solo recibió recomendaciones generales para cumplir con las pautas actuales del ACSM (American College of Sports Medicine) (Campbell et al., 2019). Estas pautas fueron explicadas individualmente por el especialista en ejercicio durante las evaluaciones basales para promover la conciencia de los beneficios del ejercicio físico en pacientes con cáncer. Se instruyó a los pacientes para que continuaran con sus actividades habituales y se les recibieron videos explicativos para ayudarlos con sus entrenamientos, pero no fue supervisado. Los niveles de actividad física se monitorearon a través de llamadas telefónicas, mensajes de texto y correo electrónico cada semana para dar seguimiento a la evolución y el estado de salud de los pacientes y motivarlos a continuar haciendo ejercicio.

Después de completar el programa de ejercicios, se alentó a los participantes en el grupo de recomendación de ejercicio a adoptar un estilo de vida más activo físicamente y se les dio la misma orientación y programa de ejercicio físico que el grupo de intervención.

2.4. Evaluación de resultados

Los resultados incluyeron variables sociodemográficas: edad (años) y estado civil (soltero, casado, divorciado, viudo y otros); variables clínicas: tipo tumoral, lateralidad y estadio tumoral; y tratamiento recibido: quimioterapia, radioterapia y terapia hormonal.

Se midieron variables antropométricas y de composición corporal, índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal y porcentaje de masa muscular, al inicio del estudio, a las 12 semanas y a las 24 semanas del programa de ejercicios. La composición corporal se determinó mediante análisis de impedancia bioeléctrica (BIA) (Tanita BC-780MA, Tanita Corp., Tokio, Japón).

Además, se midieron las variables de condición física, frecuencia cardíaca, índice de esfuerzo percibido, presión arterial, saturación de oxígeno, aptitud cardiorrespiratoria, fuerza y flexibilidad, al inicio del estudio, a las 12 semanas y a las 24 semanas del programa de ejercicios. La aptitud cardiorrespiratoria se evaluó con el test de marcha de 6 min, una medida ampliamente utilizada y validada en personas con cáncer (Galiano-Castillo et al., 2016; Schmidt et al., 2013). Esta prueba se realizó en un circuito rectangular de 50 m, con el objetivo de cubrir la máxima distancia posible sin correr (Fell et al., 2012); Sogbossi et al., 2014). La fuerza de las extremidades superiores se determinó mediante un dinamómetro de agarre manual (Grip Strength Dynamometer, Takkei TKK 5101, Tokio, Japón) (Cantarero-Villanueva et al., 2012; Wu et al., 2017), mientras que la fuerza de las extremidades inferiores se midió mediante una prueba de sentadilla y salto (SJ) y una prueba de salto en contramovimiento (CMJ) (Lavín-pérez et al., 2023; Nikander et al., 2007) utilizando una plataforma de contacto (ChronojumpBoscosystem, Barcelona, España) y la prueba de silla y soporte (Sagarra-Romero et al., 2022; Van Soom et al., 2023). Desde una posición de pie, se les pidió a los participantes que se sentaran y se levantaran repetidamente lo más rápido posible durante 30 segundos. Se registró el número de rodadas (Millor et al., 2013). La flexibilidad se registró con la prueba de sentarse y alcanzar (Wells et al., 1952). Las pruebas CMJ, SJ, de agarre (ambas manos) y de sentarse y alcanzar se repitieron tres veces, y se seleccionó el mejor intento de cada prueba para su posterior análisis. Se permitieron dos minutos entre pruebas para evitar el efecto de la fatiga. La adherencia se midió de acuerdo con los minutos de ejercicio completados por sesión durante cada semana (Cadmus-Bertram et al., 2014).

2.5. Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa estadístico SPSS.29 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE.UU.). La normalidad y homocedasticidad de los datos se verificó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Luego, se realizó un modelo lineal general de un diseño de medidas repetidas de dos vías. Se consideraron los grupos (recomendación de ejercicio y en casa) y el momento (basal, 12 semanas, 24 semanas) como factores intrasujetos. Las comparaciones post hoc se realizaron aplicando la corrección de Bonferroni para identificar la ubicación de las diferencias específicas. La media y la desviación estándar se presentan para las variables continuas. El nivel de significancia se fijó en $p < 0,05$. Para diferencias significativas de pares, el tamaño del efecto (ES) se evaluó utilizando la d de Cohen (0,2, pequeño; 0,5, moderado; 0,8, grande) (Cohen et al., 1992).

3. Resultados

3.1. Características de los participantes

En la Tabla 1 se presentan las características sociodemográficas (edad y estado civil) y las variables clínicas (tipo tumoral, lateralidad, estadio tumoral y tratamiento).

Tabla 1. Características sociodemográficas y variables clínicas en el grupo de ejercicio domiciliario y en el grupo de recomendación de ejercicio al inicio del estudio.

	GRUPO DE EJERCICIO EN EL HOGAR N (%)	GRUPO DE RECOMENDACIÓN DE EJERCICIO N (%)
Edad (años, media \pm DE)	49,0 \pm 8,9	50,1 \pm 7,9
Estado civil		
Casado o en una relación	24 (77.4)	17 (60.7)
Separados o divorciados	4 (12.9)	5 (17.9)
Soltero	2 (6.5)	6 (21.4)
Viudo	1 (3.2)	0 (0.0)
Subtipo de cáncer de mama		
Luminal A	12 (38.7)	10 (35.7)
Luminal B (her2 +)	4 (12.9)	5 (17.8)
Luminal B (her2 -)	11 (35.4)	10 (35.7)
Enriquecida-her2	2 (6.5)	2 (7.2)
Tipo basal	2 (6.5)	1 (3.6)

Lateralidad		
Mama derecha	10 (32.3)	10 (35.7)
Mama izquierda	17 (54.8)	17 (60.79)
Bilateral	4 (12.9)	1 (3.6)
Estadio del tumor		
I	9 (29.0)	13 (46.4)
II	20 (64.5)	12 (42.9)
III	1 (3.2)	1 (3.6)
IV	1 (3.2)	2 (7.1)
Tratamiento durante el estudio		
Quimioterapia	16 (51.6)	17 (60.7)
Radioterapia	4 (13.0)	2 (7.1)
Terapia hormonal	11 (35.5)	9 (32.2)

3.2. Antropometría y composición corporal

Las variables antropométricas y de composición corporal se presentan en la Tabla 2. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) en el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa corporal o el porcentaje de masa muscular entre los grupos (grupo de ejercicio en casa vs. grupo de recomendación de ejercicio) ni entre momentos (basal, 12 semanas, 24 semanas).

Tabla 2. Evolución de las variables antropométricas y de composición corporal en el grupo de ejercicio en casa y en el grupo de recomendación de ejercicio.

GRUPO DE EJERCICIOS EN EL HOGAR	REFERENCIA	P VALOR/ES	12 SEMANAS	P VALOR/ES	24 SEMANAS	P VALOR/ES
Índice de Masa Corporal (Peso (kg)/Altura (m ²))	25,7 ± 6,7	1.000	25,7 ± 6,4	0.250	22,5 ± 10,4	1.000
Porcentaje de grasa corporal (%)	34,7 ± 8,0	1.000	34,7 ± 7,8	1.000	33,2 ± 7,7	1.000
Porcentaje de masa muscular (%)	62,2 ± 8,7	0.365	62,0 ± 7,7	1.000	63,5 ± 8,0	0.955
Grupo de recomendación de ejercicios						
Índice de Masa Corporal (Peso (kg)/Altura (m ²))	25,1 ± 4,2	1.000	24,8 ± 4,4	0.250	25,4 ± 4,6	1.000
Porcentaje de grasa corporal (%)	33,0 ± 7,1	1.000	33,1 ± 6,8	1.000	34,7 ± 7,1	1.000
Porcentaje de masa muscular (%)	63,8 ± 6,7	0.365	60,8 ± 11,2	1.000	61,0 ± 8,0	0.955

Los valores se presentan como media ± desviación estándar. ES: Tamaño del efecto.

3.3. Aptitud física

En la Tabla 3 se presentan los resultados de la aptitud física para el grupo de ejercicio en el hogar y el grupo de recomendación de ejercicio al inicio, a las 12 semanas y a las 24 semanas. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los grupos en las pruebas de agarre derecho e izquierdo y de caminata de 6 min, observándose mejores resultados en el grupo de ejercicio en casa en las evaluaciones iniciales, a las 12 semanas y a las 24 semanas.

Tabla 3. Evolución de los niveles de condición física en el grupo de ejercicio en casa y en el grupo de recomendación de ejercicio.

GRUPO DE EJERCICIOS EN EL HOGAR	REFERENCIA	P VALOR/ES	12 SEMANAS	P VALOR/ES	24 SEMANAS	P VALOR/ES
Empuñadura derecha (kg)	25,2 ± 5,1 *	1.000	26,0 ± 4,2 *	0.804	26,8 ± 4,5 *	1.000
Empuñadura izquierda (kg)	24,1 ± 5,8 *	1.000	25,2 ± 4,6 *	1.000	25,9 ± 4,3 *	1.000
Prueba de silla y pararse (repeticiones en 30")	18,0 ± 7,0 b	<0,001/1,5	27,0 ± 5,0 * c	<0,001/1,1	33,0 ± 6,0 * a	<0,001/2,4
Prueba de sedestación y alcance (cm)	4,7 ± 8,0 b	<0,001/1,0	11,3 ± 5,9 *	0.090	14,4 ± 4,6 * a	<0,001/1,5
Prueba de sentadilla y salto (cm)	14,0 ± 5,9 b	<0,001/0,4	16,1 ± 5,3 * c	0.034/0,2	17,1 ± 5,1 * a	<0,001/0,6
Prueba de salto con contramovimiento (cm)	13,3 ± 5,4 b	<0,001/0,5	16,3 ± 6,2 *	0.052	17,3 ± 5,9 * a	<0,001/0,7
Prueba de caminata de 6 min (m)	686,2 ± 169,0 * b	<0,001/0,6	789,3 ± 195,6 * c	<0,001/0,4	863,7 ± 174,5 * a	<0,001/1,1
Grupo de recomendación de ejercicios						
Empuñadura derecha (kg)	21,8 ± 4,8	1.000	20,9 ± 4,5	0.804	19,4 ± 5,4	1.000
Empuñadura izquierda (kg)	19,9 ± 4,6	1.000	18,4 ± 5,3	1.000	17,8 ± 4,5	1.000
Prueba de silla y pararse (repeticiones en 30")	19,0 ± 5,0	0.752	20,0 ± 5,0 c	0.001/0,5	23,0 ± 5,0 A	<0,001/0,7
Prueba de sedestación y alcance (cm)	3,4 ± 10,3	1.000	3,1 ± 8,7 C	<0,001/1,0	-5,2 ± 8,7 A	<0,001/0,9
Prueba de sentadilla y salto (cm)	13,1 ± 4,3	0.067	3,9 ^{12.1}	1.000	12,4 ± 3,8	0.458
Prueba de salto con contramovimiento (cm)	13,5 ± 4,8 b	0.003/0,3	12,1 ± 4,4	1.000	12,2 ± 3,9	0.040/0,3
Prueba de caminata de 6 min (m)						

Los valores se presentan como media ± desviación estándar. ES: Tamaño del efecto. * Significativamente diferente ($p < 0,05$) en comparación con el grupo de recomendación de ejercicio. a Significativamente diferente con respecto a la línea de base; b Significativamente diferente con 12 semanas; c Significativamente diferente con 24 semanas.

Se encontraron mejoras significativas ($p < 0,05$) en el grupo de ejercicio en el hogar para la prueba de pie de silla, la prueba de sentarse y alcanzarse, la prueba de sentadilla y saltar, la prueba de salto con contramovimiento y la prueba de caminar durante 6 minutos durante el programa de ejercicios, mientras que el grupo de recomendación de ejercicios solo mejoró

la prueba de pie de silla y disminuyó significativamente ($p < 0.05$) en la prueba de sentarse y alcanzar y la prueba de salto con contramovimiento.

La calificación del esfuerzo percibido fue significativamente mayor en el grupo de ejercicio en casa a las 12 semanas ($p < 0,001$, $ES = 3,8$) y a las 24 semanas ($p < 0,001$, $ES = 3,8$) (7,5 puntos y 6,1 puntos en la escala de Borg CR-10, respectivamente) en comparación con el grupo de recomendación de ejercicio (2,2 puntos y 1,8 puntos en la escala de Borg CR-10, respectivamente).

3.4. Seguridad y adherencia

No se observaron eventos adversos ni problemas de salud durante la intervención con ejercicio en el grupo basado en el hogar. La adherencia a la intervención promedió 111,1 min por semana durante las primeras 12 semanas y 114,0 min por semana durante todo el programa de ejercicio en casa (24 semanas), mientras que la adherencia del grupo de recomendación de ejercicio fue de 37,7 y 35,1 min por semana (12 y 24 semanas, respectivamente).

4. Discusión

El objetivo principal del presente estudio fue analizar el efecto de un programa de ejercicio en línea supervisado sincrónicamente en casa durante 24 semanas sobre la composición corporal, la condición física y la adherencia en comparación con un grupo de recomendación de ejercicio sin supervisión en pacientes sometidas a tratamiento de cáncer de mama. La mayoría de los programas de ejercicios se han llevado a cabo utilizando intervenciones supervisadas en persona 1:1, mientras que la mayoría de los programas basados en el hogar se llevan a cabo empleando guías prácticas, folletos o materiales electrónicos sin supervisión. Con base en los resultados, aceptamos parcialmente H1, ya que los beneficios en la condición física y la adherencia fueron mayores en el grupo de ejercicio en casa en comparación con el grupo de recomendación de ejercicio, pero no se observaron cambios en la composición corporal. Además, el H2 se acepta parcialmente porque las variables de aptitud física mejoraron después de 24 semanas de ejercicio en el hogar o recomendaciones de ejercicio en comparación con el valor basal, pero no se encontraron diferencias en las variables de composición corporal.

Se ha demostrado que los programas de ejercicio en el hogar son una estrategia válida para mejorar la composición corporal, la fuerza, la aptitud cardiorrespiratoria y la calidad de vida en pacientes con cáncer (Soriano-Maldonado et al., 2023; Batalik et al., 2021). Estudios previos

encontraron una mejora en la masa corporal y el índice de masa corporal después de completar una intervención domiciliaria de 6 meses en sobrevivientes de cáncer de mama, pero no se observaron diferencias en el porcentaje de grasa corporal (Lahart et al., 2016). El presente estudio, en línea con otras investigaciones (Sagarra-Romero et al., 2022), no encontró cambios entre los grupos en el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa corporal o el porcentaje de masa muscular después de 24 semanas de entrenamiento supervisado en casa o siguiendo las recomendaciones de ejercicio, lo que podría ser un resultado positivo ya que una reducción de la masa muscular se ha asociado con la dependencia, más limitaciones funcionales y menores tasas de supervivencia al cáncer (Chindapasirt et al., 2015; Christensen et al., 2014). Cabe destacar que en el estudio de Lahart et al. (Lahart et al., 2016), el grupo de intervención siguió una consulta presencial y una llamada telefónica de apoyo, que sería más similar a nuestro grupo de recomendación de ejercicio que al grupo de ejercicio en casa. El programa de ejercicio supervisado en el hogar mejoró la aptitud física en comparación con el grupo de recomendación de ejercicio en pacientes con cáncer de mama sometidas a tratamiento. Mejoras significativas en la prueba de pararse en silla (12 semanas: 7 repeticiones, 24 semanas: 10 repeticiones), prueba de sentarse y alcanzar (12 semanas: 8,2 cm, 24 semanas: 19,6 cm), prueba de sentadilla y salto (12 semanas: 4,0 cm, 24 semanas: 4,7 cm), prueba de salto con contramovimiento (12 semanas: 4,2 cm, 24 semanas: 4,9 cm) y prueba de caminata de 6 minutos (12 semanas: 160 m, 24 semanas: 265 m) en el grupo en línea basado en el hogar después de 24 semanas de entrenamiento con ejercicios se encontraron en comparación con el grupo de recomendación de ejercicios. Estos resultados concuerdan en general con los de Jones et al. (Jones et al., 2020), quienes también encontraron una mayor mejora en la condición física en el grupo de ejercicio supervisado en comparación con el grupo de control después de 12 semanas. Uno de los principales efectos secundarios en pacientes con cáncer de mama está relacionado con el deterioro del músculo esquelético (Mallard et al., 2021). Estudios previos han demostrado una disminución pronunciada de la fuerza muscular en sobrevivientes de cáncer de mama (Christensen et al., 2014; Kroenke et al., 2004; Neil-Sztramko et al., 2014). En este estudio, ambos grupos aumentaron el número de repeticiones después de 24 semanas (grupo en casa: 15 repeticiones, grupo de recomendación de ejercicio: 3 repeticiones), mostrando una mejor fuerza muscular y equilibrio de las extremidades inferiores en la evaluación de 24 semanas (Millor et al., 2013). El grupo de ejercicio en casa también mostró una mejora en las pruebas de sentadilla-salto y salto con contramovimiento (3,1 cm y 4,0 cm, respectivamente) y en la flexibilidad (9,7 cm) después de una intervención de ejercicio de 24 semanas. En lí-

nea con estos resultados, DeNysschen et al. (DeNysschen et al., 2014), encontraron mejoras en la fuerza de agarre de la mano, la silla y la flexión de los brazos después de un programa de ejercicios en el hogar de 8 semanas en mujeres sobrevivientes de cáncer de mama. Sagarra-Romero et al. (Sagarra-Romero et al., 2022) también encontraron mejoras en la prueba de fuerza de prensión (mano derecha), la prueba de parada de silla y la aptitud cardiorrespiratoria registrada por la prueba de Rockport en sobrevivientes de cáncer de mama después de 16 semanas de ejercicio supervisado en el hogar. Sin embargo, pocos estudios han analizado el efecto de una intervención supervisada de ejercicio en el hogar durante el tratamiento del cáncer. Sin embargo, la disminución de la condición física en el grupo de recomendación de ejercicio se evidenció por una disminución en la flexibilidad y la prueba de salto en contra del movimiento después de 24 semanas debido a los efectos secundarios del tratamiento.

En cuanto a la fuerza de las extremidades superiores, no se observaron diferencias en la fuerza de prensión entre ambos grupos después de 24 semanas de entrenamiento supervisado en casa o siguiendo las recomendaciones de ejercicio. Según Murri et al. (Murri et al., 2022), esto podría deberse a las sobrecargas limitadas utilizadas durante el programa de 24 semanas (1-3 kg), especialmente porque los entrenamientos se administraron por videollamada debido a la pandemia de COVID-19, y fue necesario garantizar que los ejercicios se realizaran de manera segura. Además, esta intervención fue diseñada para recuperar la función de la extremidad operada, no para mejorar la fuerza de las extremidades superiores (Murri et al., 2022).

La prueba de caminata de 6 min, como indicador de salud general en pacientes con cáncer de mama (Galiano-Castillo et al., 2016), mostró una mejora en la capacidad funcional en el grupo de ejercicio en casa, ya que este grupo mostró un aumento de 178 m después de 24 semanas de entrenamiento de ejercicio supervisado, mientras que el grupo de recomendación de ejercicio solo mejoró en 7 m. Otros autores también informaron un aumento en la aptitud cardiorrespiratoria evaluada por la prueba de caminata de 6 minutos después de un programa de ejercicio supervisado de 16 semanas en comparación con un grupo de atención habitual (Murri et al., 2022).

Por último, las intervenciones presenciales se asocian con bajas tasas de adherencia al entrenamiento (Avancini et al., 2020), mientras que los programas de ejercicio en casa han demostrado tener una adherencia superior (Dalal et al., 2010). La adherencia del grupo de ejercicio en casa en este estudio fue muy alta en comparación con el grupo de recomendación de ejercicio (114 min vs. 35 min por semana durante 24 semanas, respectivamente), lo que demuestra que las intervenciones de ejercicio supervisado en casa pueden ser una estrategia

interesante para mejorar la condición física y las tasas de adherencia en pacientes con cáncer de mama en tratamiento (Collado-Mateo et al., 2023).

La principal limitación de la presente investigación está relacionada con la pandemia de COVID-19. El programa de ejercicios seguido en este estudio fue diseñado para ser realizado de manera presencial. Sin embargo, el programa tuvo que adaptarse a una versión en línea cuando comenzó la pandemia de COVID-19. Esta limitación también puede ser uno de los puntos fuertes del estudio, ya que la adherencia de los participantes a la intervención de ejercicio supervisado en casa en línea fue mayor que la de otros programas presenciales y ofrece una mayor flexibilidad y accesibilidad para aquellos pacientes que tienen dificultades y barreras para asistir a programas presenciales debido a diferentes efectos secundarios. Además, la mayoría de los estudios se han llevado a cabo durante 8 o 12 semanas, pero esta investigación completó un programa de ejercicio de 24 semanas, ya que creíamos que menos de 24 semanas no serían suficientes para apreciar cambios significativos en la condición física. Cabe destacar que la edad media de las pacientes con cáncer de mama que participaron en este estudio no representa la edad media de las pacientes con cáncer de mama en general, ya que todos los participantes de este estudio eran oncólogos y simplemente recomendaron la investigación a aquellos que creían que podían completar el programa de ejercicios.

5. Conclusiones

Un programa de ejercicio supervisado en el hogar mejoró la aptitud física en comparación con un grupo de recomendación de ejercicio en pacientes sometidas a un tratamiento para el cáncer de mama. Específicamente, el programa basado en el hogar mejoró la prueba de parado de silla, flexibilidad, prueba de sentadilla y salto, prueba de salto de contramovimiento y prueba de caminata de 6 minutos después de 24 semanas de entrenamiento con ejercicios. El grupo de recomendación de ejercicio solo mostró una mejoría con la prueba de silla y pie, con una disminución significativa de la flexibilidad y la prueba de salto en contramovimiento debido a los efectos secundarios del tratamiento. Las tasas de adherencia también fueron más altas en el grupo de ejercicio en casa. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la composición corporal entre el grupo de ejercicio en el hogar y el grupo de recomendación de ejercicio después de 24 semanas de entrenamiento de ejercicio o recomendaciones de ejercicio, respectivamente. Por lo tanto, las intervenciones de ejercicio supervisado en el hogar pueden ser una estrategia interesante para mejorar la condición física y las tasas de adherencia en pacientes con cáncer de mama en tratamiento.

5.3 CAPÍTULO 3 (Anexo 9.3)

EJERCICIO Y CALIDAD DE VIDA (CDV) EN PACIENTES SOMETIDAS A TRATAMIENTO ACTIVO CONTRA EL CÁNCER DE MAMA: COMPARACIÓN DE TRES MODALIDADES DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO DE 24 SEMANAS: UN ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO

María-Pilar Suárez-Alcázar, M-Elena García-Roca, Eladio J. Collado-Boira, Paula Recacha-Ponce, Maria Dolores Temprado-Albalat, Pablo Baliño, María Muriach, Raquel Flores-Buils, Pablo Salas-Medina, Carlos Hernando y Ana Folch-Ayora.

<https://doi.org/10.3390/healthcare12111107>

1. Introducción

El cáncer de mama es la neoplasia maligna más común en las mujeres, por lo que representa el 11,7% de todos los diagnósticos de cáncer en todo el mundo (Sung et al., 2021). Su incidencia está aumentando debido al aumento de la esperanza de vida. A pesar de los avances en el diagnóstico y tratamiento temprano, la erradicación implica terapias con numerosos efectos adversos durante y después del tratamiento. Estos incluyen linfedema, artralgia, fatiga, osteoporosis, trastornos del sueño, cardiotoxicidad, neurotoxicidad periférica (Heiman et al., 2021; Parkinson et al., 2023), ansiedad, miedo y depresión (Parkinson et al., 2023).

Como resultado, estos pacientes a menudo experimentan una mala calidad de vida y un bienestar general deficientes (Odikpo et al., 2023). Esta preocupación ha llevado a la exploración de nuevas estrategias para mejorar la vida de estos pacientes, incluyendo intervenciones tanto farmacológicas como no farmacológicas como la recomendación de ejercicio físico (Aydin et al., 2023; Aune et al., 2022).

El ejercicio es una intervención aceptada para mejorar la calidad de vida de los pacientes con cáncer debido a sus beneficios en la salud cardiovascular y muscular, así como en la reducción de la fatiga (Heiman et al., 2021; Parkinson et al., 2023). Su práctica es segura y factible en todas las etapas del proceso oncológico, incluidos los pacientes postoperatorios o los pacientes que utilizan otras modalidades de tratamiento (Cormie et al., 2018), lo que podría reducir el tiempo de recurrencia, mejorar la supervivencia y mitigar los efectos secundarios

de los tratamientos oncológicos (Lahart et al., 2018). Dados estos beneficios, las guías actuales recomiendan que la actividad física se incorpore a la rutina de los pacientes con cáncer (Cormie et al., 2018; Campbell et al., 2023).

Sin embargo, los pacientes con cáncer a menudo no cumplen con las pautas mínimas de ejercicio (De Groef et al., 2023), que recomiendan 150 minutos por semana de ejercicio aeróbico de intensidad moderada (frecuencia cardíaca 30-80%) o 75 minutos por semana de ejercicio vigoroso (Sheppard et al., 2023; Sanft et al., 2023), combinado con entrenamiento de fuerza 2-3 veces por semana (Dieli-Conwright et al., 2024). La dificultad para equilibrar las rutinas diarias, el ejercicio y las citas médicas contribuye a una actividad física inadecuada (Inam et al., 2023).

Una de las principales razones para no hacer ejercicio es el miedo a causar daño o realizar ejercicios que puedan estar contraindicados en su estado de salud (Murray et al., 2022). Por lo tanto, se recomienda que la actividad física se realice en programas estructurados guiados por profesionales de la oncología (Dennett et al., 2023), lo que proporciona a las mujeres una sensación de seguridad y aumenta la adherencia (Trinh et al., 2023). Este aspecto es crucial y desafiante debido a la escasez de recursos y personal capacitado en el campo de la oncología. Los profesionales de la oncología necesitarán instrucción para brindar asesoramiento sobre ejercicios y/o facilitar referencias adecuadas a los miembros del equipo (Ligibel et al., 2023).

Se ha demostrado que alternativas como el monitoreo remoto de sesiones son una buena alternativa a los folletos tradicionales (Uhm et al., 2023) para llegar a una población más amplia. La participación en programas de ejercicio grupal cara a cara ha mostrado resultados muy satisfactorios en la CV de los pacientes con cáncer (Rodríguez-Cañamero et al., 2023). Recientemente, se han incorporado nuevas modalidades como el ejercicio en casa (Sotirova et al., 2023). Si bien un número considerable de pacientes puede tener la capacidad de realizar ejercicio independiente, ya sea en casa o en entornos centrados en la comunidad, el establecimiento de una red que comprenda iniciativas de ejercicio clínico o supervisado será esencial para otros. Esta infraestructura permitiría a los médicos hacer derivaciones adecuadas, dirigiendo así a los pacientes a programas adaptados a sus requisitos y capacidades específicas (Ligibel et al., 2022).

Dado que no hay estudios que comparen las tres modalidades de un grupo de ejercicio en persona, el ejercicio en casa y la recomendación, este estudio tiene como objetivo determinar la efectividad de tres modalidades de ejercicio (en persona, ejercicio en casa y recomen-

dación) en la CV de las pacientes con cáncer de mama que se someten activamente a tratamiento en las tres dimensiones de EORTIC QLQ-C30 estado de salud general, puntuaciones funcionales, y puntuaciones de síntomas clínicos (Chen et al., 2023).

2. Materiales y métodos

2.1. Diseño

Se trata de un ensayo clínico con asignación aleatoria a tres grupos (presencial: programa de ejercicio presencial guiado y supervisado de 24 semanas; ejercicio en casa: programa de ejercicio guiado y supervisado de 24 semanas con monitorización en streaming, ambos como grupo de intervenciones; y recomendación: recomendación de ejercicio por parte del oncólogo como grupo control con análisis basales y a los 6 meses desde el inicio del estudio). El período de estudio fue de octubre de 2021 a julio de 2023 y se realizó para responder a esta pregunta de investigación: «¿cuál es la efectividad comparativa de tres modalidades de ejercicio (grupo presencial, ejercicio en casa y recomendación) en la CV de pacientes con cáncer de mama en tratamiento activo?»

2.2. Población y entorno

Mujeres diagnosticadas con cáncer de mama (estadios I-IV) que reciben tratamiento de forma activa (quimioterapia, radioterapia, terapia hormonal) constituyeron la población de estudio. La prescripción de ejercicio no debe estar contraindicada por el oncólogo, y los participantes deben estar de acuerdo en participar en el estudio. La asignación de los grupos se basó en la capacidad del grupo (35 personas por grupo) de acuerdo con la secuencia grupal: cara a cara, ejercicio en casa, referencia. El tamaño de la muestra estimado se basó en un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 5% y una población de 105 pacientes, lo que resultó en un tamaño de muestra de 80 pacientes. El reclutamiento se llevó a cabo en el Servicio de Oncología Médica del Consorcio Provincial de Hospitales de Castellón. El estudio se realizó según la Declaración de Helsinki, que fue aprobada por el Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos del Consorcio Hospitalario Provincial de Castellón (Protocolo número 29/01/2020). Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los participantes antes del estudio. El estudio, que actualmente carece de código de identificación, ha sido registrado en ClinicalTrials.gov (NTC06275321). Este código se proporcionará durante el proceso de revisión del artículo.

2.3. Intervención

La intervención consistió en un programa de entrenamiento personal de 24 semanas guiado y supervisado por un licenciado en actividad física y deporte, especializado en ejercicio y oncología y realizado de forma presencial o mediante ejercicio domiciliario, y un grupo control con solo la recomendación dada por el oncólogo. Los participantes recibieron una valoración basal después de su inclusión en el programa para evaluar su condición física al inicio del programa. Las sesiones consistieron en un calentamiento de 10 minutos con ejercicios de movilidad articular y equilibrio. A esto le siguió una sesión de ejercicio principal de 40 minutos para mejorar la fuerza de la parte superior e inferior del cuerpo y la aptitud cardiorrespiratoria, centrándose así en todos los grupos musculares principales y utilizando peso corporal, bandas de resistencia y/o pesas libres, colchonetas de ejercicio y materiales disponibles en casa (botellas de plástico, bolsas de la compra, etcétera). Esta parte incluía un circuito combinado de 8 a 12 ejercicios funcionales (p. ej., sentadillas, estocadas frontales y laterales, abdominales, elevaciones de pantorrillas, puentes de glúteos, core, curls de bíceps, press de hombros, puñetazos, saltos de tijera, caminar/trotar estático). El circuito constó de 2 series de 10 a 12 repeticiones para los ejercicios de fuerza funcional y 30 s para los ejercicios aeróbicos. El volumen se incrementó progresivamente modificando el número de repeticiones y series y la complejidad de los ejercicios. Se estableció un período mínimo de descanso de 90 s entre ejercicios. Para el ejercicio en casa, el grupo de ejercicio en casa supervisado sincrónicamente participó en un programa de ejercicio en casa transmitido y supervisado por su equipo de oncología durante 6 meses. Se pidió a los participantes que completaran una sesión combinada de resistencia y ejercicio aeróbico de 60 minutos dos días a la semana durante 6 meses (24 semanas) como se recomienda en las últimas pautas (Norbert-Wilson et al., 2023). Las sesiones fueron controladas, guiadas y supervisadas por un especialista en ejercicios oncológicos que alentó y proporcionó retroalimentación a los participantes mientras podían observar su desempeño, interactuar o hacer preguntas.

En el ejercicio desde casa, se utilizó Google Meet para la conexión utilizando las cámaras y micrófonos del profesor y del paciente. El programa de ejercicios fue guiado y supervisado vía streaming en directo, con el mismo plan de entrenamiento que en el grupo presencial. La recomendación de prescripción de ejercicio por parte del oncólogo fue nuestro grupo control que no recibió la intervención de ejercicio físico. Se monitoreó la asistencia al ejercicio presencial y presencial, con una asistencia mínima del 70% de las sesiones.

2.4. Variables

Se realizó un análisis basal (antes de la asignación del grupo) y a 6 meses de variables socio-demográficas: edad (años), estado civil (casado o en pareja, separado o divorciado, soltero, viudo), maternidad (sí o no), convivencia (vivir solo o no), nivel educativo (primaria, secundaria, universidad), situación laboral (empleado, desempleado, jubilado) e ingresos (<1000 EUR, 1000 a 2000 EUR, >2000 EUR); variables clínicas: tipo de tumor (luminal A, luminal B (HER2+), luminal B (HER2-), Enriched-her2, Basal-like), lateralidad (mama derecha, mama izquierda, bilateral), estadio tumoral (I, II, III, IV), quimioterapia (sí o no), radioterapia (sí o no), terapia hormonal (sí o no). El Cuestionario de Calidad de Vida C30 de la Organización Europea para la Investigación y el Tratamiento del Cáncer (EORTC QLQ-C30) es el método predominante empleado a nivel mundial para evaluar la calidad de vida entre los pacientes con cáncer (Chen et al., 2023).

El cuestionario EORTIC QLQ-C30 tiene 30 ítems que cubren cinco dimensiones del cáncer: funcionamiento físico (ítems 1-5), actividades diarias (ítems 6 y 7), sociales (ítems/27), emocionales (ítems 21-24) y cognitivas (ítems 20 y 25). Incluye tres escalas de síntomas: fatiga (ítems 10, 12 y 18), dolor (ítems 9 y 19), náuseas y vómitos (ítems 14-15). Incluye una escala global de salud (ítems 29-30) e ítems individuales que miden los síntomas de la enfermedad y el tratamiento: dificultad para respirar (ítem 8), insomnio (ítem 11), pérdida de apetito (ítem 13), estreñimiento (ítem 16), diarrea (ítem 17) e impacto financiero (ítem 28). Consiste en un formato de respuesta tipo Likert que se refiere a un período de una semana. El cuestionario EORTIC QLQ-C30 se administró en dos ocasiones: al inicio y a las 24 semanas después de la intervención con ejercicio en el grupo control y en el grupo experimental.

2.5. Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa IBM SPSS Statistics versión 28 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA). La distribución normal de las variables se verificó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($p < 0,05$). Dado que las variables no estaban distribuidas normalmente, se aplicaron pruebas estadísticas no paramétricas. Para describir los datos recolectados, se utilizó la media y la desviación estándar para las variables continuas y la frecuencia para las variables categóricas. El análisis bivariado (pre-post) de medidas repetidas se realizó mediante el test de Wilcoxon.

El análisis de regresión múltiple se realizó utilizando el método escalonado hacia adelante. Solo se utilizaron como variables dependientes las variables distribuidas normalmente. El principio

de parsimonia se aplicó a los modelos obtenidos (Stoica et al., 2024). Dado el tamaño simple limitado y la distribución no normal de las variables independientes, se verificaron los errores residuales de los modelos resultantes para asegurar su distribución normal y, por lo tanto, la confiabilidad de nuestros modelos de regresión (Stoica et al., 2024; Williams et al., 2024). Para determinar el valor predictivo del modelo, se aplicó el criterio de Cohen a modelos ANOVA de una vía. Este criterio indica que los valores de R² por debajo de 0,10 no representan un valor explicativo relevante, mientras que los valores de R² entre 0,10 y 0,25 indican una dependencia de la explicación de la varianza de la variable analizada con los factores identificados, y con valores de R² por encima de 0,25, podemos afirmar que el modelo explicativo es muy relevante clínicamente. La significación estadística se asume con un valor de $p < 0,05$.

Para calcular la fiabilidad de los datos obtenidos, se calculó el alfa de Cronbach en el resultado total de la Escala Global de Salud y en las dimensiones (funcionamiento físico, actividades diarias, emocional, cognitivas).

3. Resultados

3.1. Descripción sociodemográfica de la muestra

Se reclutó un total de $N = 105$ pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, y se completaron los estudios en el grupo presencial ($n = 21$; 26,3 %), el grupo de ejercicio en casa ($n = 31$; 38,8 %) y el grupo de recomendación ($n = 28$; 35 %). La muestra total analizada fue $n = 80$. Consulte el diagrama de flujo para conocer las razones de la deserción por grupo (Figura 1).

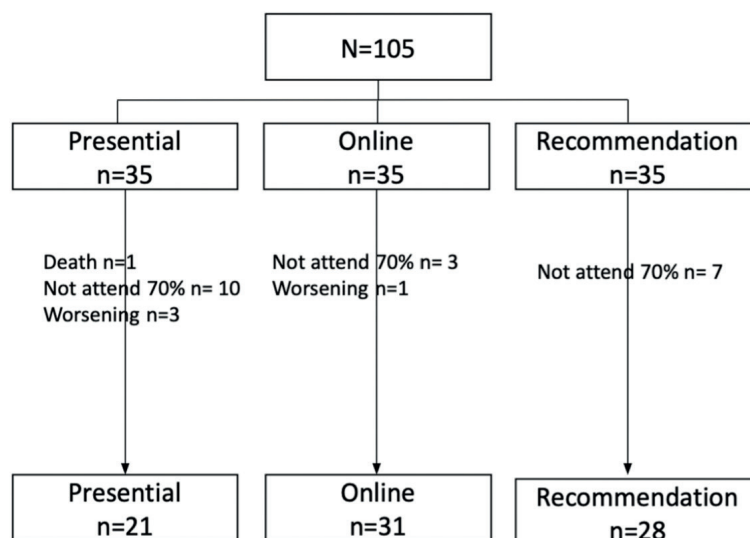


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso. Nota: Diagrama de flujo con los motivos de abandono por grupo.

La edad media fue de 48,6 años, incluyendo el estado civil casado (n = 55; 68,8%), viviendo con otras personas (n = 72; 90%), educación secundaria (n = 35; 43,8%), empleado (n = 60; 75,5%) e ingresos entre 1000 y 2000 EUR (n = 45; 56,3%), sin diferencias entre grupos según la asignación; ver Tabla 1.

Tabla 1. Descripción sociodemográfica de la muestra.

	EN PERSONA M (%)	EN LÍNEA N (%)	RECOMENDACIÓN N (%)	TOTAL N (%)
Edad (media \pm de)	46,1 \pm 8,7	49,0 \pm 8,9	50,1 \pm 7,9	48,6 \pm 8,6
Estado civil				
Casado o en una relación	14 (66.7)	24 (77.4)	17 (60.7)	55 (68.8)
Separados o divorciados	2 (9.2)	4 (12.9)	5 (17.9)	11 (13.8)
Soltero	3 (14.3)	2 (6.5)	6 (21.4)	11 (13.8)
Viudo	2 (9.5)	1 (3.2)	0 (0.0)	3 (3.8)
Maternidad (sí)	15 (71.4)	25 (80.6)	22 (78.6)	62 (78.5)
Cohabitación				
No vivir solo	18 (85.7)	30 (96.8)	24 (85.7)	72 (90)
Vivir solo	3 (14.3)	1 (3.2)	4 (14.3)	8 (10)
Nivel educativo				
Primario	3 (14.4)	6 (19.4)	5 (17.9)	14 (17.6)
Secundario	9 (42.8)	12 (38.7)	14 (50.0)	35 (43.8)
Universidad	9 (42.8)	13 (41.9)	9 (32.1)	31 (38.8)
Situación laboral				
Empleado	18 (85.7)	23 (74.2)	19 (67.9)	60 (75.5)
Desempleado	2 (9.5)	5 (16.1)	8 (28.6)	15 (18.8)
Jubilado	1 (4.8)	3 (9.7)	1 (3.6)	5 (6.3)
Renta				
<1000 EUR	5 (23.8)	13 (41.9)	8 (28.6)	26 (32.5)
1000–2000 EUR	12 (57.1)	15 (48.4)	18 (64.3)	45 (56.3)
>2000 EUR	4 (19.0)	3 (9.7)	2 (7.1)	9 (11.3)

Listado de variables sociodemográficas recogidas de los participantes en el estudio.

3.2. Descripción del estado clínico de la muestra

La descripción del estado clínico de la muestra se obtuvo de las historias clínicas de los pacientes facilitadas por los oncólogos. El tumor más frecuente según anatomía patológica

fue el carcinoma NOS (n = 75; 93,75%) en mama izquierda (n = 43; 53,8%) y en estadio II (n = 43; 53,8%). Un total de 47 pacientes (58,8%) recibieron quimioterapia durante el estudio, 25 (31,2%) recibieron terapia hormonal y 8 (10%) recibieron radioterapia. El estadio tumoral no se consideró como criterio de exclusión ni siquiera para el estadio IV, el reclutamiento de los pacientes fue realizado por los oncólogos, y no refirieron a los programas de ejercicio físico a aquellos que consideraban que no serían capaces de llevar a cabo la intervención. No se observaron diferencias entre los grupos según la asignación; ver Tabla 2.

Tabla 2. Descripción del estado clínico de la muestra.

	EN PERSONA M (%)	EN LÍNEA N (%)	RECOMENDACIÓN N (%)	TOTAL N (%)
Tumor Type				
Luminal A	7 (33.3)	12 (38.7)	10 (35.7)	29 (36.3)
Luminal B (her2 +)	3 (14.3)	4 (12.9)	5 (17.8)	12 (15.0)
Luminal B (her2 -)	9 (42.8)	11 (35.4)	10 (35.7)	30 (37.5)
Enriched-her2	1 (4.8)	2 (6.5)	2 (7.2)	5 (6.2)
Basal-like	1 (4.8)	2 (6.5)	1 (3.6)	4 (5.0)
Laterality				
Right breast	10 (47.6)	10 (32.3)	10 (35.7)	30 (37.5)
Left breast	9 (42.9)	17 (54.8)	17 (60.79)	43 (53.8)
Bilateral	2 (9.5)	4 (12.9)	1 (3.6)	7 (8.7)
Tumor stage				
I	5 (23.8)	9 (29.0)	13 (46.4)	27 (33.8)
II	11 (52.4)	20 (64.5)	12 (42.9)	43 (53.8)
III	3 (14.3)	1 (3.2)	1 (3.6)	5 (6.2)
IV	2 (9.5)	1 (3.2)	2 (7.1)	5 (6.2)
Treatment during the study				
Chemotherapy	14 (66.7)	16 (51.6)	17 (60.7)	47 (58.8)
Radiotherapy	2 (9.5)	4 (13.0)	2 (7.1)	8 (10.0)
Hormonotherapy	5 (23.8)	11 (35.5)	9 (32.2)	25 (31.2)

Nota: Variables clínicas evaluadas en la muestra seleccionada.

3.3. Resultados de la calidad de vida

Como se muestra en la Tabla 3, la CV global mejoró significativamente a las 24 semanas en los grupos de ejercicio presencial y en casa, pero no en el grupo de recomendación (grupo control).

Por dimensiones, la CV empeoró significativamente (valor de $p < 0,05$) en las actividades de la vida diaria (basal = 43,40; 24 semanas = 37,67), dimensión social (basal = 50,30; 24 semanas = 44,84) y emocional (basal = 47,91; 24 semanas = 43,84).

En cuanto a los síntomas, se observaron mejorías significativas (valor de $p < 0,05$) para la fatiga (basal = 51,31; 24 semanas = 46,49), náuseas y vómitos (basal = 33,10; 24 semanas = 26,86), pérdida de apetito (basal = 35,94; 24 semanas = 26,92) y estreñimiento (basal = 45,63; 24 semanas = 33,33). En el grupo de ejercicio en casa, hubo mejoras significativas en las náuseas y los vómitos (basal = 37,68; 24 semanas = 27,42), pérdida de apetito (basal = 39,52; 24 semanas = 26,92) y estreñimiento (basal = 50,81; 24 semanas = 36,54). El grupo de recomendación no mostró diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los síntomas.

Tabla 3. Resultados de QoL

	GRUPOS	BASAL	24 SEMANAS	P VALOR/D COHEN
	Groups	Basal	24 weeks	P Value/ d Cohen
Salud global				
	Total	70.63 (±16.96)	77.25(±14.29)	<0.001/0.53
	En persona	75.14 (±13.26)	81.71(±13.67)	0.02/ 0.55
	En línea	69.35(±16.40)	77.27(±13.83)	0.005 / 0.60
	Recomendación	68.64 (±19.77)	72.95(±14.72)	
Dimensions				
Physical Functioning	Total	34.01 (±10.44)	34.20 (±11.93)	
	En persona	30.24 (±6.01)	30.48(±4.71)	
	En línea	36.77 (±12.01)	33.08 (±10.87)	
	Recomendación	39.09 (±10.59)	33.75 (±16.08)	
Daily Activities	Total	43.40 (±19.92)	37.67 (±16.28)	
	En persona	35.76 (±14.41)	33.19 (±12.78)	<0.001/0.37
	En línea	47.32 (±19.87)	37.54 (±15.81)	0.014/ 0.47
	Recomendación	44.79 (±22.43)	42.09 (±19.10)	
Social	Total	50.30 (±21.93)	44.84 (±22.94)	0.018/0.35
	En persona	50.76 (±22.85)	45.95 (±19.87)	

	En línea	53.74 (±22.41)	47.69 (±23.98)	
	Recomendación	46.14 (±20.75)	40.41 (±24.72)	
Emotional	Total	47.91 (±17.95)	43.84 (±18.26)	0.014/0.26
	En persona	53.43 (±16.54)	51.90 (±19.33)	
	En línea	49.29 (±21.97)	39.73 (±15.41)	0.019/0.53
	Recomendación	42.25 (±13.68)	41.01 (±18.62)	
cognitive	Total	43.28 (±17.60)	43.09 (±18.67)	
	En persona	41.76 (±15.43)	41.06 (±16.54)	
	En línea	44.13 (±15.82)	42.04 (±17.33)	
	Recomendación	45.59 (±22.37)	43.89 (±21.15)	
Symptoms				
Fatigue	Total	51.31 (±18.56)	46.49 (±14.61)	0.007/0.31
	En persona	47.14 (±14.27)	45.19 (±9.34)	
	En línea	54.74 (±20.22)	45.54 (±14.07)	
	Recomendación	50.64 (±19.37)	48.86 (±19.07)	
Pain	Total	46.69 (±19.20)	46.75 (±16.72)	
	En persona	41.24 (±13.86)	43.67 (±14.62)	
	En línea	52.52 (±22.44)	47.35 (±13.81)	
	Recomendación	44.32 (±17.56)	49.01 (±31.42)	
Nausea and Vomiting	Total	33.10 (±12.74)	26.86 (±6.27)	<0.001/0.52
	En persona	30.43 (±9.39)	26.24 (±3.91)	
	En línea	37.68 (±15.25)	27.42 (±8.75)	0.009/0.71
	Recomendación	30.04 (±10.58)	26.77 (±4.56)	
Shortness of breath	Total	30.94 (±12.73)	31.01 (±13.27)	
	En persona	29.76 (±10.06)	29.29 (±10.52)	
	En línea	33.06 (±16.31)	28.85 (±9.19)	
	Recomendación	29.46 (±9.75)	35.23 (±18.35)	
Insomnia	Total	53.75 (±25.50)	56.88 (±24.96)	
	En persona	59.52 (±27.92)	63.10 (±23.21)	
	En línea	54.84 (±26.94)	53.85 (±24.18)	
	Recomendación	48.21 (±21.44)	54.55 (±27.43)	
Loss of appetite	Total	35.94 (±18.16)	28.99 (±11.03)	0.005/0.32
	En persona	33.33 (±12.07)	29.76 (±10.06)	
	En línea	39.52 (±21.18)	26.92 (±6.79)	0.013/0.55
	Recomendación	33.93 (±18.27)	30.68 (±15.29)	
Constipation	Total	45.63 (±26.91)	33.33 (±16.42)	<0.001/0.47
	En persona	40.48 (±24.33)	29.76 (±12.79)	0.002/0.45

	En línea	50.81 (±29.21)	36.54 (±20.28)	0.002/0.56
	Recomendación	43.75 (±26.02)	32.95 (±14.19)	
Diarrhea	Total	31.25 (±15.15)	28.62 (±9.85)	
	En persona	30.95 (±13.47)	28.57 (±8.96)	
	En línea	29.03 (±9.35)	29.81 (±12.28)	
	Recomendación	33.93 (±20.65)	27.27 (±7.35)	
Financial impact	Total	40.31 (±24.03)	41.30 (±24.94)	
	En persona	34.52 (±18.50)	42.86 (±27.54)	
	En línea	46.77 (±27.94)	44.23 (±25.79)	
	Recomendación	37.50 (±22.04)	36.36 (±21.44)	

Nota: $p < 0,05$ entre los valores intragrupo entre las puntuaciones al inicio y a las 24 semanas.

3.4. Fiabilidad del QLQ-C30

La fiabilidad, basada en el cálculo del alfa de Cronbach global y por dimensión, osciló entre 0,762 y 0,906. Véase la Tabla 4.

Tabla 4. Escala de fiabilidad.

	ALFA DE CRONBACH
Global Health	0.898
Physical Functioning	0.762
Daily Activities	0.829
Social	0.906
Emotional	0.886
Cognitive	0.877

3.5. Resultados del análisis de regresión

La CV a las 24 semanas dependió de la quimioterapia activa, el tipo de tumor y el grupo de ejercicio asignado, por lo que representó el 50,3% de la varianza ($r^2 = 0,503$; $p < 0,001$). En la Tabla 5 se muestra el modelo explicativo de la varianza (regresión).

Tabla 5. Modelo explicativo de varianza (regresión).

MODELO	R ² AJUSTADO	ERROR ESTÁNDAR	B	F (P)
Variable dependiente: escala global de salud a las 24 semanas de iniciado el programa Covariables: Tipo de tumor. Quimioterapia y Tipo de programa de ejercicio físico	0.503	9.710	59.215	14,515 (<0,001)

4. Discusión

La calidad de vida de las pacientes con cáncer de mama sometidas a tratamiento activo mejoró después de un programa de ejercicio de 24 semanas. Estos datos respaldan la importancia de prescribir ejercicio durante el tratamiento del cáncer (Heiman et al., 2021; Parkinson et al., 2023; Cormie et al., 2018). La actividad física es particularmente efectiva para mejorar la calidad de vida cuando se imparte de manera presencial y virtual. Es probable que estos resultados se deban al desarrollo y supervisión de estas sesiones por parte de especialistas en actividad física y cáncer (Dennett et al., 2023), lo que coincide con los resultados del estudio de Heiman (Rastogi et al., 2020), que mostró mejoras significativas en la CV en pacientes que recibieron ejercicio guiado y supervisado. Dicha supervisión maximiza los beneficios del ejercicio y ayuda a las mujeres a sentirse seguras en su rutina de ejercicios (Trinh et al., 2023).

En cuanto a las dimensiones, la CV empeoró significativamente en el desempeño de las actividades de la vida diaria, la dimensión social y la dimensión emocional. No se observaron diferencias significativas entre los grupos en el análisis. Nuestros resultados no son consistentes con los de otros investigadores (Uhm et al., 2023), quienes reportaron resultados satisfactorios en la mejora de la CV en todas las dimensiones, tanto en las modalidades de prescripción de ejercicio en casa (García-Roca et al., 2022) como en las sesiones presenciales (Aydin et al., 2023). Nuestros resultados pueden estar más relacionados con los cambios en la dinámica familiar y social después del diagnóstico que con los beneficios de la prescripción de ejercicio. En una investigación reciente, García-Roc et al. (García-Roca et al., 2022) concluyeron que el ejercicio físico en grupo tiene el potencial no solo de inculcar la autoestima y abordar la autocompasión, sino también de empoderar a las mujeres para que se sientan seguras durante su tratamiento y prevenir los efectos secundarios relacionados con el cáncer. No podemos olvidar que la mayoría de las investigaciones se han realizado en supervivientes de cáncer

de mama que han completado su tratamiento oncológico y han experimentado cambios vitales después del cáncer (Rastogi et al., 2020; Aydin et al., 2023; Lahart et al., 2018; Campbell et al., 2023; Sheppard et al., 2023; Gavala-González et al., 2023; Lukasiewicz et al., 2021).

El ejercicio en todas las modalidades mejoró aspectos importantes como la fatiga, las náuseas, los vómitos, el apetito y los síntomas de estreñimiento que a menudo conducen a la interrupción o retraso del tratamiento. El grupo cara a cara, y especialmente el ejercicio en casa, mostró mayores beneficios en la reducción de las náuseas, los vómitos, la pérdida de apetito y el estreñimiento. Pero, debemos considerar que las náuseas/vómitos y el estreñimiento estarían relacionados principalmente con el tiempo de quimioterapia y terapia antiemética. Un elevado número de pacientes recibieron quimioterapia durante el aspecto de intervención a tener en cuenta a la hora de interpretar los resultados obtenidos. De acuerdo con el metaanálisis realizado por Chen et al. (Chen et al., 2023), no se observó una distinción notable en la manifestación de los síntomas de pérdida de apetito y estreñimiento entre las pacientes con cáncer de mama y el grupo control compuesto por pacientes que se abstuvieron de hacer ejercicio, pero sí hubo resultados significativos en los síntomas de náuseas y vómitos que fueron significativamente más ligeros que los del grupo control que no hicieron ejercicio.

Estos factores hacen que el ejercicio en el hogar y los programas basados en streaming sean recursos a tener en cuenta en la recomendación de ejercicios. Por lo tanto, es una alternativa ofrecer programas de ejercicio guiados y supervisados a una población más grande, como lo confirman otros investigadores (Lukasiewicz et al., 2021). Además, hay que tener en cuenta que la edad media de los pacientes es más joven de lo esperado, por lo que los resultados pueden ser diferentes en una población de mayor edad en el mundo real. Uno de los criterios de inclusión fue la prescripción por parte del oncólogo; Debido a esto, el perfil del paciente que recibimos no se corresponde con la media de los pacientes oncológicos. Actualmente, alrededor del 80% de las pacientes con cáncer de mama son personas > 50 años, mientras que al mismo tiempo, más del 40% son mayores de 65 años (Weiner et al., 2023).

El nivel de confianza obtenido de la escala EORTIC QLQ-C30 fue de 0,898, lo que arrojó datos superiores a los obtenidos en su validación original con un nivel de confianza de 0,846 (Zawisza et al., 2024). A pesar de que su validación se realizó en pacientes con cáncer de mama a los 6 y 12 meses de finalizar sus tratamientos y en base a los resultados del metaanálisis de Aune (Aune et al., 2022), establecen que este cuestionario no es adecuado para reflejar la CV a corto plazo, ya que presenta una gran variabilidad con respecto al tamaño del efecto cuando se evalúa durante el tratamiento. Los cuestionarios recomendados para

evaluar la CV durante el tratamiento son el cuestionario Functional Assessment of Therapy (FACT), con sus subescalas de síntomas, bienestar físico y bienestar funcional, que tienen valores de alfa de Cronbach que oscilan entre 0,55 y 0,76 (Gavala-González et al., 2023). En conclusión, la CV está influenciada por el tipo de tratamiento recibido durante el ensayo, especialmente la quimioterapia, que, junto con la cirugía (Kshirsagar et al., 2024), tiene el mayor impacto en los síntomas relacionados con la CV, así como en el tipo de tumor. Por lo tanto, el modelo explicativo se asocia con variables de CV conocidas en pacientes con cáncer de mama.

5. Conclusiones

La calidad de vida de las pacientes con cáncer de mama sometidas a tratamiento activo mejoró después de un programa de ejercicio de 24 semanas, especialmente en programas diseñados y supervisados de forma presencial y para el ejercicio en casa. El ejercicio en casa utilizando la modalidad basada en streaming es una buena opción para la prescripción de ejercicios. El grupo cara a cara, y especialmente el ejercicio en casa, mostró mayores beneficios en la reducción de las náuseas, los vómitos, la pérdida de apetito y el estreñimiento. Las investigaciones futuras deben describir en detalle el tipo de programa diseñado para esta población, ya que, como hemos visto, no todos los programas tendrán el mismo efecto en la calidad de vida de estos pacientes. Dados los beneficios para la salud física y psicológica del ejercicio físico regular para esta población, la promoción de la actividad física en las mujeres diagnosticadas y tratadas por cáncer de mama debe ser una prioridad esencial de salud pública, y los oncólogos deben participar en la prescripción de ejercicio físico como parte del tratamiento del cáncer.

6_CONCLUSIONES

6_CONCLUSIONES

6.1

Los resultados nos confirman que la primera hipótesis planteada en la tesis se cumple, pudiendo afirmar que un programa de ejercicio físico online en streaming, regular, planificado y supervisado en pacientes diagnosticadas de cáncer de mama en tratamiento activo mejora la autoestima, el empoderamiento, la imagen corporal y el aspecto social frente a pacientes que reciben una prescripción sin supervisión y seguimiento.

Podemos concluir que el ejercicio físico en grupo no solo mejora la autoestima y la autocompasión, sino que también empodera a las mujeres durante el tratamiento y previene efectos secundarios del cáncer. Dada la importancia del ejercicio regular en la salud física y psicológica, su promoción entre mujeres con cáncer de mama debe ser una prioridad en salud pública. Los equipos oncológicos y especialistas pueden proporcionar un entorno de apoyo seguro, fomentando la participación social y la adherencia al ejercicio. Los programas de ejercicio online en vivo son una opción viable para mejorar el bienestar físico y mental durante el tratamiento.

6.2

Los resultados nos permiten aceptar que la segunda hipótesis planteada se cumple parcialmente, pudiendo afirmar que las pacientes diagnosticadas de cáncer de mama en tratamiento activo y que realizan un programa de ejercicio físico online en streaming, regular, planificado y supervisado mejoran su condición física y su adherencia al ejercicio físico comparado con pacientes que reciben una prescripción sin supervisión ni seguimiento. Estas diferencias no se muestran en la composición corporal.

Podemos concluir que un programa de ejercicio supervisado en el hogar mostró una mejora significativa en condición física, en comparación con un grupo que solo recibió recomendaciones de ejercicio. En particular hubo mejoras en pruebas de flexibilidad, fuerza y resistencia tras 24 semanas de entrenamiento, y las tasas de adherencia fueron más altas en el grupo

que realizó el ejercicio en streaming planificado y supervisado en casa. Sin embargo, no existen diferencias significativas en la composición corporal entre ambos grupos.

6.3

Los resultados obtenidos confirman que se cumple la tercera hipótesis planteada, en la que el ejercicio físico regular, planificado y supervisado por profesionales expertos especializados en ejercicio físico y oncología mejora la calidad de vida de las pacientes de cáncer de mama en tratamiento activo en las modalidades de ejercicio físico presencial y en la modalidad de ejercicio físico online síncrona, frente a la modalidad de recomendación del ejercicio físico sin supervisión.

Podemos concluir que el ejercicio físico regular, planificado y supervisado por profesionales expertos especializados en ejercicio físico y oncología mejora la calidad de vida de las pacientes con cáncer de mama tras 24 semanas de un programa de ejercicio físico presencial o en modalidad online síncrona en casa. Esto nos indica que el ejercicio en casa mediante sesiones de ejercicio físico regular, planificado y supervisado por profesionales expertos en ejercicio físico y oncología síncronas en streaming son una buena opción para mejorar la calidad de vida de las pacientes diagnosticadas de cáncer de mama y que se encuentran en tratamiento activo. Consideramos, con este trabajo, que el ejercicio físico regular, planificado y supervisado por profesionales expertos especializados en ejercicio físico y oncología debe ser una importante herramienta de salud pública en la que los oncólogos se encuentren involucrados en la prescripción de ejercicio físico como parte del tratamiento del cáncer.

7_APRENDIZAJES DEL PROCESO

7. APRENDIZAJES DEL PROCESO: DIFICULTADES SUPERADAS Y DESARROLLOS FUTUROS

7.1 DIFICULTADES SUPERADAS

La presente investigación ha enfrentado diversas limitaciones que han condicionado tanto su desarrollo como sus resultados. La principal dificultad estuvo relacionada con el contexto de la pandemia de COVID-19, que obligó a realizar importantes adaptaciones metodológicas. El programa de ejercicio físico inicialmente concebido para ser ejecutado de manera presencial tuvo que transformarse en una versión online debido a las restricciones impuestas por la pandemia. Esta transición presentó numerosos desafíos logísticos y tecnológicos que afectaron tanto la implementación como la participación en el estudio.

Uno de los problemas más destacados fue la dificultad de las participantes para conectarse de manera regular a las sesiones online, lo que derivó en una reducción del tamaño muestral. Varias pacientes abandonaron el programa tras participar en solo unas pocas sesiones, lo que limitó la capacidad del estudio para generalizar sus hallazgos y analizar tendencias más robustas. Este abandono estuvo vinculado, en muchos casos, a barreras tecnológicas y a la falta de familiaridad con herramientas digitales.

Otra limitación importante estuvo relacionada con los criterios de inclusión de las participantes. Inicialmente, el programa estaba diseñado para mujeres diagnosticadas de cáncer de mama al inicio de su tratamiento de quimioterapia. Sin embargo, debido a cambios organizativos en el hospital colaborador, algunas pacientes se incorporaron en etapas más avanzadas de sus ciclos de tratamiento. Esto implicó que no todas las participantes partieran de la misma condición inicial en cuanto a los efectos secundarios derivados de los tratamientos, introduciendo heterogeneidad en la muestra y limitando la comparabilidad de los resultados. El material utilizado durante las sesiones de entrenamiento fue otro factor limitante. A lo largo de las 24 semanas del programa, las participantes trabajaron exclusivamente con los materiales inicialmente proporcionados. No se introdujeron progresiones significativas en las cargas utilizadas durante las sesiones de fuerza, lo que afectó la capacidad del programa para promover cambios significativos en indicadores como la composición corporal. La falta

de recursos económicos para adquirir equipamiento más avanzado o diverso fue una barrera importante en este sentido.

No obstante, es importante destacar que, paradójicamente, la misma limitación impuesta por la pandemia también podría interpretarse como una fortaleza del estudio. La adherencia al programa supervisado online fue notablemente alta en comparación con otros programas presenciales, lo que pone de manifiesto las ventajas de este enfoque. La flexibilidad y accesibilidad del modelo online resultaron especialmente valiosas para pacientes que enfrentan barreras para asistir a programas presenciales, como efectos secundarios severos de los tratamientos o dificultades de desplazamiento. Además, este estudio se distingue por la duración de su intervención: un programa de ejercicio de 24 semanas, significativamente más extenso que los habituales de 8 a 12 semanas, permitiendo observar cambios más profundos y sostenidos en la condición física de las participantes.

Por último, cabe señalar que la edad media de las pacientes que participaron en este estudio no representa plenamente a la población general con cáncer de mama. Esto se debe a que los oncólogos que colaboraron en el reclutamiento seleccionaron únicamente a pacientes que consideraban aptas para completar el programa, lo que introduce un sesgo en la muestra.

7.2 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

A partir de los hallazgos y las limitaciones identificadas en este estudio, se presentan diversas líneas futuras de investigación que pueden contribuir al avance del conocimiento en el campo de la actividad física aplicada a pacientes oncológicos. Estas líneas se centran tanto en mejorar los enfoques metodológicos como en ampliar el alcance de las intervenciones, considerando la heterogeneidad de esta población y la necesidad de personalizar las estrategias de intervención.

En primer lugar, resulta imprescindible diseñar programas de ejercicio físico que detallen con precisión aspectos fundamentales como la frecuencia, intensidad, duración y tipo de ejercicios, adaptados a las características individuales de cada paciente. La evidencia muestra que la variabilidad en los tratamientos oncológicos y en los estados físicos iniciales de los pacientes exige una individualización rigurosa de las dosis de ejercicio. Estudios futuros podrían explorar cómo los programas ajustados a parámetros específicos, como la etapa del tratamiento oncológico, el nivel de actividad física previa y la presencia de comorbilidades, afectan los resultados en términos de condición física, calidad de vida y adherencia.

Además, una línea de trabajo particularmente relevante sería investigar la efectividad de programas de ejercicio diseñados no solo en función del diagnóstico específico del tipo de cáncer, sino también basándose en la capacidad funcional inicial de los pacientes. Este enfoque permitiría crear protocolos de entrenamiento más inclusivos y generalizables, que puedan ser aplicados a pacientes con diferentes tipos de cáncer o tratamientos, garantizando que los objetivos sean alcanzables y adaptados a las capacidades individuales.

Por otro lado, se deberían llevar a cabo estudios que evalúen los beneficios a largo plazo de los programas de ejercicio físico en esta población. La mayoría de las investigaciones existentes se centran en intervenciones de corta o mediana duración (8-12 semanas), mientras que el presente estudio destaca la importancia de extender las intervenciones a plazos más largos, como 24 semanas o más, para observar cambios sostenibles y profundos en la condición física y la salud general. Las investigaciones futuras podrían centrarse en evaluar el impacto de programas prolongados en parámetros como la supervivencia, la recurrencia del cáncer y la reducción de complicaciones asociadas a los tratamientos.

Asimismo, sería pertinente explorar el impacto de la incorporación de tecnología en las intervenciones de ejercicio físico. Las plataformas digitales, aplicaciones móviles y dispositivos portátiles de monitoreo podrían ser herramientas clave para fomentar la adherencia, supervisar el progreso en tiempo real y personalizar los programas de manera más eficiente. Las investigaciones futuras podrían investigar cómo estas tecnologías pueden integrarse de manera efectiva en los programas de ejercicio para superar barreras como la distancia geográfica, las limitaciones de tiempo y los efectos secundarios del tratamiento que dificultan la asistencia presencial.

Otra línea de investigación de interés sería estudiar el efecto de la progresión en el material utilizado durante las sesiones de entrenamiento. En este estudio, la limitación de las cargas utilizadas afectó la capacidad de generar cambios significativos en la composición corporal. Sería valioso explorar cómo la introducción de progresiones en el equipamiento, como el uso de pesas ajustables o dispositivos específicos para ejercicios de fuerza, podría potenciar los beneficios del entrenamiento en esta población.

Además, se debería investigar el papel de intervenciones multidisciplinarias que integren el ejercicio físico con otros enfoques terapéuticos, como la nutrición, la psicología y la fisioterapia oncológica. La combinación de estas disciplinas podría ofrecer un enfoque más integral y efectivo para abordar tanto los efectos secundarios físicos como los psicológicos del tratamiento del cáncer, maximizando los beneficios globales para los pacientes.

Finalmente, es fundamental expandir estas líneas de investigación a otros tipos de cáncer, más allá del cáncer de mama, para evaluar si los beneficios observados en esta población son replicables en pacientes con otros diagnósticos. También se podrían investigar las diferencias en la respuesta al ejercicio según variables demográficas, como la edad, el sexo, el nivel socioeconómico y el acceso a recursos sanitarios, para diseñar intervenciones más inclusivas y equitativas.

En este contexto, se hace evidente la necesidad de promover la actividad física como un componente esencial de las estrategias de salud pública en pacientes oncológicos. Para ello, sería fundamental desarrollar campañas educativas dirigidas tanto a profesionales de la salud como a pacientes, con el objetivo de aumentar el conocimiento sobre los beneficios del ejercicio físico regular. Los oncólogos y otros profesionales de la salud deben jugar un papel activo en la prescripción de ejercicio físico, integrándolo como una parte central del tratamiento del cáncer.

Estas propuestas representan una oportunidad significativa para avanzar en la comprensión y optimización de las intervenciones basadas en el ejercicio físico en pacientes oncológicos, contribuyendo tanto a mejorar su calidad de vida como a potenciar los resultados terapéuticos en un marco de atención integral y personalizada.

8_REFERENCIAS

8_REFERENCIAS

Abdin, S.; Lavallée, J.F.; Faulkner, J.; Husted, M. A Systematic Review of the Effectiveness of Physical Activity Interventions in Adults with Breast Cancer by Physical Activity Type and Mode of Participation. *Psychooncology* 2019, 28, 1381–1393.

Addeo, A.; Friedlaender, A. Cancer and COVID-19: Unmasking Their Ties. *Cancer Treat. Rev.* 2020, 88, 102041. Alcocer, S. R., et al. (2022). Efectos del ejercicio físico sobre la calidad de vida en pacientes con cáncer de mama. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/8f0b1c52e0731fd59e4e1a78c7870c3ff38f3d73>.

Alibhai, S.M.H.; Papadopoulos, E.; Mina, D.S.; Ritvo, P.; Tomlinson, G.; Sabiston, C.M.; Durbano, S.; Bremner, K.E.; Chiarotto, J.; Matthew, A.; et al. Home-based versus supervised group exercise in men with prostate cancer on androgen deprivation therapy: A randomized controlled trial and economic analysis. *J. Geriatr. Oncol.* 2024, 15, 101646.

Almeida, A. B. O. D. A., & Fachin, L. P. (2023). As consequências da utilização do tratamento de Câncer de Mama feminino nos casos de Câncer de Mama masculino. *Brazilian Journal of Health Review*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/5a2b28f1f31fc1509d7820e795e337afd433e56f>.

Arambasic, J.; Sherman, K.A.; Elder, E. Breast Cancer Network Australia Attachment Styles, Self-Compassion, and Psychological Adjustment in Long-Term Breast Cancer Survivors. *Psychooncology* 2019, 28, 1134–1141.

Arceo-Martínez, C. I., et al. (2021). Revisión de la efectividad del ejercicio físico en la prevención y tratamiento del cáncer de mama. *Revista de Investigaciones Clínicas*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/02c7c1f67a584c3b5eb31c9e567ffad8508b116e>.

Arnold, M., Morgan, E., Rumgay, H., Mafra, A., Singh, D., Laversanne, M., ... & Soerjomataram, I. (2022). Current and future burden of breast cancer: Global statistics for 2020 and 2040. *The Breast: Official Journal of the European Society of Mastology*, 66, 15-23.

Ashrafizadeh, M., et al. (2023). (Nano)platforms in breast cancer therapy: Drug/gene delivery, advanced nanocarriers and immunotherapy. *Medicinal Research Reviews*.

Astorga-Ramírez, A., Sánchez-Portuguez, J., & Solís-Barquero, S. M. (2022). Revisión de los factores de riesgo y factores protectores para el cáncer de mama. *Acta Médica Costarricense*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/5649a06223d87be4a798929edc7e95b57dd642fa>.

Aune, D.; Markozannes, G.; Abar, L.; Balducci, K.; Cariolou, M.; Nanu, N.; Vieira, R.; Anifowoshe, Y.O.; Greenwood, D.C.; Clinton, S.K.; et al. Physical Activity and Health-Related Quality of Life in Women with Breast Cancer: A Meta-Analysis. *JNCI Cancer Spectr.* 2022, 6, pkac072.

Avancini, A.; Pala, V.; Trestini, I.; Tregnago, D.; Mariani, L.; Sieri, S.; Krogh, V.; Boresta, M.; Milella, M.; Pilotto, S.; et al. Exercise Levels and Preferences in Cancer Patients: A Cross-Sectional

Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 5351.

Ayala de la Peña, F., Antolín Novoa, S., Gavilá Gregori, J., et al. (2023). SEOM-GEICAM-SOLTI clinical guidelines for early-stage breast cancer (2022). *Clinical and Translational Oncology*, 25, 2647-2664.

Aydin, M.; Kose, E.; Odabas, I.; Bingul, B.M.; Demirci, D.; Aydin, Z. The Effect of Exercise on Life Quality and Depression Levels of Breast Cancer Patients. *Asian Pac. J. Cancer Prev.* 2021, 22, 725–732. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33773535/> (accessed on 22 November 2023).

Baguley, B. J., Skinner, T. L., & Wright, K. E. (2022). The role of physical activity in the management of cancer-related cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Psycho-Oncology*, 31(1), 28-40.

Baracos, V. E., Martin, L., Korc, M., Guttridge, D. C., & Fearon, K. C. (2010). Cancer-associated cachexia. *Nature Reviews Disease Primers*, 1(1), 1-20.

Bartsch, R., Berghoff, A.S., Furtner, J. et al. Trastuzumab deruxtecan in HER2-positive breast cancer with brain metastases: a single-arm, phase 2 trial. *Nat Med* 28, 1840–1847 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41591-022-01935-8>

Batalik, L.; Winnige, P.; Dosbaba, F.; Vlazna, D.; Janikova, A. Home-based aerobic and resistance exercise interventions in cancer patients and survivors: A systematic review. *Cancers* 2021, 13, 1915.

Battaglini, C. L., Mills, R. C., Phillips, B. L., Lee, J. T., Story, C. E., Nascimento, M. G., & Hackney, A. C. (2014). Twenty-five years of research on the effects of exercise training in cancer survivors: a systematic review of the literature. *World Journal of Clinical Oncology*, 5(2), 177.

Bazar, P. D. C. P., et al. (2020). Efectos adversos del tratamiento oncológico en pacientes con cáncer de mama. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/3f8b833f8d843d14fa1d6cc3d17f6a6ff2d6a5cf>.

Binkley, J.M.; Harris, S.R.; Levangie, P.K.; Pearl, M.; Guglielmino, J.; Kraus, V.; Rowden, D. Patient Perspectives on Breast Cancer Treatment Side Effects and the Prospective Surveillance Model for Physical Rehabilitation for Women with Breast Cancer. *Cancer* 2012, 118, 2207–2216.

Borg, G. Borg's Perceived Exertion and Pain Scales. *Hum. Kinet.* 1998. Available online: <https://psycnet.apa.org/record/1998-07179-000> (accessed on 23 September 2021).

Bower, J. E., Bak, K., Berger, A., Breitbart, W., Escalante, C. P., Ganz, P. A., ... & Jacobsen, P. B. (2014). Screening, assessment, and management of fatigue in adult survivors of cancer: an American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline adaptation. *Journal of Clinical Oncology*, 32(17), 1840-1850.

Braun, V.; Clarke, V. Using Thematic Analysis in Psychology. *Qual. Res. Psychol.* 2006, 3, 77–101.

Brawley, L.R.; Rejeski, W.J.; Lutes, L. A Group-Mediated Cognitive-Behavioral Intervention for Increasing Adherence to Physical Activity in Older Adults. *J. Appl. Biobehav. Res.* 2000, 5, 47–65. [CrossRef] *J. Pers. Med.* 2022, 12, 356 11 of 11.

Bray, F.; Ferlay, J.; Soerjomataram, I.; Siegel, R.L.; Torre, L.A.; Jemal, A. Global Cancer Statistics 2018: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J. Clin.* 2018, 68, 394–424.

Briceño R., W. J. (2023). Cáncer de mama en la provincia. La axila postneoadyuvancia. *Gaceta Médica de Caracas.*

Browall, M.; Mijwel, S.; Rundqvist, H.; Wengström, Y. Physical Activity During and After Adjuvant Treatment for Breast Cancer: An Integrative Review of Women's Experiences. *Integr. Cancer Ther.* 2018, 17, 16–30. [CrossRef] [PubMed]

Brown, J. C., Huedo-Medina, T. B., Pescatello, L. S., Pescatello, S. M., Ferrer, R. A., & Johnson, B. T. (2011). Efficacy of exercise interventions in modulating cancer-related fatigue among adult cancer survivors: a meta-analysis. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 20(1), 123-133.

Brown, J. C., Winters-Stone, K., Lee, A., & Schmitz, K. H. (2012). Cancer, physical activity, and exercise. *Comprehensive Physiology*, 2(4), 2775–2809. <https://doi.org/10.1002/cphy.c120005>

Brunet, J.; St-Aubin, A. Fostering Positive Experiences of Group-Based Exercise Classes after Breast Cancer: What Do Women Have to Say? *Disabil. Rehabil.* 2016, 38, 1500–1508.

Buch-Larsen, K.; Lund-Jacobsen, T.; Andersson, M.; Schwarz, P. Weight Change in Post-Menopausal Women with Breast Cancer during Chemotherapy-Perspectives on Nutrition, Activity and Bone Metabolism: An Interim Analysis of a 5-Year Prospective Cohort. *Nutrients* 2021, 13, 2902.

Buffart, L. M., Galvão, D. A., Brug, J., Chinapaw, M. J., & Newton, R. U. (2014). Evidence-based physical activity guidelines for cancer survivors: current guidelines, knowledge gaps and future research directions. *Cancer Treatment Reviews*, 40(2), 327-340.

Bullard, T., Medcalf, A., Rethorst, C., & Foster, G. D. (2021). Impact of the COVID-19 pandemic on initial weight loss in a digital weight management program: a natural experiment. *Obesity*, 29(9), 1434-1438.

Burguin, A., et al. (2021). Breast Cancer Treatments: Updates and New Challenges. *Journal of Personalized Medicine.*

Caan, B.J.; Feliciano, E.M.C.; Prado, C.M.; Alexeeff, S.; Kroenke, C.H.; Bradshaw, P.; Quesenberry, C.P.; Weltzien, E.K.; Castillo, A.L.; Olobatuyi, T.A. Association of muscle and adiposity measured by computed tomography with survival in patients with nonmetastatic breast cancer. *JAMA Oncol.* 2018, 4, 798–804.

Cadmus-Bertram, L.; Irwin, M.; Alfano, C.; Campbell, K.; Duggan, C.; Foster-Schubert, K.; Wang, C.-Y.; McTiernan, A. Predicting adherence of adults to a 12-month exercise intervention. *J. Phys. Act. Health* 2014, 11, 1304–1312.

Caldeira, J. R. F., & Budin, R. M. D. A. (2023). Aspectos Epidemiológicos do Câncer de Mama em Jau-SP e a Alta Incidência de Casos Avançados em Mulheres Idosas. *Revista Brasileira de Cancerologia.* Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/2f7350a064b139e1e163d8bd0806e9929a32c0c0>.

Camejo, M. V. R., et al. (2021). Estudio de factores de riesgo para el cáncer de mama en mujeres jóvenes. *Ginecología y Obstetricia de México*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/6c6f318fc4f48a8d8c44f54f47c97e9e858a22a5>.

Campbell, K.L.; Winters-Stone, K.M.; Wiskemann, J.; May, A.M.; Schwartz, A.L.; Courneya, K.S.; Zucker, D.; Matthews, C.; Ligibel, J.; Gerber, L.; et al. Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2019, 51, 2375–2390. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31626055/> (accessed on 21 November 2023).

Cantarero-Villanueva, I.; Fernández-Lao, C.; Diaz-Rodriguez, L.; Fernández-de-Las-Peñas, C.; Ruiz, J.R.; Arroyo-Morales, M. The handgrip strength test as a measure of function in breast cancer survivors: Relationship to cancer-related symptoms and physical and physiologic parameters. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2012, 91, 774–782.

Carta Europea del Deporte Revisada 2021. <https://bit.ly/carta-europea-deporte-revisada>

Casale, M. COVID-19: Can This Crisis Be Transformative for Global Health? *Glob. Public Health* 2020, 15, 1740–1752. *J. Pers. Med.* 2022, 12, 356 10 of 11

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131.

Cella, D., Davis, K., Breitbart, W., & Curt, G. (2001). Cancer-related fatigue: Prevalence of proposed diagnostic criteria in a United States sample of cancer survivors. *Journal of Clinical Oncology*, 19(14), 3385–3391.

Chen, L.; Peng, P.; Xu, Z.; Ding, X. The effects of exercise on the quality of life of patients with breast cancer: A systematic review and meta-analysis based on the QLQ-C30 quality of life scale. *Gland. Surg.* 2023, 12, 633–650.

Chindapasirt, J. Sarcopenia in Cancer Patients. *Asian Pac. J. Cancer Prev. APJCP* 2015, 16, 8075–8077.

Chlebowski, R., et al. (2020). Association of Menopausal Hormone Therapy With Breast Cancer Incidence and Mortality During Long-term Follow-up of the Women's Health Initiative Randomized Clinical Trials. *Obstetrical & Gynecological Survey*.

Chmura, S., et al. (2022). NRG-BR002: A phase IIR/III trial of standard of care systemic therapy with or without stereotactic body radiotherapy (SBRT) and/or surgical resection (SR) for newly oligometastatic breast cancer (NCT02364557). *Journal of Clinical Oncology*.

Christensen, J.F.; Jones, L.W.; Andersen, J.L.; Dugaard, G.; Rorth, M.; Hojman, P. Muscle dysfunction in cancer patients. *Ann. Oncol.* 2014, 25, 947–958.

Coakley, J. (2009). *Sports in Society: Issues and Controversies*. McGraw-Hill.

Cohen, J. Quantitative methods in psychology: A power primer. *Psychol. Bull.* 1992, 112, 1155–1159.

Collado-Mateo, D.; Lavín-Pérez, A.M.; Peacoba, C.; Del Coso, J.; Leyton-Román, M.; Luque-Casado, A.; Gasque, P.; Fernandezdel- Olmo, M.A.; Amado-Alonso, D. Key factors associated with adherence to physical exercise in patients with chronic diseases and older adults: An umbrella review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 2023.

Colleoni, M., Li, S., Gelber, R. D., Price, K. N., Coates, A. S., Castiglione-Gertsch, M., ... & Goldhirsch, A. (2010). Relation between chemotherapy dose, oestrogen receptor expression, and body-mass index. *The Lancet*, 366(9489), 1108-1110.

Consejo de Europa. (2001). Carta Europea del Deporte. Comité de Ministros del Consejo de Europa.

Cormie, P.; Atkinson, M.; Bucci, L.; Cust, A.; Eakin, E.; Hayes, S.; McCarthy, A.L.; Murnane, A.; Patchell, S.; Adams, D. Clinical oncology society of australia position statement on exercise in cancer care. *Med. J. Aust.* 2018, 209, 184–187.

Cotie, L. M., Prince, S. A., Elliott, C. G., Ziss, M. C., McDonnell, L. A., Mullen, K. A., ... & Reed, J. L. (2018). The effectiveness of eHealth interventions on physical activity and measures of obesity among working-age women: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 19(10), 1340-1358.

Coughlin, S.S.; Caplan, L.; Stone, R.; Stewart, J. A review of home-based physical activity interventions for breast cancer survivors. *Curr. Cancer Rep.* 2019, 1, 6–12.

Courneya, K. S., & Friedenreich, C. M. (2007). Physical activity and cancer control. *Seminars in Oncology Nursing*, 23(4), 242-252.

Courneya, K. S., & Friedenreich, C. M. (2007). Physical activity and cancer control. *Seminars in oncology nursing*, 23(4), 242–252. <https://doi.org/10.1016/j.soncn.2007.08.002>

Courneya, K. S., & Friedenreich, C. M. (2011). Physical activity and cancer: an introduction. In *Physical activity and cancer* (pp. 1-10). Springer, Berlin, Heidelberg.

Courneya, K. S., Segal, R. J., Gelmon, K., Reid, R. D., Mackey, J. R., Friedenreich, C. M., ... & McKenzie, D. C. (2007). Six-month follow-up of patient-rated outcomes in a randomized controlled trial of exercise training during breast cancer chemotherapy. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 16(12), 2572-2578.

Cramp, F., & Byron-Daniel, J. (2012). Exercise for the management of cancer-related fatigue in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (11).

Creswell, J.W.; Creswell, J.D. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 5th ed.; SAGE Publications: London, UK, 2018; ISBN 978-1-5063-8670-6.

Curt, G. A., Breitbart, W., Cella, D., Groopman, J. E., Horning, S. J., Itri, L. M., ... & Vogelzang, N. J. (2000). Impact of cancer-related fatigue on the lives of patients: new findings from the Fatigue Coalition. *The Oncologist*, 5(5), 353-360.

Da Silva, L.X.N.; Leite, J.S.; Ignacio, A.C.; Massierer, F.D.; Pfeifer, L.O.; Dos Santos Cardoso, L.A.; Alano, T.S.; Umpierre, D. The “home-based exercise for breast and prostate cancer patients during

treatment—A feasibility trial” (BENEFIT CA trial): Rationale and methodological protocol. *Pilot Feasibility Stud.* 2023, 9, 165.

Dalal, H.M.; Zawada, A.; Jolly, K.; Moxham, T.; Taylor, R.S. Home based versus centre based cardiac rehabilitation: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2010, 340, b5631.

De Groef, A.; Geraerts, I.; Demeyer, H.; Van der Gucht, E.; Dams, L.; de Kinkelder, C.; Althuis, S.D.-V.; Van Kampen, M.; Devoogdt, N. Physical activity levels after treatment for breast cancer: Two-year follow-up. *Breast* 2018, 40, 23–28. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29674221/> (accessed on 21 November 2023).

De Lazzari, N.; Niels, T.; Tewes, M.; Götte, M. A Systematic Review of the Safety, Feasibility and Benefits of Exercise for Patients with Advanced Cancer. *Cancers* 2021, 13, 4478.

Debien, V., et al. (2023). Immunotherapy in breast cancer: an overview of clinical evidence and future directions. *Frontiers in Oncology*.

Deci, E.L.; Ryan, R.M. *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*; Springer: New York, NY, USA, 2014; ISBN 978-1-4899-2273-1.

Dennett, A.M.; Peiris, C.L.; Shields, N.; Morgan, D.; Taylor, N.F. Exercise therapy in oncology rehabilitation in Australia: A mixed methods study. *Asia Pac. J. Clin. Oncol.* 2017, 13, e515–e527. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28004526/> (accessed on 21 November 2023).

DeNysschen, C.A.; Burton, H.; Ademuyiwa, F.; Levine, E.; Tetewsky, S.; O’Connor, T. Exercise intervention in breast cancer patients with aromatase inhibitor-associated arthralgia: A pilot study: Exercise intervention in cancer patients: Pilot study. *Eur. J. Cancer Care* 2014, 23, 493–501. [CrossRef] *Cancers* 2024, 16, 1912 11 of 11

Devoogdt, N., Van Kampen, M., Geraerts, I., Coremans, T., & Christiaens, M. R. (2010). Lymphoedema, upper limb functional limitations and physical activity in women after treatment for breast cancer. *Minerva Ginecologica*, 62(4), 421-427.

Devoogdt, N., Van Kampen, M., Geraerts, I., Coremans, T., Fieuws, S., Lefevre, J., Philippaerts, R., Truijen, S., Neven, P., & Christiaens, M. R. (2010). Physical activity levels after treatment for breast cancer: one-year follow-up. *Breast cancer research and treatment*, 123(2), 417–425. <https://doi.org/10.1007/s10549-010-0997-6>

Dieli-Conwright, C.M.; Courneya, K.S.; Demark-Wahnefried, W.; Sami, N.; Lee, K.; Sweeney, F.C.; Stewart, C.; Buchanan, T.A.; Spicer, D.; Tripathy, D.; et al. Aerobic and resistance exercise improves physical fitness, bone health, and quality of life in overweight and obese breast cancer survivors: A randomized controlled trial. *Breast Cancer Res.* 2018, 20, 124. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30340503/> (accessed on 29 January 2024).

Domaszewska, K.; Janiak, A.; Podgórski, T.; Demuth, A.; Kryściak, J.; Perkowski, P.; Czerniak, U. A Pilot Study of Influence of Endurance Training on the Prooxidative and Antioxidant Status of Women after Breast Cancer. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 2822.

Eraso, A. (2023). Un hito en el tratamiento del cáncer de mama: el primer consenso de expertos en España sobre la radioterapia intraoperatoria. *Revista de Senología y Patología Mamaria*.

Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/4b2e825cd88648cfb97455e5f5cc1cfb11a551e6>.

España, X. D. C. F. (2023). La lactancia materna en protección de cáncer de mama. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*.

Espinosa, B. (2010). El cáncer de cuello uterino y su prevención. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/f4a1fd4dfc1c4ed5da0d41f0bff19be13d6cd357>.

European Union. (2021, octubre). Recommendation CM/Rec (2021)5 of the Committee of Ministers to member States on the Revised European Sports Charter. Fairman, C. M., Hyde, P. N., Focht, B. C., & Peddle-McIntyre, C. (2017). Exercise barriers and facilitators during cancer treatment. *Clinical Oncology*, 29(5), 351-358.

Faro, J.M.; Mattocks, K.M.; Nagawa, C.S.; Lemon, S.C.; Wang, B.; Cutrona, S.L.; Sadasivam, R.S. Physical Activity, Mental Health, and Technology Preferences to Support Cancer Survivors During the COVID-19 Pandemic: Cross-Sectional Study. *JMIR Cancer* 2021, 7, e25317.

Fearon, K., Strasser, F., Anker, S. D., Bosaeus, I., Bruera, E., Fainsinger, R. L., ... & Kaasa, S. (2011). Definition and classification of cancer cachexia: an international consensus. *The Lancet Oncology*, 12(5), 489-495.

Fell, B.L.; Hanekom, S.; Heine, M. Six-minute walk test protocol variations in low-resource settings—A scoping review. *South Afr. J. Physiother.* 2021, 77, 1549.

Ferlay, J., Shin, H. R., Bray, F., Forman, D., Mathers, C., & Parkin, D. M. (2010). Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008. *International Journal of Cancer*, 127(12), 2893-2917.

Ficarra, S., Thomas, E., Bianco, A., Gentile, A., Thaller, P., Grassadonio, F., Papakonstantinou, S., Schulz, T., Olson, N., Martin, A., Wagner, C., Nordström, A., & Hofmann, H. (2022). Impact of exercise interventions on physical fitness in breast cancer patients and survivors: a systematic review. *Breast cancer (Tokyo, Japan)*, 29(3), 402–418.

Fong, D. Y. T., Ho, J. W. C., Hui, B. P. H., Lee, A. M., Macfarlane, D. J., Leung, S. S. K., ... & Cheng, K. K. (2012). Physical activity for cancer survivors: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 344.

Galiano-Castillo, N.; Arroyo-Morales, M.; Ariza-Garcia, A.; Sánchez-Salado, C.; Fernández-Lao, C.; Cantarero-Villanueva, I.; Martín-Martín, L. The six-minute walk test as a measure of health in breast cancer patients. *J. Aging Phys. Act.* 2016, 24, 508–515.

Galvão, D. A., Newton, R. U., Spry, N., & Taaffe, D. R. (2009). Can exercise ameliorate the increased risk of cardiovascular disease and diabetes associated with ADT. *Nature Reviews Urology*, 6(8), 441-451.

Gálvez, A. L. B., Reynoso-Erazo, L., & Lugo González, I. V. (2020). Terapia de Activación Conductual Breve para la Depresión en mujeres con cáncer de mama: casos clínicos. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/b48679dbdb1567a1a04ac077f6c59e2f34ffb756>.

Ganz, P. A., Kwan, L., Castellon, S. A., Oppenheim, A., Bhatia, S., Silverman, D. H., ... & Belin, T. R. (2013). Cognitive complaints after breast cancer treatments: examining the relationship with neuropsychological test performance. *Journal of the National Cancer Institute*, 105(11), 791-801.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., ... & Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359.

García, A. Z., Lavi Márquez, I., & Guil Bozal, R. (2023). Resiliencia e inteligencia emocional: Influencia en la autoestima en un grupo de mujeres con cáncer de mama. *Know and Share Psychology*.

García-Roca, M.E.; Rodríguez-Arrastia, M.; Ropero-Padilla, C.; Hernando Domingo, C.; Folch-Ayora, A.; Temprado-Albalat, M.D.; Boldo-Roda, A.; Collado-Boira, E. Breast Cancer Patients' Experiences with Online Group-Based Physical Exercise in a COVID-19 Context: A Focus Group Study. *J. Pers. Med.* 2022, 12, 356. [CrossRef] *Healthcare* 2024, 12, 1107 12 of 12

García-Soidán, J.L.; Pérez-Ribao, I.; Leirós-Rodríguez, R.; Soto-Rodríguez, A. Long-Term Influence of the Practice of Physical Activity on the Self-Perceived Quality of Life of Women with Breast Cancer: A Randomized Controlled Trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 4986. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32664375/> (accessed on 22 November 2023).

Gavala-González, J.; Torres-Pérez, A.; Fernández-García, J.C. Impact of Rowing Training on Quality of Life and Physical Activity Levels in Female Breast Cancer Survivors. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 7188. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34281126/> (accessed on 22 November 2023).

Gardinalli, E. F., & Planello, A. C. (2023). INVESTIGAÇÃO DO HISTÓRICO FAMILIAR E DO ACONSELHAMENTO GENÉTICO NOS CASOS DE CÂNCER DE MAMA NO MUNICÍPIO DE JUNDIAÍ. *Anais do(a) XIX Fórum de Iniciação Científica PIBIC-FMJ-CNPq*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/0da589735e8158741c4c20e14480eedd9339e27a>.

Geraedts, H., Zijlstra, A., Bulstra, S. K., Stevens, M., & Zijlstra, W. (2013). Effects of remote feedback in home-based physical activity interventions for older adults: a systematic review. *Patient education and counseling*, 91(1), 14-24.

Giaquinto, A. N., Sung, H., Miller, K. D., Kramer, J., Newman, L., Minihan, A. K., ... & Siegel, R. (2022). *Breast Cancer Statistics, 2022*. CA: A Cancer Journal for Clinicians, 72.

Ginzac, A.; Passildas, J.; Gadéa, E.; Abrial, C.; Molnar, I.; Trésorier, R.; Duclos, M.; Thivat, E.; Durando, X. Treatment-induced cardiotoxicity in breast cancer: A review of the interest of practicing a physical activity. *Oncology* 2019, 96, 223–234.

Goldschmidt, S., Schmidt, M. E., & Steindorf, K. (2023). Long-term effects of exercise interventions on physical activity in breast cancer patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Supportive care in cancer: official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 31(2), 130. <https://doi.org/10.1007/s00520-022-07485-6>

- Groopman, J. E., & Itri, L. M. (1999). Chemotherapy-induced anemia in adults: incidence and treatment. *Journal of the National Cancer Institute*, 91(19), 1616-1634.
- Foster, A., Croot, L., Brazier, J., Harris, J., & O’Cathain, A. (2018). The facilitators and barriers to implementing patient reported outcome measures in organisations delivering health related services: a systematic review of reviews. *Journal of patient-reported outcomes*, 2, 1-16.
- Hanahan, D., & Weinberg, R. A. (2011). Hallmarks of cancer: the next generation. *Cell*, 144(5), 646-674.
- Harikesavan, K.; Chakravarty, R.D.; Maiya, A.G. Influence of early mobilization program on pain, self-reported and performance based functional measures following total knee replacement. *J. Clin. Orthop. Trauma* 2019, 10, 340–344.
- Heiman, J.; Onerup, A.; Wessman, C.; Olofsson Bagge, R. Recovery after breast cancer surgery following recommended pre and postoperative physical activity: (PhysSURG-B) randomized clinical trial. *Br. J. Surg.* 2021, 108, 32–39.
- Hernandez, M. C., et al. (2023). Factores de riesgo asociados a prevalencia de cáncer de mama en un hospital gineco-obstétrico. *ACC CIETNA: Revista de la Escuela de Enfermería*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/75f268fe5e0d43b2d1ae42c91d0b5503cf47aa14>.
- Heywood, R.; McCarthy, A.L.; Skinner, T.L. Efficacy of Exercise Interventions in Patients With Advanced Cancer: A Systematic Review. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2018, 99, 2595–2620. [CrossRef]
- Hojman, P., Gehl, J., Christensen, J. F., & Pedersen, B. K. (2018). Molecular mechanisms linking exercise to cancer prevention and treatment. *Cell Metabolism*, 27(1), 10-21.
- Holmes, M. D., Chen, W. Y., Feskanich, D., Kroenke, C. H., & Colditz, G. A. (2005). Physical activity and survival after breast cancer diagnosis. *JAMA*, 293(20), 2479-2486.
- Houlihan, B., & Green, M. (2011). *Routledge Handbook of Sports Development*. Routledge.
- Hope, A. A Survivor’s Perspective on the Power of Exercise Following a Cancer Diagnosis. *Clin. J. Oncol. Nurs.* 2016, 20, S31–S32.
- Hu, S., Tucker, L., Wu, C., & Yang, L. (2020). Beneficial effects of exercise on depression and anxiety during the Covid-19 pandemic: a narrative review. *Frontiers in psychiatry*, 11, 587557.
- Immunotherapy for triple-negative breast cancer. *Molecular Cancer*.
- Inam, F.; Bergin, R.J.; Mizrahi, D.; Dunstan, D.W.; Moore, M.; Maxwell-Davis, N.; Denehy, L.; Lynch, B.M.; Swain, C.T.V. Diverse strategies are needed to support physical activity engagement in women who have had breast cancer. *Support. Care Cancer* 2023, 31, 648. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37864656/> (accessed on 21 November 2023).
- Iranzo, M. S., et al. (2023). Factores de riesgo en cáncer de mama en mujeres entre 40 y 60 años. *Revista Española de Salud Pública*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/73b563e4543ccf3c2bbdf4a2c1bdf3b4f4b28c95>.

- Irwin, M. L., & Mayne, S. T. (2008). Impact of nutrition and exercise on cancer survival. *Cancer Journal (Sudbury, Mass.)*, 14(6), 435.
- Irwin, M. L., Cartmel, B., Gross, C. P., Ercolano, E., Li, F., Yao, X., ... & Capozza, S. (2008). Randomized exercise trial of aromatase inhibitor-induced arthralgia in breast cancer survivors. *Journal of Clinical Oncology*, 26(27), 9010-9010.
- Iyengar, N.M.; Jones, L.W. Development of Exercise as Interception Therapy for Cancer: A Review. *JAMA Oncol.* 2019, 5, 1620–1627.
- Jahangiry, L., Farhangi, M. A., Shab-Bidar, S., Rezaei, F., & Pashaei, T. (2017). Web-based physical activity interventions: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Public Health*, 152, 36-46.
- Joisten, N., Dallmeier, D., Keil, T., & Werner, S. (2020). Physical activity and survival in patients with colorectal cancer: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cancer*, 147(9), 2315-2334.
- Jones, L.M.; Stoner, L.; Baldi, J.C.; McLaren, B. Circuit resistance training and cardiovascular health in breast cancer survivors. *Eur. J. Cancer Care* 2020, 29, 13231.
- Jones, L. W., & Alfano, C. M. (2013). Exercise-oncology research: Past, present, and future. *Acta Oncologica*, 52(2), 195-215.
- Jones, L. W., Hornsby, W. E., Goetzinger, A., Forbes, L. M., Sherry, M. M., Dyck, J. R., ... & Coan, A. D. (2011). Prognostic significance of functional capacity and exercise behavior in patients with metastatic non-small cell lung cancer. *Lung Cancer*, 72(1), 10-15.
- Júnior, C. P. D. S., et al. (2023). Distribuição geográfica e perfil epidemiológico dos casos de câncer de mama em mulheres residentes das mesorregiões do estado do Pará. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/e1ddb8b56d3233af2ab8c3f0f7e9e9a0546e9a22>.
- Junnuthula, V., Kolimi, P., Nyavanandi, D., Sampathi, S., Vora, L. & Dyawanapelly, S. (2022). Polymeric Micelles for Breast Cancer Therapy: Recent Updates, Clinical Translation and Regulatory Considerations. *Pharmaceutics*. 14. 1860. 10.3390/pharmaceutics14091860.
- Kerr, A., et al. (2022). Adjuvant and neoadjuvant breast cancer treatments: A systematic review of their effects on mortality. *Cancer Treatment Reviews*.
- Kilari, D.; Soto-Perez-de-Celis, E.; Mohile, S.G.; Alibhai, S.M.H.; Presley, C.J.; Wildes, T.M.; Klepin, H.D.; Demark-Wahnefried, W.; Jatoi, A.; Harrison, R.; et al. Designing exercise clinical trials for older adults with cancer: Recommendations from 2015 Cancer and Aging Research Group NCI U13 Meeting. *J. Geriatr. Oncol.* 2016, 7, 293–304.
- Kim, S.; Han, J.; Lee, M.Y.; Jang, M.K. The Experience of Cancer-Related Fatigue, Exercise and Exercise Adherence among Women Breast Cancer Survivors: Insights from Focus Group Interviews. *J. Clin. Nurs.* 2020, 29, 758–769.
- Kirshbaum, M. Promoting Physical Exercise in Breast Cancer Care. *Nurs. Stand.* 2005, 19, 41–48.

Kirkham, A.A.; Virani, S.A.; Bland, K.A.; McKenzie, D.C.; Gelmon, K.A.; Warburton, D.E.R.; Campbell, K.L. Exercise training affects hemodynamics not cardiac function during anthracycline-based chemotherapy. *Breast Cancer Res. Treat.* 2020, 184, 75–85.

Korde, L., et al. (2021). Neoadjuvant Chemotherapy, Endocrine Therapy, and Targeted Therapy for Breast Cancer: ASCO Guideline. *Journal of Clinical Oncology*.

Korstjens, I., Mesters, I., Gijzen, B., & van den Borne, B. (2011). Cancer patients' view on rehabilitation and quality of life: a programme audit. *European Journal of Cancer Care*, 20(4), 507-515.

Korstjens, I., Mesters, I., May, A. M., van Weert, E., van den Hout, J. H., Ros, W., Hoekstra-Weebers, J. E., van der Schans, C. P., & van den Borne, B. (2011). Effects of cancer rehabilitation on problem-solving, anxiety and depression: a RCT comparing physical and cognitive-behavioural training versus physical training. *Psychology & health*, 26 Suppl 1, 63–82. <https://doi.org/10.1080/08870441003611569>

Koutoukidis, D.A.; Lopes, S.; Fisher, A.; Williams, K.; Croker, H.; Beeken, R.J. Lifestyle Advice to Cancer Survivors: A Qualitative Study on the Perspectives of Health Professionals. *BMJ Open* 2018, 8, e020313.

Kraschnewski, J.L.; Schmitz, K.H. Exercise in the prevention and treatment of breast cancer: What clinicians need to tell their patients. *Transl. J. Am. Coll. Sports Med.* 2017, 2, 92–96.

Kroenke, C.H.; Rosner, B.; Chen, W.Y.; Kawachi, I.; Colditz, G.A.; Holmes, M.D. Functional impact of breast cancer by age at diagnosis. *J. Clin. Oncol. Off. J. Am. Soc. Clin. Oncol.* 2004, 22, 1849–1856.

Kunkler, I., et al. (2023). Breast-Conserving Surgery with or without Irradiation in Early Breast Cancer. *New England Journal of Medicine*.

Kshirsagar, A.; Wani, S. Health-related quality of life in patients with breast cancer surgery and undergoing chemotherapy in Ahmednagar district. *J. Cancer Res. Ther.* 2021, 17, 1335–1338. Available online: <https://europepmc.org/article/med/34916362> (accessed on 29 January 2024).

Lahart, I.M.; Metsios, G.S.; Nevill, A.M.; Carmichael, A.R. Physical activity for women with breast cancer after adjuvant therapy. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2018, 1, CD011292. [CrossRef] *Healthcare* 2024, 12, 1107 11 of 12

Lahart, I.M.; Metsios, G.S.; Nevill, A.M.; Kitas, G.D.; Carmichael, A.R. Randomised controlled trial of a home-based physical activity intervention in breast cancer survivors. *BMC Cancer* 2016, 16, 234.

Lavallée, J.F.; Abdin, S.; Faulkner, J.; Husted, M. Barriers and Facilitators to Participating in Physical Activity for Adults with Breast Cancer Receiving Adjuvant Treatment: A Qualitative Metasynthesis. *Psychooncology* 2019, 28, 468–476.

Lavín-Pérez, A.M.; Collado-Mateo, D.; Hinojo González, C.; De Juan Ferré, A.; Ruisánchez Villar, C.; Mayo, X.; Jiménez, A. High-intensity exercise prescription guided by heart rate variability in breast cancer patients: A study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Sports Sci. Med.*

Rehabil. 2023, 15, 28.

Lawrence, D. P., Kupelnick, B., Miller, K., Devine, D., & Lau, J. (2004). Evidence reports on the occurrence, assessment, and treatment of fatigue in cancer patients. *Journal of the National Cancer Institute Monographs*, 2004(32), 40-50.

Ley 39/2022, de 30 de diciembre, del deporte. (2022). *Boletín Oficial del Estado (BOE)* núm. 315, pp. 182377-182462.

Ligibel, J.A.; Bohlke, K.; Alfano, C.M. Exercise, Diet, and Weight Management During Cancer Treatment: ASCO Guideline Summary and Q&A. *JCO Oncol. Pract.* 2022, 18, 695–697.

Løken, O.U.; Hauken, M.A. A Qualitative Study of Cancer Survivors' Experienced Outcomes of a Multidimensional Rehabilitation Program in Primary Healthcare. *Cancer Nurs.* 2021. [CrossRef] [PubMed] Longobucco, Y., Silva, J., & Vega, M. (2022). Impacto de la actividad física en la calidad de vida de pacientes con cáncer: Una revisión. *Revista de Salud Pública*, 24(1), 45-58.

Lopez, C.; McGarragle, K.; Pritlove, C.; Jones, J.M.; Alibhai, S.M.H.; Lenton, E.; Santa Mina, D. Variability and limitations in home-based exercise program descriptions in oncology: A scoping review. *Support. Care Cancer Off. J. Multinatl. Assoc. Support. Care Cancer* 2020, 28, 4005–4017.

López-Tarruella, S., Guerrero-Zotano, A., Cruz, J., et al. (2023). Real-world data of Advanced Breast Cancer (ABC) patients with HER2-positivity before the second-line therapy: data from the observational study GEICAM/2014-03 (RegistEM). *Cancer Research*.

Lucini, D., Malacarne, M., Gatzemeier, W., & Pagani, M. (2020). A simple home-based lifestyle intervention program to improve cardiac autonomic regulation in patients with increased cardiometabolic risk. *Sustainability*, 12(18), 7671.

Łukasiewicz, S.; Czeczelewski, M.; Forma, A.; Baj, J.; Sitarz, R.; Stanisławek, A. Breast Cancer—Epidemiology, Risk Factors, Classification, Prognostic Markers, and Current Treatment Strategies: An Updated Review. *Cancers* 2021, 13, 4287.

Lynch, B. M., Dunstan, D. W., Healy, G. N., Winkler, E., & Eakin, E. (2013). Objectively measured physical activity and sedentary time of breast cancer survivors, and associations with adiposity: findings from NHANES (2003-2006). *Cancer Causes & Control*, 24(1), 171-180.

Mallard, J.; Hucteau, E.; Hureau, T.J.; Pagano, A.F. Skeletal muscle deconditioning in breast cancer patients undergoing chemotherapy: Current knowledge and insights from other cancers. *Front. Cell Dev. Biol.* 2021, 9, 719643.

Martín, M., Carrasco, E., Rodríguez-Lescure, Á., et al. (2023). Long-term outcomes of high-risk HR-positive and HER2-negative early breast cancer patients from GEICAM adjuvant studies and El Álamo IV registry.

Martínez, J. E. A. (2015). Prevención farmacológica del cáncer de mama. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/11196c178b798976c9a1228d7943e1dc0d3fab47>.

McNeely, M. L., Campbell, K. L., Rowe, B. H., Klassen, T. P., Mackey, J. R., & Courneya, K. S. (2006). Effects of exercise on breast cancer patients and survivors: a systematic review and meta-

- analysis. *CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 175(1), 34–41. <https://doi.org/10.1503/cmaj.051073>
- McNeely, M. L., Campbell, K. L., Rowe, B. H., Klassen, T. P., Mackey, J. R., Courneya, K. S., & Hanson, J. (2006). Effects of exercise on breast cancer patients and survivors: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ*, 175(1), 34–41.
- Methnani, J., Amor, D., Yousfi, N., Bouslama, A., Omezzine, A., & Bouhleb, E. (2020). Implications of Engaging in Regular Exercise and Reducing Sedentary Behavior During a Global Pandemic: An Immuno-metabolic Perspective in Patients with Obesity and Type 2 Diabetes. Preprints. <https://doi.org/10.20944/preprints202010.0270.v1>
- Midtgaard, J.; Hammer, N.M.; Andersen, C.; Larsen, A.; Bruun, D.-M.; Jarden, M. Cancer Survivors' Experience of Exercise-Based Cancer Rehabilitation—A Meta-Synthesis of Qualitative Research. *Acta Oncol.* 2015, 54, 609–617.
- Milosevic, E.; Brunet, J.; Campbell, K.L. Exploring Tensions within Young Breast Cancer Survivors' Physical Activity, Nutrition and Weight Management Beliefs and Practices. *Disabil. Rehabil.* 2020, 42, 685–691.
- Millor, N.; Lecumberri, P.; Gómez, M.; Martínez-Ramírez, A.; Izquierdo, M. An evaluation of the 30-s chair stand test in older adults: Frailty detection based on kinematic parameters from a single inertial unit. *J. NeuroEng. Rehabil.* 2013, 10, 86.
- Mina, D.S.; Langelier, D.; Adams, S.C.; Alibhai, S.M.H.; Chasen, M.; Campbell, K.L.; Oh, P.; Jones, J.M.; Chang, E. Exercise as Part of Routine Cancer Care. *Lancet Oncol.* 2018, 19, e433–e436. [CrossRef]
- Mishra, S. I., Scherer, R. W., Snyder, C., Geigle, P., & Gotay, C. (2012). Exercise interventions on health-related quality of life for cancer survivors. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (8).
- Modi, S., et al. (2022). Trastuzumab Deruxtecan in Previously Treated HER2-Mutant Metastatic Breast Cancer. *New England Journal of Medicine*.
- Mok, J., Tsui, B., & Lam, C. (2015). Exercise training for improving physical and psychosocial health in cancer survivors. *Nature Scientific Reports*, 5, 15593.
- Monteiro-Guerra, F.; Signorelli, G.R.; Tadas, S.; Dorrnzoro Zubiete, E.; Rivera Romero, O.; Fernandez-Luque, L.; Caulfield, B. A Personalized Physical Activity Coaching App for Breast Cancer Survivors: Design Process and Early Prototype Testing. *JMIR Mhealth Uhealth* 2020, 8, e17552.
- Murray, J.; Perry, R.; Pontifex, E.; Selva-Nayagam, S.; Bezak, E.; Bennett, H. The impact of breast cancer on fears of exercise and exercise identity. *Patient Educ. Couns.* 2022, 105, 2443–2449.
- Murri, A.; Vitucci, D.; Tranchita, E.; Grazioli, E.; Gori, S.; Modena, A.; Turazza, M.; Filippini, R.; Galeazzi, S.; Verzè, M. "OPERATION PHALCO"—Adapted Physical Activity for Breast Cancer Survivors: Is It Time for a Multidisciplinary Approach? *Cancers* 2022, 15, 34.
- Muscaritoli, M., Anker, S. D., Argilés, J., Aversa, Z., Bauer, J. M., Biolo, G., ... & Zamboni, M.

(2010). Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. *Clinical Nutrition*, 29(2), 154-159.

Mutrie, N.; Campbell, A.M.; Whyte, F.; McConnachie, A.; Emslie, C.; Lee, L.; Kearney, N.; Walker, A.; Ritchie, D. Benefits of Supervised Group Exercise Programme for Women Being Treated for Early Stage Breast Cancer: Pragmatic Randomised Controlled Trial. *BMJ* 2007, 334, 517.

Natalucci, V.; Marini, C.F.; Flori, M.; Pietropaolo, F.; Lucertini, F.; Annibalini, G.; Vallorani, L.; Sisti, D.; Saltarelli, R.; Villarini, A.; et al. Effects of a Home-Based Lifestyle Intervention Program on Cardiometabolic Health in Breast Cancer Survivors during the COVID-19 Lockdown. *J. Clin. Med.* 2021, 10, 2678.

Neil-Sztramko, S.E.; Kirkham, A.A.; Hung, S.H.; Niksirat, N.; Nishikawa, K.; Campbell, K.L. Aerobic capacity and upper limb strength are reduced in women diagnosed with breast cancer: A systematic review. *J. Physiother.* 2014, 60, 189–200.

Newton, R. U., Galvão, D. A., Spry, N., Joseph, D., & Chambers, S. (2022). Exercise modality and physical functioning in patients with prostate cancer. *Supportive Care in Cancer*, 30(7), 5771-5780.

Nicholls, J.G. Achievement Motivation: Conceptions of Ability, Subjective Experience, Task Choice, and Performance. *Psychol. Rev.* 1984, 91, 328–346.

Nieve, F. P. D. P., Menéndez, V. J. P., Salazar Figueroa, G. V., & Durán Pincay, Y. E. (2023). Factores de riesgo del cáncer de mama: un impacto en la salud de la mujer. *MQRInvestigar*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/ad88400c38acf110989a420ee9b6bf243cfae898>.

Nikander, R.; Sievonen, H.; Ojala, K.; Oivanen, T.; Kellokumpu-Lehtinen, P.-L.; Saarto, T. Effect of a vigorous aerobic regimen on physical performance in breast cancer patients—A randomized controlled pilot trial. *Acta Oncol. Stockh. Swed.* 2007, 46, 181–186.

Norbert-Wilson, T.; Roquelaure, Y.; Evanoff, B.; Aublet-Cuvelier, A.; Porro, B. Physical activity in people diagnosed with cancer: A rapid review of recommendations and critical appraisal of international guidelines. *Support. Care Cancer* 2023, 31, 679.

Obidiro, O., Battogtokh, G., & Akala, E. (2023). Triple Negative Breast Cancer Treatment Options and Limitations: Future Outlook. *Pharmaceutics*, 15.

Odikpo, L.C.; Chiejina, E.N. Assessment of Practice and Outcome of Exercise on Quality of Life of Women with Breast Cancer in Delta State. *Asian Pac. J. Cancer Prev.* 2021, 22, 2377–2383. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34452549/> (accessed on 22 November 2023).

Oliver, N.; Barber, X.; Roomp, K.; Roomp, K. Assessing the Impact of the COVID-19 Pandemic in Spain: Large-Scale, online. Self-Reported Population Survey. *J. Med. Internet Res.* 2020, 22, e21319.

Onerup, A.; Andersson, J.; Angenete, E.; Bock, D.; Brjesson, M.; Ehrencrona, C.; Fagevik Olsén, M.; Larsson, P.-A.; de la Croix, H.; Wedin, A.; et al. Effect of Short-term Homebased Pre- and Postoperative Exercise on Recovery After Colorectal Cancer Surgery (PHYSSURG-C):

A Randomized Clinical Trial. *Ann. Surg.* 2022, 275, 448. [CrossRef] [PubMed] *Cancers* 2024, 16, 1912 10 of 11

Ordoñez, J. E. S., et al. (2022). Diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama en etapas tempranas. *Revista Médica del Hospital General de México*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/8d8f2d2a1f6a34db1e7b8cf624cf1e3a0a2d29ff>.

Pagola, I., Morales, J. S., Alejo, L. B., Barcelo, O., Montil, M., Oliván, J., Álvarez-Bustos, A., Cantos, B., Maximiano, C., Hidalgo, F., Valenzuela, P. L., Fiuza-Luces, C., Lucia, A., & Ruiz-Casado, A. (2020). Concurrent Exercise Interventions in Breast Cancer Survivors with Cancer-related Fatigue. *International journal of sports medicine*, 41(11), 790–797. <https://doi.org/10.1055/a-1147-1513>

Parkinson, J.; Bandera, A.; Crichton, M.; Shannon, C.; Woodward, N.; Hodgkinson, A.; Millar, L.; Teleni, L.; van der Meij, B.S. Poor Muscle Status, Dietary Protein Intake, Exercise Levels, Quality of Life and Physical Function in Women with Metastatic Breast Cancer at Chemotherapy Commencement and during Follow-Up. *Curr. Oncol.* 2023, 30, 688–703. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36661703/> (accessed on 22 November 2023).

Patel, A. V., Friedenreich, C. M., Moore, S. C., Hayes, S. C., Silver, J. K., Campbell, K. L., ... & Schmitz, K. H. (2019). American College of Sports Medicine Roundtable Report on Physical Activity, Sedentary Behavior, and Cancer Prevention and Control. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(11), 2391-2402.

Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2015). Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(S3), 1-72.

Plichta, J., Thomas, S., Siesling, S., et al. (2024). International Validation of a Staging Model for de novo Metastatic Breast Cancer. *Cancer Research*.

Postigo-Martín, P., Armán, S., Fernández-López, J. A., & Lopez, P. M. (2022). Effect of physical exercise on the survival of breast cancer patients: A systematic review. *BMC Cancer*, 22, 234.

Prado, C. M., Lieffers, J. R., McCargar, L. J., Reiman, T., Sawyer, M. B., Martin, L., & Baracos, V. E. (2008). Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population-based study. *The Lancet Oncology*, 9(7), 629-635.

Prue, G., Rankin, J., Allen, J., Gracey, J., & Cramp, F. (2006). Cancer-related fatigue: A critical appraisal. *European Journal of Cancer*, 42(7), 846-863.

Pudkasam, S.; Polman, R.; Pitcher, M.; Fisher, M.; Chinlumprasert, N.; Stojanovska, L.; Apostolopoulos, V. Physical Activity and Breast Cancer Survivors: Importance of Adherence, Motivational Interviewing and Psychological Health. *Maturitas* 2018, 116, 66–72.

Raptopoulos, Z.; Constantinou, C. The Effect of Exercise on the Alleviation of Side Effects Induced by Aromatase Inhibitors in Postmenopausal Breast Cancer Patients. *Curr. Oncol. Rep.* 2020, 22, 110.

Rastogi, S.; Tevaarwerk, A.J.; Sesto, M.; Van Remortel, B.; Date, P.; Gangnon, R.; Thraen-Borowski,

K.; Cadmus-Bertram, L. Effect of a technology-supported physical activity intervention on health-related quality of life, sleep, and processes of behavior change in cancer survivors: A randomized controlled trial. *Psychooncology* 2020, 29, 1917–1926. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32808383/> (accessed on 22 November 2023).

Roberts, A.L.; Potts, H.W.; Koutoukidis, D.A.; Smith, L.; Fisher, A. Breast, Prostate, and Colorectal Cancer Survivors' Experiences of Using Publicly Available Physical Activity Mobile Apps: Qualitative Study. *JMIR Mhealth Uhealth* 2019, 7, e10918.

Rock, C. L., Doyle, C., Demark-Wahnefried, W., Meyerhardt, J., Courneya, K. S., Schwartz, A. L., ... & Gansler, T. (2012). Nutrition and physical activity guidelines for cancer survivors. *CA: a cancer journal for clinicians*, 62(4), 243-274.

Rodríguez-Cañamero, S.; Cobo-Cuenca, A.I.; Carmona-Torres, J.M.; Pozuelo-Carrascosa, D.P.; Santacruz-Salas, E.; RabanalesSotos, J.A.; Cuesta-Mateos, T.; Laredo-Aguilera, J.A. Impact of physical exercise in advanced-stage cancer patients: Systematic review and meta-analysis. *Cancer Med.* 2022, 11, 3714–3727. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35411694/> (accessed on 21 November 2023).

Rosero, S. S., et al. (2022). Eficacia de las intervenciones de ejercicio físico online durante la pandemia por COVID-19 en pacientes con cáncer de mama. *Revista Española de Salud Pública*. Accedido en <https://www.semanticscholar.org/paper/2879c0a54df2e7bb4d9e0d4e8b5e915c7cb3c15d>.

Rossen, S.; Kayser, L.; Vibe-Petersen, J.; Christensen, J.F.; Ried-Larsen, M. Cancer Survivors' Receptiveness to Digital Technology-Supported Physical Rehabilitation and the Implications for Design: Qualitative Study. *J. Med. Internet Res.* 2020, 22, e15335.

Ruiz-Casado, A.; Martín-Ruiz, A.; Pérez, L.M.; Provencio, M.; Fiuza-Luces, C.; Lucia, A. Exercise and the hallmarks of cancer. *Trends Cancer* 2017, 3, 423–441.

Salazar, F., Barreno-Sánchez, M. J., Bustillos, A., et al. (2023). Avances en la investigación genética del cáncer de mama: Mini Revisión. *Investigación & Desarrollo*.

Sander, A.P.; Wilson, J.; Izzo, N.; Mountford, S.A.; Hayes, K.W. Factors That Affect Decisions about Physical Activity and Exercise in Survivors of Breast Cancer: A Qualitative Study. *Phys. Ther.* 2012, 92, 525–536.

Sanft, T.; Harrigan, M.; Cartmel, B.; Ferrucci, L.M.; Li, F.Y.; McGowan, C.; Zupa, M.; Nguyen, T.H.; Ligibel, J.; Neuhouser, M.L.; et al. Effect of healthy diet and exercise on chemotherapy completion rate in women with breast cancer: The Lifestyle, Exercise and Nutrition Early after Diagnosis (LEANer) study: Study protocol for a randomized clinical trial. *Contemp. Clin. Trials* 2021, 109, 106508. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34274495/> (accessed on 22 November 2023).

Santiago García, M. V., Charda Colina, A., & Pulgar Muñoz, S. (2023). Evaluación de los efectos del ejercicio físico en pacientes con cáncer de mama: una revisión sistemática. *MLS Sport Research*, 3(1). <https://doi.org/10.54716/mlssr.v3i1.2141>

Schmid, D., & Leitzmann, M. F. (2014). Television viewing and time spent sedentary in relation

to cancer risk: a meta-analysis. *Journal of the National Cancer Institute*, 106(7), dju098.

Schmidt, K.; Vogt, L.; Thiel, C.; Jger, E.; Banzer, W. Validity of the six-minute walk test in cancer patients. *Int. J. Sports Med.* 2013, 34, 631–636.

Schmitz, K.H.; Campbell, A.M.; Stuiver, M.M.; Pinto, B.M.; Schwartz, A.L.; Morris, G.S.; Ligibel, J.A.; Cheville, A.; Galvão, D.A.; Alfano, C.M.; et al. Exercise Is Medicine in Oncology: Engaging Clinicians to Help Patients Move through Cancer. *CA Cancer J. Clin.* 2019, 69, 468–484.

Schmitz, K.H.; Cappola, A.R.; Stricker, C.T.; Sweeney, C.; Norman, S.A. The intersection of cancer and aging: Establishing the need for breast cancer rehabilitation. *Cancer Epidemiol. Biomark. Prev.* 2007, 16, 866–872.

Schmid, P., Cortés, J., Puzstai, L., McArthur, H., Kümmel, S., Bergh, J., ... & O’Shaughnessy, J. (2020). Pembrolizumab for Early Triple-Negative Breast Cancer. *The New England Journal of Medicine*, 382(9), 810-821.

Schmitz, K. H., Courneya, K. S., Matthews, C., Demark-Wahnefried, W., Galvão, D. A., Pinto, B. M., ... & Schwartz, A. L. (2010). American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(7), 1409-1426.

Scott, J.M.; Zabor, E.C.; Schwitzer, E.; Koelwyn, G.J.; Adams, S.C.; Nilsen, T.S.; Moskowitz, C.S.; Matsoukas, K.; Iyengar, N.M.; Dang, C.T.; et al. Efficacy of Exercise Therapy on Cardiorespiratory Fitness in Patients With Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Clin. Oncol. Off. J. Am. Soc. Clin. Oncol.* 2018, 36, 2297–2305.

Seidman, A., Hudis, C., Pierri, M. K., Shak, S., Paton, V., Ashby, M., ... & Yao, T. J. (2002). Cardiac dysfunction in the trastuzumab clinical trials experience. *Journal of Clinical Oncology*, 20(5), 1215-1221.

Sagarra-Romero, L.; Butrague.o, J.; Gomez-Bruton, A.; Lozano-Berges, G.; Vicente-Rodríguez, G.; Morales, J.S. Effects of an online home-based exercise intervention on breast cancer survivors during COVID-19 lockdown: A feasibility study. *Support. Care Cancer Off. J. Multinat. Assoc. Support. Care Cancer* 2022, 30, 6287–6297.

Servaes P, Prins J, Verhagen S, Bleijenberg G. Fatigue after breast cancer and in chronic fatigue syndrome: similarities and differences. *J Psychosom Res.* 2002 Jun;52(6):453-9. doi: 10.1016/s0022-3999(02)00300-8. PMID: 12069869.

Schäfer, A. G. M., Zalpour, C., von Piekartz, H., Hall, T. M., & Paelke, V. (2018). The efficacy of electronic health-supported home exercise interventions for patients with osteoarthritis of the knee: systematic review. *Journal of medical Internet research*, 20(4), e152.

Shamasunder, S.; Holmes, S.M.; Goronga, T.; Carrasco, H.; Katz, E.; Frankfurter, R.; Keshavjee, S. COVID-19 Reveals Weak Health Systems by Design: Why We Must Re-Make Global Health in This Historic Moment. *Glob. Public Health* 2020, 15, 1083–1089.

Sheppard, V.B.; Dash, C.; Nomura, S.; Sutton, A.L.; Franco, R.L.; Lucas, A.; Ross, M.; Adams-Campbell, L. Physical activity, health-related quality of life, and adjuvant endocrine therapy-related symptoms in women with hormone receptor-positive breast cancer. *Cancer* 2020, 126, 4059–4066.

Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32614992/> (accessed on 22 November 2023).

Silver, J. K., Baima, J., & Mayer, R. S. (2013). Impairment-driven cancer rehabilitation: an essential component of quality care and survivorship. *CA: a cancer journal for clinicians*, 63(5), 295-317.

Sogbossi, E.S.; Thonnard, J.-L.; Batcho, C.S. Assessing Locomotion Ability in West African Stroke Patients: Validation of ABILOCO-Benin Scale. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2014, 95, 1470–1476.e3.

Soriano, E.C.; Perndorfer, C.; Otto, A.K.; Fenech, A.L.; Siegel, S.D.; Dickson-Witmer, D.; Clements, L.; Laurenceau, J.-P. Psychosocial Impact of Cancer Care Disruptions in Women With Breast Cancer During the COVID-19 Pandemic. *Front. Psychol.* 2021, 12, 662339.

Soriano-Maldonado, A.; Díez-Fernández, D.M.; Esteban-Simón, A.; Rodríguez-Pérez, M.A.; Artés-Rodríguez, E.; Casimiro-Artés, M.A.; Moreno-Martos, H.; Toro-de-Federico, A.; Hachem-Salas, N.; Bartholdy, C.; et al. Effects of a 12-week supervised resistance training program, combined with home-based physical activity, on physical fitness and quality of life in female breast cancer survivors: The EFICAN randomized controlled trial. *J. Cancer Surviv. Res. Pract.* 2023, 17, 1371–1385.

Sotirova, M.B.; McCaughan, E.M.; Ramsey, L.; Flannagan, C.; Kerr, D.P.; O'Connor, S.R.; Blackburn, N.E.; Wilson, I.M. Acceptability of online exercise-based interventions after breast cancer surgery: Systematic review and narrative synthesis. *J. Cancer Surviv.* 2021, 15, 281–310. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32930924/> (accessed on 21 November 2023).

Speck, R. M., Courneya, K. S., Mâsse, L. C., Duval, S., & Schmitz, K. H. (2010). An update of controlled physical activity trials in cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Cancer Survivorship*, 4(2), 87-100.

Speck, R. M., Courneya, K. S., Mâsse, L. C., Duval, S., & Schmitz, K. H. (2010). An update of controlled physical activity trials in cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Journal of cancer survivorship: research and practice*, 4(2), 87–100. <https://doi.org/10.1007/s11764-009-0110-5>

Sprod, L. K., Hsieh, C. C., Hayward, R., Schneider, C. M., & Courneya, K. S. (2010). Three versus six months of exercise training in breast cancer survivors. *Breast Cancer Research and Treatment*, 121(2), 441-450.

Stefani, L.; Klika, R.; Mascherini, G.; Mazzoni, F.; Lunghi, A.; Petri, C.; Petreni, P.; Di Costanzo, F.; Maffulli, N.; Galanti, G. Effects of a home-based exercise rehabilitation program for cancer survivors. *J. Sports Med. Phys. Fitness* 2019, 59, 846–852.

Strandberg, E.; Vassbakk-Svindland, K.; Henriksson, A.; Johansson, B.; Vikmoen, O.; Kudrén, D.; Schauer, T.; Lindman, H.; Wärnberg, F.; Berntsen, S.; et al. Effects of Heavy-Load Resistance Training during (Neo-)Adjuvant Chemotherapy on Muscle Cellular Outcomes in Women with Breast Cancer. *Medicine* 2021, 100, e24960. [CrossRef] [PubMed]

Stoica, P.; Sanderström, T. On the parsimony principle. *Int. J. Control* 1982, 36, 409–418. Available online: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207178208932904> (accessed on 29 January 2024).

- Stone, P., Richards, M., & Hardy, J. (2000). Fatigue in patients with cancer. *European Journal of Cancer*, 36(15), 1923-1931.
- Stout, N.L.; Baima, J.; Swisher, A.K.; Winters-Stone, K.M.; Welsh, J. A Systematic Review of Exercise Systematic Reviews in the Cancer Literature (2005–2017). *PM R* 2017, 9, S347–S384.
- Sud, A.; Jones, M.E.; Broggio, J.; Loveday, C.; Torr, B.; Garrett, A.; Nicol, D.L.; Jhanji, S.; Boyce, S.A.; Gronthoud, F.; et al. Collateral Damage: The Impact on Outcomes from Cancer Surgery of the COVID-19 Pandemic. *Ann. Oncol.* 2020, 31, 1065–1074.
- Sung, H.; Ferlay, J.; Siegel, R.L.; Laversanne, M.; Soerjomataram, I.; Jemal, A.; Bray, F. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J. Clin.* 2021, 71, 209–249.
- Swain, S., Shastry, M., & Hamilton, E. (2022). Targeting HER2-positive breast cancer: advances and future directions. *Nature Reviews. Drug Discovery*, 22, 101-126.
- Thapa, R., Ali, H., Afzal, O., Bhat, A., Almalki, W., Alzarea, S., ... & Gupta, G. (2023). Unlocking the potential of mesoporous silica nanoparticles in breast cancer treatment. *Journal of Nanoparticle Research*, 25, 1-28.
- Tong, A.; Sainsbury, P.; Craig, J. Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research (COREQ): A 32-Item Checklist for Interviews and Focus Groups. *Int. J. Qual. Health Care* 2007, 19, 349–357.
- Toohey, K., Pumpa, K., Cooke, J., & Craft, P. (2016). The effect of exercise on epigenetic modifications in cancer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(9), 1947-1956.
- Toro-Castaño, P. A., Pava-De Los Ríos, J., Celis-Montoya, C., et al. (2022). Predominio del subtipo molecular luminal B en un grupo de mujeres con cáncer de mama infiltrante del eje cafetero de Colombia: análisis por técnica de inmunohistoquímica. *Revista Médica de Risaralda*.
- Trinh, L.; Mutrie, N.; Campbell, A.M.; Crawford, J.J.; Courneya, K.S. Effects of supervised exercise on motivational outcomes in breast cancer survivors at 5-year follow-up. *Eur. J. Oncol. Nurs.* 2014, 18, 557–563. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25181937/> (accessed on 21 November 2023). [CrossRef]
- Uhm, K.E.; Yoo, J.S.; Chung, S.H.; Lee, J.D.; Lee, I.; Kim, J.I.; Lee, S.K.; Nam, S.J.; Park, Y.H.; Lee, J.Y.; et al. Effects of exercise intervention in breast cancer patients: Is mobile health (mHealth) with pedometer more effective than conventional program using brochure? *Breast Cancer Res. Treat.* 2017, 161, 443–452. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27933450/> (accessed on 21 November 2023).
- Vallance, J. K., Courneya, K. S., Plotnikoff, R. C., Yasui, Y., & Mackey, J. R. (2007). Randomized controlled trial of the effects of print materials and step pedometers on physical activity and quality of life in breast cancer survivors. *Journal of Clinical Oncology*, 25(17), 2352-2359.
- Vallance, J. K., Courneya, K. S., Plotnikoff, R. C., Yasui, Y., & Mackey, J. R. (2007). Randomized controlled trial of the effects of print materials and step pedometers on physical activity and quality of life in breast cancer survivors. *Journal of clinical oncology: official journal of the American*

- Society of Clinical Oncology, 25(17), 2352–2359. <https://doi.org/10.1200/JCO.2006.07.9988>
- Van Soom, T.; Gebruers, N.; Tjalma, W.; Schep, G.; van Breda, E. Physical Testing in Cancer Patients: Practical Testing in a Clinical Setting. 2021. Available online: <https://repository.uantwerpen.be/link/irua/178875> (accessed on 25 June 2023).
- Vancini, R. L.; Andrade, M. S.; de Lira, C. A. B. (2016). Exercise as medicine for people with epilepsy. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2016, Vol 26, Issue 7, p856. ISSN 0905-7188. <https://doi.org/10.1111/sms.12708>
- Vanderbyl, B.L.; Mayer, M.J.; Nash, C.; Tran, A.T.; Windholz, T.; Swanson, T.; Kasymjanova, G.; Jagoe, R.T. A Comparison of the Effects of Medical Qigong and Standard Exercise Therapy on Symptoms and Quality of Life in Patients with Advanced Cancer. *Support. Care Cancer* 2017, 25, 1749–1758. [CrossRef]
- Villaseñor, A., Ballard-Barbash, R., Baumgartner, K., Baumgartner, R., Bernstein, L., McTiernan, A., ... & Neuhouser, M. L. (2012). Prevalence and prognostic effect of sarcopenia in breast cancer survivors: the HEAL Study. *Journal of Cancer Survivorship*, 6(4), 398-406.
- Vogel, C., Cobleigh, M., Tripathy, D., Gutheil, J., Harris, L., Fehrenbacher, L., ... & Press, M. (2023). Efficacy and Safety of Trastuzumab as a Single Agent in First-Line Treatment of HER2-Overexpressing Metastatic Breast Cancer. *Journal of Clinical Oncology*, 41, 1638-1645.
- Warburton, D. E., & Bredin, S. S. (2017). Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Current Opinion in Cardiology*, 32(5), 541-556.
- Weiner, L.S.; Nagel, S.; Su, H.I.; Hurst, S.; Levy, S.S.; Arredondo, E.M.; Hekler, E.; Hartman, S.J. A remotely delivered, peer-led intervention to improve physical activity and quality of life in younger breast cancer survivors. *J. Behav. Med.* 2023, 46, 578–593.
- Wells, K.F.; Dillon, E.K. The Sit and Reach—A Test of Back and Leg Flexibility. *Res. Q. Am. Assoc. Health Phys. Educ. Recreat.* 1952, 23, 115–118.
- Williams, K.; Beeken, R.J.; Fisher, A.; Wardle, J. Health Professionals' Provision of Lifestyle Advice in the Oncology Context in the United Kingdom. *Eur. J. Cancer Care* 2015, 24, 522–530.
- Williams, M.N.; Grajales, C.A.G.; Kurkiewicz, D. Assumptions of Multiple Regression: Correcting Two Misconceptions. *Pract. Assess. Res. Eval.* 2019, 18, 11. Available online: <https://openpublishing.library.umass.edu/pare/article/id/1435/> (accessed on 29 January 2024).
- Windebank, A. J., & Grisold, W. (2008). Chemotherapy-induced neuropathy. *Journal of the Peripheral Nervous System*, 13(1), 27-46.
- Wolin, K. Y., Schwartz, A. L., Matthews, C. E., Courneya, K. S., & Schmitz, K. H. (2012). Implementing the exercise guidelines for cancer survivors. *The Journal of Supportive Oncology*, 10(5), 171-177.
- World Health Organization (2014). *World Cancer Report: Cancer Research for Cancer Prevention*. World Cancer Reports. Edited by Wild CP, Weiderpass E, Stewart BW

World Health Organization. (2020). Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. World Health Organization.

Wren, A.A.; Shelby, R.A.; Soo, M.S.; Huysmans, Z.; Jarosz, J.A.; Keefe, F.J. Preliminary Efficacy of a Lovingkindness Meditation Intervention for Patients Undergoing Biopsy and Breast Cancer Surgery: A Randomized Controlled Pilot Study. *Support. Care Cancer* 2019, 27, 3583–3592.

Wu, Y.; Wang, W.; Liu, T.; Zhang, D. Association of grip strength with risk of all-cause mortality, cardiovascular diseases, and cancer in community-dwelling populations: A meta-analysis of prospective cohort studies. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2017, 18, 551-e17.

Ye, F., et al. (2023). Advancements in clinical aspects of targeted therapy and immunotherapy in breast cancer. *Molecular Cancer*.

Yildiz-Kabak, V.; Gursen, C.; Aytar, A.; Akbayrak, T.; Duger, T. Physical Activity Level, Exercise Behavior, Barriers, and Preferences of Patients with Breast Cancer-Related Lymphedema. *Support. Care Cancer* 2021, 29, 3593–3602.

Yin, L., Duan, J. J., Bian, X., & Yu, S. C. (2020). Triple-negative breast cancer molecular subtyping and treatment progress. *Breast Cancer Research*.

Zawisza, K.; Tobiasz-Adamczyk, B.; Nowak, W.; Kulig, J.; Jedrys, J. Validity and reliability of the quality-of-life questionnaire (EORTC QLQ C30) and its breast cancer module (EORTC QLQ BR23). *Ginekol. Pol.* 2010, 81, 262–267. Available online: https://journals.viamedica.pl/ginekologia_polska/article/view/46482 (accessed on 30 January 2024).

9_ANEXOS

9.1 ARTÍCULO 1



Article

Breast Cancer Patients' Experiences with Online Group-Based Physical Exercise in a COVID-19 Context: A Focus Group Study

Maria Elena Garcia-Roca ¹ , Miguel Rodriguez-Arrastia ^{1,2} , Carmen Ropero-Padilla ^{1,2,*} , Carlos Hernando Domingo ^{3,4} , Ana Folch-Ayora ^{1,2} , Maria Dolores Temprado-Albalat ⁵, Ana Boldo-Roda ^{6,7} and Eladio Collado-Boira ^{1,2}

- ¹ Faculty of Health Sciences, Pre-Department of Nursing, Jaume I University, 12071 Castello de la Plana, Spain; garciroc@uji.es (M.E.G.-R.); arrastia@uji.es (M.R.-A.); afolch@uji.es (A.F.-A.); colladoe@uji.es (E.C.-B.)
- ² Research Group CYS, Faculty of Health Sciences, Jaume I University, 12071 Castello de la Plana, Spain
- ³ Sport Service, Jaume I University, 12071 Castello de la Plana, Spain; hernando@uji.es
- ⁴ Department of Education and Specifics Didactics, Jaume I University, 12071 Castello de la Plana, Spain
- ⁵ Department of Medicine, Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities, 46115 Valencia, Spain; maria.temprado@uch.ceu.es
- ⁶ Department of Gynaecology and Obstetrics, La Plana University Hospital, 12540 Vila-Real, Spain; boldo_ana@gva.es
- ⁷ Fisabio Foundation, 46020 Valencia, Spain
- * Correspondence: ropero@uji.es



Citation: Garcia-Roca, M.E.; Rodriguez-Arrastia, M.; Ropero-Padilla, C.; Hernando Domingo, C.; Folch-Ayora, A.; Temprado-Albalat, M.D.; Boldo-Roda, A.; Collado-Boira, E. Breast Cancer Patients' Experiences with Online Group-Based Physical Exercise in a COVID-19 Context: A Focus Group Study. *J. Pers. Med.* **2022**, *12*, 356. <https://doi.org/10.3390/jpm12030356>

Academic Editor: Eleanor E. R. Harris

Received: 19 January 2022

Accepted: 24 February 2022

Published: 26 February 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: In patients with breast cancer, physical exercise reduces the toxicity of treatment; however, this physical exercise must meet a set of criteria, such as being guided by knowledgeable instructors. Thus, the aim of this study was to explore the perceptions of female breast cancer patients regarding the impact of an online physical exercise programme in the context of the COVID-19 pandemic. Nineteen female breast cancer patients participated in four focus group interviews as part of a qualitative study using a thematic analysis between December 2020 and May 2021. Three major themes emerged: “Experiences and perceptions of online physical exercise with breast cancer”; “Incorporating exercise-based activity for cancer-related side effects”; and “Increasing self-esteem and empowerment”. Online, live-streamed, and supervised group activities help breast cancer patients engage and prevent the recurrence of cancer-related side effects, as well as to control COVID-19-related fear and provide an alternative to promote mental health-related quality of life.

Keywords: adverse effects; breast cancer; COVID-19; exercise; focus groups; women

1. Introduction

Female breast cancer is one of the most prevalent malignancies worldwide, accounting for 25% of all diagnosed cancers [1]. Currently, the most effective form of treatment is surgery combined with complementary local therapies, such as radiotherapy, or systemic treatments, such as chemotherapy, hormonal therapy, and targeted therapies [2]. Although the survival rates in women diagnosed with cancer continue to increase, the treatments that are administered to curb disease progression carry side effects that affect quality of life [3]. Surgery can trigger discomfort at the surgical site, the loss of muscle mass due to immobility, and lymphedema secondary to lymph node resection [4], while systemic treatments can produce long-term side effects, such as cardiac toxicity, osteoporosis, and joint pain, among others [5].

One strategy to control the side effects of these treatments is the prescription of physical exercise [6]. Several studies have shown how physical exercise reduces the toxicity of treatment in patients with breast cancer, improving physiological and functional parameters as well as quality of life [7–9]. As supported by the International Agency for Research on Cancer (IARC), a physical exercise regimen can be routinely prescribed to women with

breast cancer both during treatment and afterwards, although they must meet a series of characteristics [8,10]. The sessions must be guided by knowledgeable instructors who are capable of offering personalised exercise programmes with respect to the type of tumour, the treatment being administered, and the individual characteristics of each patient [11].

Strict isolation and social distancing measures were implemented in response to the COVID-19 pandemic [12–14], particularly affecting vulnerable populations. In the case of cancer patients, cutbacks were made to the prescription of guided and supervised physical exercise, and certain clinical procedures were suspended or delayed [15,16]. Some studies have shown the importance of designing group-based physical activity programmes to promote mental health and resilience in cancer survivors [17,18]. However, studies on breast cancer patients undergoing active treatment have focused on the prescription of physical exercise in person both individually and in small groups [19,20]. Despite the demonstrated effects of physical exercise, to our knowledge no study has qualitatively researched the use of an online group exercise programme with adapted and individualised follow-up in breast cancer patients undergoing active treatment during the pandemic.

2. Materials and Methods

2.1. Aim

The objective of this study was to explore the perceptions of female breast cancer patients undergoing treatment regarding the impact of an online physical exercise programme on quality of life in the complex context of the COVID-19 pandemic.

2.2. Design

To gain an in-depth understanding of breast cancer patients' experience towards online group-based physical exercise during the COVID-19 pandemic, the study adopted a qualitative approach using focus groups interviews [21]. This study was performed at Jaume I University with female breast cancer patients undergoing cancer treatment between December 2020 and May 2021.

2.3. Participants

A purposive sampling approach was used at Jaume I University. The selection criteria included female patients who: (i) were 18 or older; (ii) were diagnosed with breast cancer (ICD-10: C50 or ICD-9: 174, 175, and V10.3) undergoing cancer treatment (chemotherapy, hormone therapy, or immunotherapy); (iii) participated in bi-weekly online physical training in streaming offered by M.E.G.-R. and supervised by their oncology team for at least 6 months; and (iv) prior to taking part in this research agreed to provide written informed consent.

2.4. Procedure

An online physical exercise program was designed to increase strength, joint mobility, and cardiovascular capacity, with the purpose of improving quality of life by increasing patients' tolerance to cancer treatments. This programme, delivered via streaming as a result of the pandemic, was designed by a multidisciplinary team (two graduates in physical activity and sport with a specialisation on oncology, two medical oncologists, two specialists in gynaecological and breast surgery, two doctors in health sciences and one psycho-oncologist) to allow participants to benefit from physical exercise supervised and directed by a specialised professional.

A total of 25 women participated in the physical exercise program and were divided into two homogeneous groups based on age and physical fitness variables, the values of which were obtained from baseline measurements. Aerobic capacity (walking test), strength (stand chair, hand grip, and squat jump test), flexibility (sit and reach test), and daily physical exercise were the variables studied (continuous monitoring with accelerometry for 7 days). Each of these groups was further divided into two groups per schedule, yielding two groups of eight patients, one group of six patients, and one group of five patients. The

frequency of the programme was two 60 min sessions per week. Seventy-six percent of the participants ($n = 19$) completed the entire program, while 24% ($n = 6$) dropped out; eight percent of the participants ($n = 2$) dropped out due to disease progression, another 8% ($n = 2$) due to scheduled surgery, and the remaining participants ($n = 2$, 8%) gave no reason. The women who completed the program ($n = 19$) attended 95% of the scheduled sessions.

The physical exercise program consisted of 48 sessions spread out over six months. The sessions were split into three sections. The first ten minutes of the warm-up were spent doing joint mobility exercises. The main part was 40 min of strength-resistance work (e.g., squats, front and side lunges, sit-ups, biceps, triceps, etc.). The final 10 min segment included flexibility exercises for the large muscle groups. At the end of the session, a fatigue scale (Borg scale) was applied, and the intensity of the subsequent sessions was programmed based on the percentage of fatigue reached. The intensity was adapted to reach fatigue values of 60 to 75% in the two subgroups that obtained better values of the physical variables in the baseline measurement, while the two subgroups with lower values worked at intensities that resulted in fatigue values of 50 to 70%.

2.5. Data Collection

Four focus group interviews (FGs), with 4 to 5 female patients participating in each interview, were carried out. Researchers developed and agreed on an interview protocol designed to encourage participants to give detailed responses (Table S1). All the interviews were conducted at Jaume I University by two researchers experienced in conducting qualitative interviews with oncology patients, and in accordance with COVID-19 capacity and safety protocols. Each interview lasted 40 to 60 min and the audio was digitally recorded. Data collection was continuously analysed until data saturation was reached. To ensure the anonymity of the participants in the transcription of the interviews, the letters "G" (group) and "P" (participants) were employed, along with the participant number. Prior to the analysis, the participants were given the option of reviewing the transcripts.

2.6. Data Analysis

All interviews were transcribed and anonymised prior to their analysis with the ATLAS.ti 9 software. In this regard, a thematic analysis elaborated by Braun and Clarke [22] was used, which contains the following steps: (i) data familiarisation by reading all transcripts repeatedly, (ii) arranging pertinent data into significant codes, and (iii) grouping the codes into possible themes. Later, (iv) thematic validity is confirmed by reading all codes and the entire data set, (v) before defining and naming them, and (vi) elaborating a final report (Figure 1).

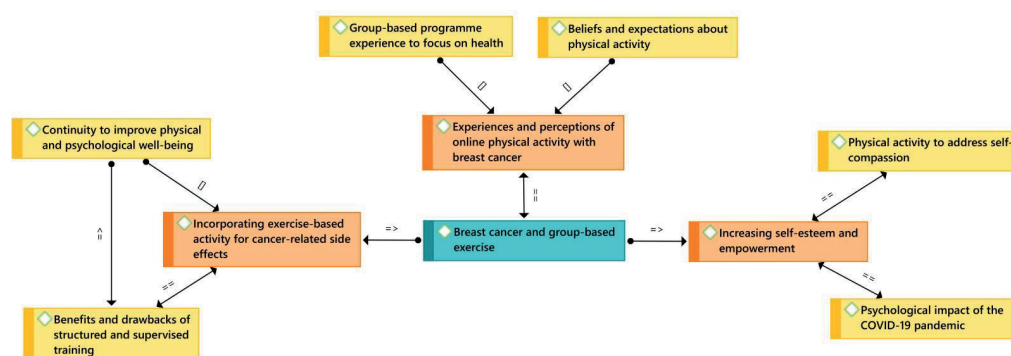


Figure 1. Conceptual map based on female breast cancer patients' experiences with physical exercise during the COVID-19 pandemic ([]—is part of; = —is associated with; > —is a cause of).

2.7. Ethical Considerations

The Ethics Committee of Jaume I University approved the study, which adhered to all of the principles of the Helsinki Declaration and its subsequent revisions. Before conducting the study, participants provided informed consent and the data collection design ensured confidentiality and anonymity. Participants were also notified that their experiences, opinions, and perspectives would not affect their academic grades.

2.8. Rigour

This study was developed using the recommendations of the consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ) [23]. Two authors (M.E.G.-R. and M.R.-A.) individually analysed written descriptions before meeting together to contrast, associate, and debate the emerging themes in order to attain conformability. In the event of a discrepancy, a third researcher (C.R.-P.) was consulted to ensure that the collected data were reliable and consistent.

3. Results

3.1. Participant Characteristics

A total of 19 female breast cancer patients participated in four FGs conducted in May 2021. The participants' average age was 49.2 years old (SD = 9.2), with a range of 28 to 66. The most frequent tumour stage was stage II with 63.1% ($n = 12$) of the participants. A total of 84.2% of the participants ($n = 16$) received surgery and 42.1% ($n = 8$) received chemotherapy (doxorubicin and cyclophosphamide) in addition to radiotherapy. The qualitative analysis disclosed three major themes, which are presented in Table 1.

Table 1. Themes, sub-themes, and representative quotes.

Main Themes	Sub-Themes	Representative Quotes
Experiences and perceptions of online physical exercise with breast cancer	Beliefs and expectations about physical exercise	<p>"Sport has provided me with a level of support that I could never have imagined. When they asked me, "do you want to be a part of this exercise group?", I did not hesitate. I needed it emotionally and physically. I felt somehow saved, and when I started, it was fantastic" G1-P3</p> <p>"I knew I wanted to keep doing sports because I know it gives me both emotional and physical stability. Having to leave my paddle team in order to lock myself away at home and do nothing that motivated me has made joining this group a life-changing experience" G4-P1</p>
	A group-based exercise programme to focus on health not illness	<p>"I would not have done it on my own if I hadn't been in a group. This has been highly helpful to me; without it, I believe I would have collapsed somehow" G3-P5</p> <p>"Today, the best way for me is to do it as a group. Because looking at the one who does better stimulates me and helps me strive to achieve higher goals, because you feel accompanied and enriched by the others" G2-P3</p>
Incorporating exercise-based activity for cancer-related side effects	Benefits and drawbacks of structured and supervised training	<p>"With the pain and fatigue, you think you can't do it because you are too weak. However, you make the extra effort with this training and it gives you the energy to keep going and not lie in bed all day" G3-P4</p> <p>"There has been a complete before and after. I believe this training has helped me in avoiding the "I can't" circle. It has given me the confidence to say, "yes, I can, I can do this, and I will get it back" G4-P2</p>
	Continuity to improve physical and psychological well-being	<p>"I now do exercise every day, and the days I don't, I miss it. I didn't go out much before, and I still don't go out much now, but I feel a lot better. I don't think about anything negative, and I rarely consider cancer. I am thrilled and grateful" G1-P5</p> <p>"When I prepare my weekly schedule, I include things like "this time to walk to the mountain, this time for the exercises..." I now include it in my plans, which I never used to do before" G3-P3</p>
Increasing self-esteem and empowerment	Physical exercise to address self-compassion	<p>"Being able to virtually interact with a group with whom you can share experiences, the impact of seeing yourself hairless... I believe that seeing that we are all going through this together, exercising together, always helps psychologically. It supports you in assimilating of the entire situation you are experiencing" G2-P4</p> <p>"I felt identified, as though I wasn't the only one who felt the same way. The group encourages, supports, accompanies, motivates, lifts you up, and drives you to achieve and challenge yourself to fulfil the goals" G4-P3</p>
	Psychological impact of the COVID-19 pandemic	<p>"This time we all had to exercise together made you forget about the COVID-19 situation, of not being able to see friends or family. You think about other things, like how strong you feel, or how you are attempting an exercise that you couldn't do it before, and now you could lift my arm higher" G1-P3</p> <p>"I used to walk from the balcony to the dining room, then from the dining room to the bedroom... I was heartbroken by the fact that I couldn't go out in public because of the pandemic. I can tell you that this group exercise time has been a gamechanger for me" G2-P1</p>

3.2. Theme 1: Experiences and Perceptions of Online Physical Exercise with Breast Cancer

This first theme addresses two sub-themes and depicts the participants' expectations and experiences with an online group-based physical exercise programme while undergoing cancer treatment during the COVID-19 pandemic. In particular, our data revealed the potential effects of this group-based physical exercise programme on patients' well-being during cancer treatment.

3.2.1. Sub-Theme 1.1: Beliefs and Expectations about Physical Exercise

Physical exercise during cancer treatment was something that some participants had not previously considered to be beneficial to the cancer disease process. In fact, the participants emphasised the significance of the breast oncology team's recommendation of physical exercise while undergoing cancer treatment in order to feel it was a part of the treatment. On the other hand, others were convinced that sports were beneficial for them, but government restrictions imposed as a result of the COVID-19 pandemic forced them to forego some of their sports activities:

"I wouldn't have considered sports to be a core element of my treatment, but I believe it also has an impact on who makes the recommendation. You sort of say, "hey, this looks like a treatment". True, it is a different kind of treatment, but when a health professional says so, it is because it is going to help me. Being honest, I take it into account more than if someone else who isn't a healthcare professional says it" G4-P4

"I have always been active, but since being diagnosed with breast cancer, I have become more cautious in all aspects of my life, especially with the COVID-19... I couldn't risk going to the gym, so when I heard about the online group, I thought it was perfect because it was about much more than just doing sport by my own; it was about being able to speak with other people who are dealing with the same thing as you, a two-for-one, sport and group therapy with people who have your same issues" G2-P3

3.2.2. Sub-Theme 1.2: A Group-Based Exercise Programme Experience to Focus on Health Not Illness

Likewise, the majority of the participants stated that taking part in a well-planned and organised online group-based physical exercise programme, as well as having a knowledgeable instructor and being supervised, was an important factor in feeling motivated, being person-centred cared, and being able to socialise and empathise with the other women:

"It is well worth it. I genuinely think that sport is very essential, but I also believe that the instructor's work is important, when she said to us, "come on, you are doing very well"; aside from the exercise, it is the motivation that you had during that time, it was a therapy, it was supervised, and there was feedback of what we were doing. There is a person who is following you, who is following you up" G1-P1

"This exercise programme has been a huge lifesaving boat for me that allowed me to interact with others who gave me a lot and helped me not to make the day-to-day life of being alone so challenging. I had my time of sociability, my time to talk with the instructor, mitigating all of the negative aspects of the pandemic" G3-P2

3.3. Theme 2: Incorporating Exercise-Based Activity for Cancer-Related Side Effects

This second theme identifies the importance of participating in a group-based exercise programme during cancer treatment for patients' biopsychosocial well-being, as well as how this experience helps them promote and engage in physical exercise in their daily lives.

3.3.1. Sub-Theme 2.1: Benefits and Drawbacks of Structured and Supervised Training

Many of the participants emphasised that this group-based physical exercise experience had an impact on every aspect of their lives, but most notably on the relief of cancer treatment side effects, such as pain, tiredness, motivation, and attitude and behaviour problems, among others:

"I used to have to go to bed because I was in so much agony. "I'm still and I'm exhausted!" I cried. The next day, I was unable to do anything. However, you get up, warm up, and exercise at the start of the supervised exercise programme... Of course, you get tired, but you rest a little, and the next day, you feel great. I've been performing the exercise training for months, and I've found that the pain returns after 2–3 days of not doing it, so I have to keep doing it!" G2-P1

"My joints hurt when I first started the training programme, I had more hot flashes, and I could hardly sleep. Yet, I have almost no hot flashes, no joint pain, and I sleep a lot better with this treatment and exercise routine. My quality of life has improved significantly, so I intend to continue the supervised programme" G1-P5

Despite the overall benefits of online group-based exercise training, the lack of physical interaction and face-to-face activities was the most significant disadvantage for participants:

"I have missed being able to get together and spend some time conversing with others after the training class. The COVID-19 pandemic made me realise how much I need physical contact; I enjoy interacting with others and having a chit-chat every now and then" G3-P4

"Not seeing each other, not laughing when we are knackered and soaked in sweat... Definitely, the main drawback for me was that there is no physical contact" G4-P2

3.3.2. Sub-Theme 2.2: Continuity to Improve Physical and Psychological Well-Being

One of the aspects most frequently mentioned by participants was how their physical and psychological well-being improved during this supervised group-based physical exercise experience, prompting them to introduce exercise into their daily routine as any other important aspect of life and ensure adherence to physical exercise:

"I said at the beginning "What a hassle, but well . . . Let's see if I can make it through the next six months". Now, when we are not with the instructor, I am working hard as well. I will never stop because the difference between how I used to be and how I am now is breathtaking. I feel strong and, most importantly, confident since my biggest anxiety was with my bones, and now that I have the muscles to support everything, it offers me a lot of peace of mind" G3-P1

"Although there are days when I am exhausted because my medication or have things to do, it is true that I have made physical exercise a part of my daily routine. My quality of life has drastically improved, it is like my treatment now... And it has influenced others to support me. We are moving like chess pieces so this, which is a priority for me, can keep going" G1-P2

3.4. Theme 3: Increasing Self-Esteem and Empowerment

The last theme offers some insight into the importance of group-based physical exercise in which all the participants share similar characteristics, allowing them to relate their experiences with the cancer disease and treatment process and support each other. Interestingly, the participants also identified other perks, such as how participating in an online physical exercise training environment made them feel safer from infection during the COVID-19 pandemic.

3.4.1. Sub-Theme 3.1: Physical Exercise to Address Self-Compassion

A large number of participants described how sharing this exercise programme with other women experiencing similar disease symptoms made them feel accompanied, understood, and stronger in their fight against cancer:

"I believe that in this disease, the support between each other is critical. I believe that when we are all in the same situation, the amount of empathy that can be awakened among us increases enormously. I don't feel your friends or family truly comprehend what is happening to you. When we talk, you are never delighted that the other person is

also hurting, but you are soothed by the notion that your bones hurt because we all do"
G4-P5

"Doing the exercise programme and deciding to form a group in which we could express our feelings, what was going on in our lives, and even laughed at ourselves. That was hugely helpful for my self-esteem since we could normalise the situation. We chatted about what was going on with us, our fears, and our rejection of our own image . . . We encouraged one another, we supported each other. Joining the group has been a liberating experience for me" G2-P4

3.4.2. Sub-Theme 3.2: Psychological Impact of the COVID-19 Pandemic

One of the key topics was the online approach for the group-based physical exercise programme in which the women participated that allowed them to feel fearless and safe from infection, despite the immunosuppression induced by cancer treatment. Although they were particularly concerned about COVID-19 infection since it would halt their cancer treatment, the online fitness programme appeared to be a useful alternative for balancing physical exercise with family, job, and other responsibilities:

"The COVID-19 horrified me; if you got it, your treatment would be delayed, which was unthinkable to me. To be honest, I felt really alone, but I started with this online exercise training here and gradually improved. You can see that there are more people like you; thus, you must participate in activities and keep moving forward. If it had been in person, I would not have gone out of fear, but rather out of caution" G1-P4

"I find the fact that it was done in streaming was extremely positive because I feel that all of us were worried of the COVID-19 during our chemotherapy or radiotherapy process. Between that fear and personal circumstances such as kids, jobs, travel and time constraints, it was a positive change to do it in streaming" G2-P2

4. Discussion

This study aimed to explore breast cancer patients' perceptions towards the impact of online physical exercise in their quality of life whilst receiving cancer treatment through the understanding of their experiences in a complex scenario as a consequence of the COVID-19 pandemic. Following the analysis of our findings, it was found that almost all participants reported a revamped engagement, motivation, and self-esteem with the use of the online supervised group-based exercise training. Although the importance of exercise for women during breast cancer survivorship has been discussed [24–26], this study yielded some interesting findings regarding the impact of an online group-based exercise programme to optimise adherence. To the best of our knowledge, this is the first study to explore female breast cancer patients' experiences regarding barriers and motivators to physical exercise during the COVID-19 pandemic whilst receiving treatment for breast cancer from a qualitative perspective.

Our findings, similar to those of face-to-face training programmes, showed that structured and supervised online exercise training is a safe strategy for breast cancer patients, offering improvements in fitness, physiological and psychological functions, and cancer-related side effects [25,27]. Although female breast cancer patients are generally motivated to stay healthy, inaccurate beliefs and misperceptions about physical exercise appear to be a barrier to participating in exercise [28]. Indeed, breast cancer patients' pre-existing beliefs, values and attitudes towards physical exercise tend to be similar to those affecting the general population, and a lack of accurate information about safe exercise influences their decisions regarding exercise, despite its well-documented benefits [29]. One possible explanation for this could be the manner in which physical exercise and treatment regimens are offered to women and relatives, which is sometimes associated with the non-essential aspects of treatments [30,31].

In contrast to recent studies [32,33], most participants believed that the supervised group-based physical training programme improved their energy levels and well-being.

For our participants, group dynamics could be as effective as an individual exercise in improving their quality of life, as they are able to engage socially whilst training. While the level of physical exercise experience varied among our participants, having a knowledgeable instructor along with their breast oncology team helped in tailoring appropriate physical group-based activities [6]. Certainly, the importance of group-based exercise in encouraging continuity and promoting peer social support with others was the most positive aspect highlighted in our findings [26,34,35]. As our participants reported, these online and supervised group-based physical activities provided a safe and caring environment during a time of mobility restrictions due to the COVID-19 pandemic, and assisted in overcoming previously reported hurdles, such as bad weather, costs, or time constraints [36]. These findings further support to the ideas of self-determination theory and achievement goal theory [37,38], which advocate for the use of group-motivated cognitive-behavioural interventions, such as self-monitoring, goal setting, support, feedback, and relapse intervention, and suggest that a task-oriented environment can improve motivation and adherence [39]. Furthermore, recent research indicates that interventions which foster a positive, task-oriented, and caring environment during breast cancer treatment result in increased motivation, positive attitudes towards exercise, and optimism among patients [40]. An implication of this emotional positive experience is the possibility that a caring and supervised training exercise may help breast cancer patients improve their psychological adjustment via self-compassion [41]. Short-term and long-term group-based physical exercise programmes have been shown to reduce anxiety, depression, or body image disturbance, and may therefore constitute a good opportunity to foster self-compassion cultivation in patients undergoing treatment for breast cancer [25,42].

That being said, our participants highlighted novel and specific psychological implications of the COVID-19 pandemic on their quality of life. Aside from previously documented cancer-related side effects, such as upper extremity issues, fatigue, pain, depression, or body image disturbance [24,43], fear was the most common concern among participants. This fear was clearly driven by the possibility of delays or even disruptions in cancer care as a result of the relative risks of COVID-19 exposure [44]. In this sense, not only did online and supervised group-based activities assist patients in engaging and preventing the recurrence of cancer-related side effects, but they also controlled COVID-19-related fear and provided an alternative to promote mental health-related quality of life. This is in accordance with earlier observations, which showed that online, web-based, and digital interventions have potential for physical exercise promotion among cancer patients [45,46], though a more sustained and direct instructor-to-group approach, as suggested by our participants, would be required.

Nevertheless, there are certain limitations that should be considered. To date, there is limited research investigating the impact of physical exercise on female breast cancer patients receiving cancer treatment, which has limited the discussion of our findings. Future research should explore the experiences and perceptions of instructors in order to gain a deeper understanding of the use of group-based physical exercise programmes, as well as possible alternatives to the identified drawbacks. Moreover, these findings warrant further discussion, for example, surrounding the inclusion of prescribed exercise programmes into cancer care treatments or the use of group-based programmes with other types of cancers.

5. Conclusions

Our findings indicate that group-based physical exercise has the potential not only to instil self-esteem and address self-compassion, but also empower women to be confident during their treatment and prevent cancer-related side effects. Given the physical and psychological health benefits of regular physical exercise for this population, promoting physical activity in women diagnosed with and being treated for breast cancer must be an essential public health priority. Cancer care teams and experienced instructors may facilitate person- and cancer-centred care in a timely, accurate, and tailored manner, whereby providing a caring and group-based supportive climate may offer a safe environment in

which breast cancer patients can feel comfortable, engage socially, and acquire exercise adherence. Thus, online and live-streamed physical exercise programmes are a viable approach for promoting physical and mental well-being among female breast cancer patients while they are undergoing treatment.

Supplementary Materials: The following supporting information can be downloaded at: <https://www.mdpi.com/article/10.3390/jpm12030356/s1>, Table S1: Interview protocol for focus groups.

Author Contributions: Conceptualization, M.E.G.-R., M.R.-A., C.R.-P. and E.C.-B.; methodology, M.E.G.-R., M.R.-A., C.R.-P., C.H.D., A.F.-A., M.D.T.-A., A.B.-R. and E.C.-B.; investigation, M.E.G.-R., M.R.-A., C.R.-P., C.H.D., A.F.-A., M.D.T.-A., A.B.-R. and E.C.-B.; validation, M.E.G.-R., M.R.-A., C.R.-P. and E.C.-B.; formal analysis, M.E.G.-R., M.R.-A., C.R.-P. and E.C.-B.; writing—original draft, M.E.G.-R., M.R.-A., C.R.-P. and E.C.-B.; writing—review and editing, M.R.-A. and C.R.-P.; visualization, M.R.-A. and C.R.-P.; supervision, C.H.D., A.F.-A., M.D.T.-A. and A.B.-R.; project administration, M.E.G.-R. and E.C.-B. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by the Lecadó Foundation; the Fisabio Foundation; the Cathedra of Physical Activity and Oncology José Soriano Ramos Foundation; and the Cathedra Endavant Villarreal Foundation (grant number ref. UJI-A2017-06).

Institutional Review Board Statement: This study was approved by the Ethics Committee of Jaume I University (Ref. UJI-A2017-06).

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to privacy or ethical restrictions.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Bray, F.; Ferlay, J.; Soerjomataram, I.; Siegel, R.L.; Torre, L.A.; Jemal, A. Global Cancer Statistics 2018: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J. Clin.* **2018**, *68*, 394–424. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
2. Domaszewska, K.; Janiak, A.; Podgórski, T.; Demuth, A.; Kryściak, J.; Perkowski, P.; Czerniak, U. A Pilot Study of Influence of Endurance Training on the Prooxidative and Antioxidant Status of Women after Breast Cancer. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 2822. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
3. Løken, O.U.; Hauken, M.A. A Qualitative Study of Cancer Survivors' Experienced Outcomes of a Multidimensional Rehabilitation Program in Primary Healthcare. *Cancer Nurs.* **2021**. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Buch-Larsen, K.; Lund-Jacobsen, T.; Andersson, M.; Schwarz, P. Weight Change in Post-Menopausal Women with Breast Cancer during Chemotherapy—Perspectives on Nutrition, Activity and Bone Metabolism: An Interim Analysis of a 5-Year Prospective Cohort. *Nutrients* **2021**, *13*, 2902. [[CrossRef](#)]
5. Strandberg, E.; Vassbakk-Svindland, K.; Henriksson, A.; Johansson, B.; Vikmoen, O.; Kudrén, D.; Schauer, T.; Lindman, H.; Wärnberg, F.; Berntsen, S.; et al. Effects of Heavy-Load Resistance Training during (Neo-)Adjuvant Chemotherapy on Muscle Cellular Outcomes in Women with Breast Cancer. *Medicine* **2021**, *100*, e24960. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
6. Browall, M.; Mijwel, S.; Rundqvist, H.; Wengström, Y. Physical Activity During and After Adjuvant Treatment for Breast Cancer: An Integrative Review of Women's Experiences. *Integr. Cancer Ther.* **2018**, *17*, 16–30. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
7. De Lazzari, N.; Niels, T.; Tewes, M.; Götte, M. A Systematic Review of the Safety, Feasibility and Benefits of Exercise for Patients with Advanced Cancer. *Cancers* **2021**, *13*, 4478. [[CrossRef](#)]
8. Schmitz, K.H.; Campbell, A.M.; Stuver, M.M.; Pinto, B.M.; Schwartz, A.L.; Morris, G.S.; Ligibel, J.A.; Cheville, A.; Galvão, D.A.; Alfano, C.M.; et al. Exercise Is Medicine in Oncology: Engaging Clinicians to Help Patients Move through Cancer. *CA Cancer J. Clin.* **2019**, *69*, 468–484. [[CrossRef](#)]
9. Vanderbyl, B.L.; Mayer, M.J.; Nash, C.; Tran, A.T.; Windholz, T.; Swanson, T.; Kasymjanova, G.; Jagoe, R.T. A Comparison of the Effects of Medical Qigong and Standard Exercise Therapy on Symptoms and Quality of Life in Patients with Advanced Cancer. *Support. Care Cancer* **2017**, *25*, 1749–1758. [[CrossRef](#)]
10. Mina, D.S.; Langelier, D.; Adams, S.C.; Alibhai, S.M.H.; Chasen, M.; Campbell, K.L.; Oh, P.; Jones, J.M.; Chang, E. Exercise as Part of Routine Cancer Care. *Lancet Oncol.* **2018**, *19*, e433–e436. [[CrossRef](#)]
11. Heywood, R.; McCarthy, A.L.; Skinner, T.L. Efficacy of Exercise Interventions in Patients With Advanced Cancer: A Systematic Review. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **2018**, *99*, 2595–2620. [[CrossRef](#)]
12. Casale, M. COVID-19: Can This Crisis Be Transformative for Global Health? *Glob. Public Health* **2020**, *15*, 1740–1752. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

13. Oliver, N.; Barber, X.; Roomp, K.; Roomp, K. Assessing the Impact of the COVID-19 Pandemic in Spain: Large-Scale, Online, Self-Reported Population Survey. *J. Med. Internet Res.* **2020**, *22*, e21319. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
14. Shamasunder, S.; Holmes, S.M.; Goronga, T.; Carrasco, H.; Katz, E.; Frankfurter, R.; Keshavjee, S. COVID-19 Reveals Weak Health Systems by Design: Why We Must Re-Make Global Health in This Historic Moment. *Glob. Public Health* **2020**, *15*, 1083–1089. [[CrossRef](#)]
15. Addeo, A.; Friedlaender, A. Cancer and COVID-19: Unmasking Their Ties. *Cancer Treat. Rev.* **2020**, *88*, 102041. [[CrossRef](#)]
16. Sud, A.; Jones, M.E.; Broggio, J.; Loveday, C.; Torr, B.; Garrett, A.; Nicol, D.L.; Jhanji, S.; Boyce, S.A.; Gronthoud, F.; et al. Collateral Damage: The Impact on Outcomes from Cancer Surgery of the COVID-19 Pandemic. *Ann. Oncol.* **2020**, *31*, 1065–1074. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
17. Faro, J.M.; Mattocks, K.M.; Nagawa, C.S.; Lemon, S.C.; Wang, B.; Cutrona, S.L.; Sadasivam, R.S. Physical Activity, Mental Health, and Technology Preferences to Support Cancer Survivors During the COVID-19 Pandemic: Cross-Sectional Study. *JMIR Cancer* **2021**, *7*, e25317. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
18. Rossen, S.; Kayser, L.; Vibe-Petersen, J.; Christensen, J.F.; Ried-Larsen, M. Cancer Survivors' Receptiveness to Digital Technology-Supported Physical Rehabilitation and the Implications for Design: Qualitative Study. *J. Med. Internet Res.* **2020**, *22*, e15335. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
19. Abdin, S.; Lavallée, J.F.; Faulkner, J.; Husted, M. A Systematic Review of the Effectiveness of Physical Activity Interventions in Adults with Breast Cancer by Physical Activity Type and Mode of Participation. *Psychooncology* **2019**, *28*, 1381–1393. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
20. Iyengar, N.M.; Jones, L.W. Development of Exercise as Interception Therapy for Cancer: A Review. *JAMA Oncol.* **2019**, *5*, 1620–1627. [[CrossRef](#)]
21. Creswell, J.W.; Creswell, J.D. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 5th ed.; SAGE Publications: London, UK, 2018; ISBN 978-1-5063-8670-6.
22. Braun, V.; Clarke, V. Using Thematic Analysis in Psychology. *Qual. Res. Psychol.* **2006**, *3*, 77–101. [[CrossRef](#)]
23. Tong, A.; Sainsbury, P.; Craig, J. Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research (COREQ): A 32-Item Checklist for Interviews and Focus Groups. *Int. J. Qual. Health Care* **2007**, *19*, 349–357. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
24. Binkley, J.M.; Harris, S.R.; Levangie, P.K.; Pearl, M.; Guglielmino, J.; Kraus, V.; Rowden, D. Patient Perspectives on Breast Cancer Treatment Side Effects and the Prospective Surveillance Model for Physical Rehabilitation for Women with Breast Cancer. *Cancer* **2012**, *118*, 2207–2216. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
25. Brunet, J.; St-Aubin, A. Fostering Positive Experiences of Group-Based Exercise Classes after Breast Cancer: What Do Women Have to Say? *Disabil. Rehabil.* **2016**, *38*, 1500–1508. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
26. Pudkasam, S.; Polman, R.; Pitcher, M.; Fisher, M.; Chinlumprasert, N.; Stojanovska, L.; Apostolopoulos, V. Physical Activity and Breast Cancer Survivors: Importance of Adherence, Motivational Interviewing and Psychological Health. *Maturitas* **2018**, *116*, 66–72. [[CrossRef](#)]
27. Midtgaard, J.; Hammer, N.M.; Andersen, C.; Larsen, A.; Bruun, D.-M.; Jarden, M. Cancer Survivors' Experience of Exercise-Based Cancer Rehabilitation—A Meta-Synthesis of Qualitative Research. *Acta Oncol.* **2015**, *54*, 609–617. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
28. Lavallée, J.F.; Abdin, S.; Faulkner, J.; Husted, M. Barriers and Facilitators to Participating in Physical Activity for Adults with Breast Cancer Receiving Adjuvant Treatment: A Qualitative Metasynthesis. *Psychooncology* **2019**, *28*, 468–476. [[CrossRef](#)]
29. Sander, A.P.; Wilson, J.; Izzo, N.; Mountford, S.A.; Hayes, K.W. Factors That Affect Decisions about Physical Activity and Exercise in Survivors of Breast Cancer: A Qualitative Study. *Phys. Ther.* **2012**, *92*, 525–536. [[CrossRef](#)]
30. Koutoukidis, D.A.; Lopes, S.; Fisher, A.; Williams, K.; Croker, H.; Beeken, R.J. Lifestyle Advice to Cancer Survivors: A Qualitative Study on the Perspectives of Health Professionals. *BMJ Open* **2018**, *8*, e020313. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
31. Williams, K.; Beeken, R.J.; Fisher, A.; Wardle, J. Health Professionals' Provision of Lifestyle Advice in the Oncology Context in the United Kingdom. *Eur. J. Cancer Care* **2015**, *24*, 522–530. [[CrossRef](#)]
32. Kim, S.; Han, J.; Lee, M.Y.; Jang, M.K. The Experience of Cancer-Related Fatigue, Exercise and Exercise Adherence among Women Breast Cancer Survivors: Insights from Focus Group Interviews. *J. Clin. Nurs.* **2020**, *29*, 758–769. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
33. Milosevic, E.; Brunet, J.; Campbell, K.L. Exploring Tensions within Young Breast Cancer Survivors' Physical Activity, Nutrition and Weight Management Beliefs and Practices. *Disabil. Rehabil.* **2020**, *42*, 685–691. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
34. Kirshbaum, M. Promoting Physical Exercise in Breast Cancer Care. *Nurs. Stand.* **2005**, *19*, 41–48. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
35. Mutrie, N.; Campbell, A.M.; Whyte, F.; McConnachie, A.; Emslie, C.; Lee, L.; Kearney, N.; Walker, A.; Ritchie, D. Benefits of Supervised Group Exercise Programme for Women Being Treated for Early Stage Breast Cancer: Pragmatic Randomised Controlled Trial. *BMJ* **2007**, *334*, 517. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
36. Yildiz-Kabak, V.; Gursen, C.; Aytar, A.; Akbayrak, T.; Duger, T. Physical Activity Level, Exercise Behavior, Barriers, and Preferences of Patients with Breast Cancer-Related Lymphedema. *Support. Care Cancer* **2021**, *29*, 3593–3602. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
37. Deci, E.L.; Ryan, R.M. *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*; Springer: New York, NY, USA, 2014; ISBN 978-1-4899-2273-1.
38. Nicholls, J.G. Achievement Motivation: Conceptions of Ability, Subjective Experience, Task Choice, and Performance. *Psychol. Rev.* **1984**, *91*, 328–346. [[CrossRef](#)]
39. Brawley, L.R.; Rejeski, W.J.; Lutes, L. A Group-Mediated Cognitive-Behavioral Intervention for Increasing Adherence to Physical Activity in Older Adults. *J. Appl. Biobehav. Res.* **2000**, *5*, 47–65. [[CrossRef](#)]

40. Wren, A.A.; Shelby, R.A.; Soo, M.S.; Huysmans, Z.; Jarosz, J.A.; Keefe, F.J. Preliminary Efficacy of a Lovingkindness Meditation Intervention for Patients Undergoing Biopsy and Breast Cancer Surgery: A Randomized Controlled Pilot Study. *Support. Care Cancer* **2019**, *27*, 3583–3592. [[CrossRef](#)]
41. Hope, A. A Survivor’s Perspective on the Power of Exercise Following a Cancer Diagnosis. *Clin. J. Oncol. Nurs.* **2016**, *20*, S31–S32. [[CrossRef](#)]
42. Arambasic, J.; Sherman, K.A.; Elder, E. Breast Cancer Network Australia Attachment Styles, Self-Compassion, and Psychological Adjustment in Long-Term Breast Cancer Survivors. *Psychooncology* **2019**, *28*, 1134–1141. [[CrossRef](#)]
43. Raptopoulos, Z.; Constantinou, C. The Effect of Exercise on the Alleviation of Side Effects Induced by Aromatase Inhibitors in Postmenopausal Breast Cancer Patients. *Curr. Oncol. Rep.* **2020**, *22*, 110. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
44. Soriano, E.C.; Perndorfer, C.; Otto, A.K.; Fenech, A.L.; Siegel, S.D.; Dickson-Witmer, D.; Clements, L.; Laurenceau, J.-P. Psychosocial Impact of Cancer Care Disruptions in Women With Breast Cancer During the COVID-19 Pandemic. *Front. Psychol.* **2021**, *12*, 662339. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
45. Monteiro-Guerra, F.; Signorelli, G.R.; Tadas, S.; Dorrnzoro Zubiete, E.; Rivera Romero, O.; Fernandez-Luque, L.; Caulfield, B. A Personalized Physical Activity Coaching App for Breast Cancer Survivors: Design Process and Early Prototype Testing. *JMIR Mhealth Uhealth* **2020**, *8*, e17552. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
46. Roberts, A.L.; Potts, H.W.; Koutoukidis, D.A.; Smith, L.; Fisher, A. Breast, Prostate, and Colorectal Cancer Survivors’ Experiences of Using Publicly Available Physical Activity Mobile Apps: Qualitative Study. *JMIR Mhealth Uhealth* **2019**, *7*, e10918. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

9.1 ARTÍCULO 2



Article

Effect of a Long-Term Online Home-Based Supervised Exercise Program on Physical Fitness and Adherence in Breast Cancer Patients: A Randomized Clinical Trial

María Elena García-Roca ¹, Ignacio Catalá-Vilaplana ^{2,*}, Carlos Hernando ³, Pablo Baliño ⁴, Pablo Salas-Medina ¹, Pilar Suarez-Alcazar ¹, Ana Folch-Ayora ¹ and Eladio Collado Boira ¹

¹ Faculty of Health Sciences, Pre-Department of Nursing, Jaume I University, 12071 Castellon, Spain; garciroc@uji.es (M.E.G.-R.); psalas@uji.es (P.S.-M.); malcazar@uji.es (P.S.-A.); afolch@uji.es (A.F.-A.); colladoe@uji.es (E.C.B.)

² Department of Physical Education and Sports Sciences, University of Valencia, 46010 Valencia, Spain

³ Sport Service, Department of Education and Specifics Didactics, Jaume I University, 12071 Castellon, Spain; hernando@uji.es

⁴ Faculty of Health Sciences, Pre-Department of Medicine, Jaume I University, 12071 Castellon, Spain; balino@uji.es

* Correspondence: ignacio.catala@uv.es

Simple Summary: One of the most prevalent malignancies across the world is female breast cancer, accounting for 25% of all diagnosed cancers. Physical exercise has been recognized as an important strategy for prevention and treatment during the cancer continuum. Home-based exercise programs can produce greater adherence rates than in-person interventions. However, the majority of home-based programs are carried out employing practical guides, brochures or electronic materials without supervision, which can increase the risk of injury and adverse effects. The aim of this study was to analyze the effect of a synchronous-supervised online home-based exercise program during 24 weeks on body composition, physical fitness and adherence compared to an exercise recommendation group without supervision with patients undergoing breast cancer treatment. We confirmed that supervised home-based exercise interventions can be an interesting strategy to improve physical fitness and adherence rates in breast cancer patients undergoing treatment.



Citation: García-Roca, M.E.; Catalá-Vilaplana, I.; Hernando, C.; Baliño, P.; Salas-Medina, P.; Suarez-Alcazar, P.; Folch-Ayora, A.; Collado Boira, E. Effect of a Long-Term Online Home-Based Supervised Exercise Program on Physical Fitness and Adherence in Breast Cancer Patients: A Randomized Clinical Trial. *Cancers* **2024**, *16*, 1912. <https://doi.org/10.3390/cancers16101912>

Academic Editor: Christian Singer

Received: 21 March 2024

Revised: 18 April 2024

Accepted: 15 May 2024

Published: 17 May 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: The purpose of the present study was to analyze the effect of a synchronous-supervised online home-based exercise program (HBC) during 24 weeks on body composition, physical fitness and adherence compared to an exercise recommendation group (ERG) without supervision with patients undergoing breast cancer treatment. Fifty-nine female breast cancer patients (31 in HBC and 28 in the ERG) undergoing cancer treatments participated in the present randomized clinical trial. The exercise program consisted of a 60 min combined resistance and aerobic supervised exercise session (6–8 points on Borg Scale CR-10, moderate intensity), twice a week during 24 weeks. The exercise recommendation group only received general recommendations to comply with the current ACSM guidelines. Body composition and physical fitness were assessed at baseline, 12 weeks and 24 weeks of the program. Adherence to the intervention was measured according to the minutes of exercise completed per session during each week. A general linear model of two-way repeated measures showed significant improvements ($p < 0.05$) in physical fitness that were observed in the home-based exercise group at the baseline, 12-week and 24-week assessments compared to the exercise recommendation group. Adherence was also higher in the home-based exercise group. However, no changes ($p > 0.05$) in body composition between groups and moments were observed. In this sense, supervised home-based exercise interventions can be an interesting strategy to improve physical fitness and adherence rates in breast cancer patients undergoing treatment.

Keywords: breast neoplasm; treatment; physical function; exercise oncology; physical activity

1. Introduction

One of the most prevalent malignancies across the world is female breast cancer, accounting for 25% of all diagnosed cancers [1]. Survival rates have been increasing in recent years due to early detection and treatment improvements [2]. However, the administered treatments provoke important side effects, such as fatigue, sarcopenia, osteoporosis, cardiac toxicity, joint pain and, in general, a decrease in quality of life [3,4].

Physical exercise has been recognized as an important strategy for prevention and treatment during the cancer continuum [5], with the development of international guidelines [6]. In addition to the association with reduced risk of different types of cancer [7], exercise has been demonstrated during and after cancer treatment to improve overall fitness, as well as to counterbalance side effects from pharmacological and surgical treatments [8,9]. Different studies have also been exploring the influence of physical exercise on the reduced risk of breast cancer recurrence [9,10], highlighting the importance of an active lifestyle for individuals living with and beyond cancer [8]. Despite this fact, a large percentage of the patients (93%) are not sufficiently active [11].

Most of the exercise programs have been conducted using supervised, 1:1 in-person interventions [12,13]. However, such programs can generate low training adherence rates due to different barriers related to economic status, aesthetic factors and treatment side effects [9,11,14]. To address this issue, an assessment of exercise interventions that have fewer barriers and require fewer resources for patients undergoing active treatment but still provide health benefits is needed [15].

Home-based exercise programs have been reported to have superior adherence [16], while group-based programs require fewer resources than 1:1 supervised in-person training and provide the beneficial effects of group dynamics [15]. These types of programs have been demonstrated to be an effective and safe strategy to improve fatigue, quality of life and functional capacity in cancer patients [17–19]. Nevertheless, training variables like intensity, volume or technique should be adapted and controlled for each patient [20], since the majority of home-based programs are carried out employing practical guides, brochures or electronic materials without supervision, which can increase the risk of injury and adverse effects [21–23]. In this sense, it is crucial to develop supervised exercise programs adapted to the personal characteristics of each cancer patient in order to improve physical fitness.

Therefore, the purpose of the present study was to analyze the effect of a synchronous-supervised online home-based exercise program during 24 weeks on body composition, physical fitness and adherence compared to an exercise recommendation group without supervision with patients undergoing breast cancer treatment. It was hypothesized that (a) benefits in body composition, physical fitness and adherence would be higher in the home-based exercise group in comparison with the exercise recommendation group (H_1), and (b) body composition and physical fitness would improve after 24 weeks of home-based exercise or exercise recommendations compared to baseline (H_2).

2. Materials and Methods

2.1. Study Design

This is a randomized clinical trial with two groups, the synchronous-supervised online home-based exercise group and the exercise recommendation group. Participants were randomized (1:1) by the oncologist at the time of diagnosis, being included in the home-based exercise group or the exercise recommendation group, alternatively. The intervention had a duration of 24 weeks, with a baseline assessment carried out in November 2021, with a 12-week assessment performed in February 2022 and a 24-week assessment completed in May 2022.

Participants were recruited from the Hospital Provincial de Castellón (Castellón, Spain). The study was registered at ClinicalTrials.gov with trial registration number NCT06275321. Participants agreed to participate in the study and provided written informed consent. The study procedures complied with the Declaration of Helsinki and were approved by the Jaume I University ethics committee (CD/55/2019).

2.2. Participants

Sixty-one breast cancer patients (thirty-one participants in the home-based exercise group and thirty participants in the exercise recommendation group) were selected to participate in the study. Two abandoned the study due to personal reasons. Therefore, the final sample included fifty-nine female patients (thirty-one participants in the home-based exercise group and twenty-eight participants in the exercise recommendation group) who participated in the study. Eligibility criteria included being 18 years old or older, being diagnosed with breast cancer, undergoing cancer treatment (chemotherapy, hormone therapy, radiotherapy or immunotherapy) and having no medical contraindications for exercise practice (e.g., cardiovascular disease or neuromuscular disorders).

Consecutive non-probabilistic sampling with an exact estimation of the sample size through the Granmo calculator was performed, using data provided by the breast oncology surgery services, with an annual average of 220 women diagnosed with breast cancer and undergoing systemic oncological treatment. With the volume of patients, a confidence level of 95%, a precision of 5% and an expected proportion of losses of 15% (women who do not complete the study), were obtained for a sample of $N = 59$ patients. This is considered optimal as it is consistent with previous studies related to the same topic [24–26].

2.3. Procedure

The synchronous-supervised home-based group participated in an online exercise program in streaming supervised by their oncology team for 24 weeks. Participants were asked to engage in a 60 min combined resistance and aerobic exercise session twice a week for 24 weeks. All the sessions were developed through Google Meet (Google, Sunnyvale, CA, USA) video-calls. The sessions were controlled, led and supervised by an exercise specialist for cancer patients, who encouraged and gave feedback to the participants, while they could watch the performance, interact or ask questions.

The sessions consisted of a 10 min warm-up, with joint mobility and balance exercises. Then, the main part was completed for 40 min in order to improve upper and lower body strength and cardiorespiratory fitness, focusing on all major muscle groups and using body weight, exercise mats, resistance bands and/or free weights. This part included a combined circuit of 8–12 functional exercises (e.g., squats, front and side lunges, sit-ups, calf raises, glute bridge, core, biceps curl, shoulder press, punches, jumping jacks and static walking/jogging). The circuit included 2 series of 10–12 repetitions for the functional strength exercises and 30 s for the aerobic exercises. The volume increased progressively by modifying the number of repetitions and sets and the complexity of the exercises. A minimum rest of 30 s between exercises and 90 s between sets was established. The last 10 min (cool down) included stretching exercises for the major muscle groups, breathing and relaxation techniques. At the end of each session, a fatigue scale (Borg Scale CR-10) [27] was applied, and the intensity of the subsequent sessions was programmed based on the percentage of the rating of perceived exertion reached. The intensity was adapted to reach a rating of perceived exertion values between 6 and 8 points on Borg Scale CR-10 (moderate intensity).

The exercise recommendation group only received general recommendations to comply with the current ACSM (American College of Sports Medicine) guidelines [6]. These guidelines were explained individually by the exercise specialist during the baseline assessments to promote awareness of the benefits of physical exercise in cancer patients. Patients were instructed to continue their usual activities and received explanatory videos in order to help them with their workouts, but it was not supervised. Physical activity levels were monitored through telephone calls, text messaging and e-mail every week to follow up on the patients' progress and health status and motivate them to continue exercising. After completion of the exercise program, participants in the exercise recommendation group were encouraged to adopt a more physically active lifestyle and were given the same guidance and physical exercise program as the intervention group.

2.4. Outcome Assessments

Outcomes included sociodemographic variables: age (years) and marital status (single, married, divorced, widow and others); clinical variables: tumor type, laterality and tumor stage; and treatment received: chemotherapy, radiotherapy and hormone therapy.

Anthropometric and body composition variables, body mass index, body fat percentage and muscle mass percentage, were measured at baseline, 12 weeks and 24 weeks of the exercise program. Body composition was determined through bioelectrical impedance analysis (BIA) (Tanita BC-780MA, Tanita Corp., Tokyo, Japan).

Also, physical fitness variables, heart rate, rating of perceived exertion, blood pressure, oxygen saturation, cardiorespiratory fitness, strength and flexibility, were measured at baseline, 12 weeks and 24 weeks of the exercise program. Cardiorespiratory fitness was assessed with the 6 min walking test, a widely used and validated measure in people with cancer [28,29]. This test was held on a 50 m rectangular circuit, with the aim of covering the maximum distance possible without running [30–32]. Upper-limb strength was determined using a handgrip dynamometer (Grip Strength Dynamometer, Takkei TTK 5101, Tokio, Japón) [33,34], while lower-limb strength was measured through a squat–jump test (SJ) and countermovement jump test (CMJ) [26,35] using a contact platform (Chronojump-Boscosystem, Barcelona, Spain) and the chair–stand test [23,36]. From a standing position, participants were asked to repeatedly sit down and stand up as fast as possible for 30 s. The number of stands was recorded [37]. Flexibility was registered with the sit-and-reach test [38]. CMJ, SJ, handgrip (both hands) and sit-and-reach tests were repeated three times, and the best attempt of each test was selected for further analysis. Two minutes between tests were allowed in order to avoid the effect of fatigue. Adherence was measured according to the minutes of exercise completed per session during each week [39].

2.5. Statistical Analysis

Statistical analysis was carried out using the SPSS.29 statistics software package (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). The data normality and homoscedasticity were verified using the Kolmogorov–Smirnov test. Then, a general linear model of a two-way repeated-measures design was performed. Groups (home-based and exercise recommendation) and moment (baseline, 12 weeks, 24 weeks) were considered, as within-subject factors. Post hoc comparisons were performed by applying the Bonferroni correction to identify the location of specific differences. The mean and standard deviation are presented for continuous variables. The level of significance was set at $p < 0.05$. For significant pair differences, effect size (ES) was assessed using Cohen's d (0.2, small; 0.5, moderate; 0.8, large) [40].

3. Results

3.1. Participants Characteristics

Sociodemographic characteristics (age and marital status) and clinical variables (tumor type, laterality, tumor stage and treatment) are presented in Table 1.

Table 1. Sociodemographic characteristics and clinical variables in the home-based exercise group and the exercise recommendation group at baseline.

	Home-Based Exercise Group N (%)	Exercise Recommendation Group N (%)
Age (years, mean \pm SD)	49.0 \pm 8.9	50.1 \pm 7.9
Marital Status		
Married or in a relationship	24 (77.4)	17 (60.7)
Separated or divorced	4 (12.9)	5 (17.9)
Single	2 (6.5)	6 (21.4)
Widowed	1 (3.2)	0 (0.0)

Table 1. Cont.

	Home-Based Exercise Group N (%)	Exercise Recommendation Group N (%)
Breast cancer subtype		
Luminal A	12 (38.7)	10 (35.7)
Luminal B (her2 +)	4 (12.9)	5 (17.8)
Luminal B (her2 −)	11 (35.4)	10 (35.7)
Enriched-her2	2 (6.5)	2 (7.2)
Basal-like	2 (6.5)	1 (3.6)
Laterality		
Right breast	10 (32.3)	10 (35.7)
Left breast	17 (54.8)	17 (60.79)
Bilateral	4 (12.9)	1 (3.6)
Tumor stage		
I	9 (29.0)	13 (46.4)
II	20 (64.5)	12 (42.9)
III	1 (3.2)	1 (3.6)
IV	1 (3.2)	2 (7.1)
Treatment during the study		
Chemotherapy	16 (51.6)	17 (60.7)
Radiotherapy	4 (13.0)	2 (7.1)
Hormone therapy	11 (35.5)	9 (32.2)

3.2. Anthropometry and Body Composition

Anthropometric and body composition variables are presented in Table 2. No statistically significant differences ($p > 0.05$) were found in body mass index, body fat percentage or muscle mass percentage between groups (home-based exercise group vs. exercise recommendation group) or between moments (baseline, 12 weeks, 24 weeks).

Table 2. Evolution of anthropometric and body composition variables in the home-based exercise group and the exercise recommendation group.

	Home-Based Exercise Group	Baseline	<i>p</i> Value/ES	12 Weeks	<i>p</i> Value/ES	24 Weeks	<i>p</i> Value/ES
Home-Based Exercise Group							
Body Mass Index (Weight (kg)/Height (m ²))		25.7 ± 6.7	1.000	25.7 ± 6.4	0.250	22.5 ± 10.4	1.000
Body Fat Percentage (%)		34.7 ± 8.0	1.000	34.7 ± 7.8	1.000	33.2 ± 7.7	1.000
Muscle Mass Percentage (%)		62.2 ± 8.7	0.365	62.0 ± 7.7	1.000	63.5 ± 8.0	0.955
Exercise recommendation group							
Body Mass Index (Weight (kg)/Height (m ²))		25.1 ± 4.2	1.000	24.8 ± 4.4	0.250	25.4 ± 4.6	1.000
Body Fat Percentage (%)		33.0 ± 7.1	1.000	33.1 ± 6.8	1.000	34.7 ± 7.1	1.000
Muscle Mass Percentage (%)		63.8 ± 6.7	0.365	60.8 ± 11.2	1.000	61.0 ± 8.0	0.955

Values are presented as mean ± standard deviation. ES: Effect Size.

3.3. Physical Fitness

Physical fitness results for the home-based exercise group and exercise recommendation group at baseline, 12 weeks and 24 weeks are presented in Table 3. Significant differences ($p < 0.05$) were found between groups in right and left handgrip and 6 min walking tests, observing better outcomes in the home-based exercise group at the baseline, 12-week and 24-week assessments.

Table 3. Evolution of physical fitness levels in the home-based exercise group and the exercise recommendation group.

Home-Based Exercise Group	Baseline	<i>p</i> Value/ES	12 Weeks	<i>p</i> Value/ES	24 Weeks	<i>p</i> Value/ES
Right Handgrip (kg)	25.2 ± 5.1 *	1.000	26.0 ± 4.2 *	0.804	26.8 ± 4.5 *	1.000
Left Handgrip (kg)	24.1 ± 5.8 *	1.000	25.2 ± 4.6 *	1.000	25.9 ± 4.3 *	1.000
Chair–stand test (repetitions in 30'')	18.0 ± 7.0 ^b	<0.001/1.5	27.0 ± 5.0 * ^c	<0.001/1.1	33.0 ± 6.0 * ^a	<0.001/2.4
Sit-and-reach test (cm)	4.7 ± 8.0 ^b	<0.001/1.0	11.3 ± 5.9 *	0.090	14.4 ± 4.6 * ^a	<0.001/1.5
Squat–jump test (cm)	14.0 ± 5.9 ^b	<0.001/0.4	16.1 ± 5.3 * ^c	0.034/0.2	17.1 ± 5.1 * ^a	<0.001/0.6
Countermovement jump test (cm)	13.3 ± 5.4 ^b	<0.001/0.5	16.3 ± 6.2 *	0.052	17.3 ± 5.9 * ^a	<0.001/0.7
6 min walking test (m)	686.2 ± 169.0 * ^b	<0.001/0.6	789.3 ± 195.6 * ^c	<0.001/0.4	863.7 ± 174.5 * ^a	<0.001/1.1
Exercise recommendation group						
Right Handgrip (kg)	21.8 ± 4.8	1.000	20.9 ± 4.5	0.804	19.4 ± 5.4	1.000
Left Handgrip (kg)	19.9 ± 4.6	1.000	18.4 ± 5.3	1.000	17.8 ± 4.5	1.000
Chair–stand test (repetitions in 30'')	19.0 ± 5.0	0.752	20.0 ± 5.0 ^c	0.001/0.5	23.0 ± 5.0 ^a	<0.001/0.7
Sit-and-reach test (cm)	3.4 ± 10.3	1.000	3.1 ± 8.7 ^c	<0.001/1.0	−5.2 ± 8.7 ^a	<0.001/0.9
Squat–jump test (cm)	13.1 ± 4.3	0.067	12.1 ± 3.9	1.000	12.4 ± 3.8	0.458
Countermovement jump test (cm)	13.5 ± 4.8 ^b	0.003/0.3	12.1 ± 4.4	1.000	12.2 ± 3.9 ^a	0.040/0.3
6 min walking test (m)	600.9 ± 75.1	0.523	629.6 ± 111.0	1.000	607.7 ± 87.2	0.117

Values are presented as mean ± standard deviation. ES: Effect Size. * Significantly different ($p < 0.05$) compared to the exercise recommendation group. ^a Significantly different with Baseline; ^b Significantly different with 12 weeks; ^c Significantly different with 24 weeks.

Significant ($p < 0.05$) improvements were found in the home-based exercise group for the chair–stand test, sit-and-reach test, squat–jump test, countermovement jump test and 6 min walking test during the exercise program, while the exercise recommendation group just improved the chair–stand test and decreased significantly ($p < 0.05$) in the sit-and-reach test and countermovement jump test.

The rating of perceived exertion was significantly higher in the home-based exercise group at 12 weeks ($p < 0.001$, ES = 3.8) and 24 weeks ($p < 0.001$, ES = 3.8) (7.5 points and 6.1 points on Borg Scale CR-10, respectively) compared to the exercise recommendation group (2.2 points and 1.8 points on Borg Scale CR-10, respectively).

3.4. Safety and Adherence

No adverse events or health issues during the exercise intervention in the home-based group were noted. Adherence to the intervention averaged 111.1 min per week during the first 12 weeks and 114.0 min per week during the whole home-based exercise program (24 weeks), while adherence of the exercise recommendation group was 37.7 and 35.1 min per week (12 and 24 weeks, respectively).

4. Discussion

The main objective of the present study was to analyze the effect of a synchronous-supervised online home-based exercise program during 24 weeks on body composition, physical fitness and adherence compared to an exercise recommendation group without supervision in patients undergoing breast cancer treatment. Most of the exercise programs have been conducted using supervised, 1:1 in-person interventions, while the majority of home-based programs are carried out employing practical guides, brochures or electronic materials without supervision. Based on the results, we partially accept H_1 , since benefits in physical fitness and adherence were higher in the home-based exercise group in comparison with the exercise recommendation group, but no changes in body composition were observed. Also, H_2 is partially accepted because physical fitness variables improved after 24 weeks of home-based exercise or exercise recommendations compared to baseline, but no differences were found in body composition variables.

Home-based exercise programs have been shown to be a valid strategy to improve body composition, strength, cardiorespiratory fitness and quality of life in cancer patients [18,41]. Previous studies found an improvement in body mass and body mass index after completing a 6-month home-based intervention in breast cancer survivors, but no differences in body fat percentage were observed [25]. The present study, in line with other investigations [23], did not find any changes between groups in body mass index, body fat percentage or muscle mass percentage after 24 weeks of supervised home-based exercise training or following exercise recommendations, which could be a positive outcome since a reduction in muscle mass has been associated with dependency, more functional limitations and lower cancer survival rates [42,43]. It should be highlighted that in the study by Lahart et al. [25], the intervention group followed a face-to-face consultation and support telephone call, which would be more similar to our exercise recommendation group rather than the home-based exercise group.

The supervised home-based exercise program improved physical fitness compared to the exercise recommendation group in breast cancer patients undergoing treatment. Significant improvements in the chair-stand test (12 weeks: 7 reps, 24 weeks: 10 reps), sit-and-reach test (12 weeks: 8.2 cm, 24 weeks: 19.6 cm), squat-jump test (12 weeks: 4.0 cm, 24 weeks: 4.7 cm), countermovement jump test (12 weeks: 4.2 cm, 24 weeks: 4.9 cm) and 6 min walking test (12 weeks: 160 m, 24 weeks: 265 m) in the online home-based group after 24 weeks of exercise training were found in comparison with the exercise recommendation group. These results are in overall agreement with those of Jones et al. [44], who also found a higher improvement in physical fitness in the supervised exercise group compared to the control group after 12 weeks.

One of the main side effects in breast cancer patients is related to skeletal muscle decline [45]. Previous studies have shown a pronounced muscle strength decline in breast cancer survivors [43,46,47]. In this study, both groups increased the number of repetitions after 24 weeks (home-based group: 15 reps, exercise recommendation group: 3 reps), showing better lower-limb muscle strength and balance at the 24-week assessment [37]. The home-based exercise group also showed an improvement in both squat-jump and countermovement jump tests (3.1 cm, and 4.0 cm, respectively) and in flexibility (9.7 cm) after an exercise intervention of 24 weeks. In line with these results, DeNysschen et al. [48], found improvements in handgrip strength, chair-stand and arm curl tests after an 8-week home-based exercise program in female breast cancer survivors. Sagarra-Romero et al. [23] also found improvements in handgrip strength (right hand) test, chair-stand test and cardiorespiratory fitness recorded by the Rockport test in breast cancer survivors after 16 weeks of supervised home-based exercise. Nevertheless, few studies have analyzed the effect of a supervised home-based exercise intervention during cancer treatment. However, the decline in physical fitness in the exercise recommendation group was evidenced by a decrease in flexibility and countermovement jump test after 24 weeks due to treatment side effects.

In terms of upper limbs' strength, no differences in handgrip strength were observed between both groups after 24 weeks of supervised home-based exercise training or following exercise recommendations. According to Murri et al. [49], this could be due to the limited overloads used during the 24-week program (1–3 kg), especially because trainings were administered by a video call due to the COVID-19 pandemic, and it was necessary to ensure that the exercises were performed safely. Moreover, this intervention was designed to recover the function of the operated limb, not to improve the upper limbs' strength [49].

The 6 min walking test, as an indicator of general health in breast cancer patients [28], showed an improvement in functional capacity in the home-based exercise group, since this group showed an increase of 178 m after 24 weeks of supervised exercise training, while the exercise recommendation group only improved by 7 m. Other authors also reported an increase in cardiorespiratory fitness assessed by the 6 min walking test after a 16-week supervised exercise program compared to a usual care group [49].

Finally, in-person interventions are associated with low training adherence rates [11], while home-based exercise programs have been shown to have superior adherence [16]. The adherence of the home-based exercise group in this study was very high in comparison with the exercise recommendation group (114 min vs. 35 min per week during 24 weeks, respectively), which demonstrates that supervised home-based exercise interventions can be an interesting strategy to improve physical fitness and adherence rates in breast cancer patients undergoing treatment [50].

The main limitation of the present investigation is related to the COVID-19 pandemic. The exercise program followed in this study was designed to be carried out in person. However, the program had to be adapted to an online version when the COVID-19 pandemic started. This limitation can also be one of the strengths of the study since the adherence of participants to the online supervised home-based exercise intervention was higher than other in-person programs and it offers greater flexibility and accessibility for those patients who have difficulties and barriers to attending in-person programs due to different side effects. Moreover, most of the studies have been carried out during 8 or 12 weeks, but this investigation completed a 24-week exercise program since we believed less than 24 weeks would not be sufficient to appreciate meaningful changes in physical fitness. It should be highlighted that the mean age of breast cancer patients who participated in this study does not represent the mean age of breast cancer patients in general, since all participants in this study were derived from oncologists and they just recommended the investigation to those who they believed could complete the exercise program.

5. Conclusions

A supervised home-based exercise program improved physical fitness compared to an exercise recommendation group in patients undergoing breast cancer treatment. Specifically, the home-based program improved the chair-stand test, flexibility, squat-jump test, countermovement jump test and 6 min walking test after 24 weeks of exercise training. The exercise recommendation group just showed improvement with the chair-stand test, with significantly decreased flexibility and countermovement jump test due to treatment side effects. Adherence rates were also higher in the home-based exercise group. However, no statistically significant differences were found in body composition between the home-based exercise group and the exercise recommendation group after 24 weeks of exercise training or exercise recommendations, respectively. Therefore, supervised home-based exercise interventions can be an interesting strategy to improve physical fitness and adherence rates in breast cancer patients undergoing treatment.

Author Contributions: Conceptualization, P.S.-M. and E.C.B.; methodology, M.E.G.-R., P.S.-A. and A.F.-A.; software, I.C.-V. and P.B.; validation, M.E.G.-R. and C.H.; formal analysis, I.C.-V. and P.B.; investigation, M.E.G.-R., P.S.-A., C.H. and E.C.B.; resources, C.H. and A.F.-A.; data curation, I.C.-V. and P.B.; writing—original draft preparation, I.C.-V. and P.S.-M.; writing—review and editing, I.C.-V., C.H. and E.C.B.; visualization, M.E.G.-R. and P.S.-A.; supervision, P.S.-M., C.H. and E.C.B.; project administration, M.E.G.-R. and A.F.-A.; funding acquisition, E.C.B. and P.S.-M. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by the Lecadó Foundation; the Cathedra of Physical Activity and Oncology José Soriano Ramos Foundation; and the Cathedra Endavant Villarreal Foundation (grant number ref. UJI-A2017-06).

Institutional Review Board Statement: The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and approved by the Ethics Committee of Jaume I University (CD/55/2019).

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to privacy or ethical restrictions.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

References

- Bray, F.; Ferlay, J.; Soerjomataram, I.; Siegel, R.L.; Torre, L.A.; Jemal, A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J. Clin.* **2018**, *68*, 394–424. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Arnold, M.; Morgan, E.; Runggay, H.; Mafra, A.; Singh, D.; Laversanne, M.; Vignat, J.; Gralow, J.R.; Cardoso, F.; Siesling, S.; et al. Current and future burden of breast cancer: Global statistics for 2020 and 2040. *Breast* **2022**, *66*, 15–23. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Caan, B.J.; Feliciano, E.M.C.; Prado, C.M.; Alexeeff, S.; Kroenke, C.H.; Bradshaw, P.; Quesenberry, C.P.; Weltzien, E.K.; Castillo, A.L.; Olobatuyi, T.A. Association of muscle and adiposity measured by computed tomography with survival in patients with nonmetastatic breast cancer. *JAMA Oncol.* **2018**, *4*, 798–804. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Schmitz, K.H.; Cappola, A.R.; Stricker, C.T.; Sweeney, C.; Norman, S.A. The intersection of cancer and aging: Establishing the need for breast cancer rehabilitation. *Cancer Epidemiol. Biomark. Prev.* **2007**, *16*, 866–872. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Kraschnewski, J.L.; Schmitz, K.H. Exercise in the prevention and treatment of breast cancer: What clinicians need to tell their patients. *Transl. J. Am. Coll. Sports Med.* **2017**, *2*, 92–96.
- Campbell, K.L.; Winters-Stone, K.M.; Wiskemann, J.; May, A.M.; Schwartz, A.L.; Courneya, K.S.; Zucker, D.S.; Matthews, C.E.; Ligibel, J.A.; Gerber, L.H. Exercise guidelines for cancer survivors: Consensus statement from international multidisciplinary roundtable. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2019**, *51*, 2375–2390. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Ruiz-Casado, A.; Martín-Ruiz, A.; Pérez, L.M.; Provencio, M.; Fiuza-Luces, C.; Lucia, A. Exercise and the hallmarks of cancer. *Trends Cancer* **2017**, *3*, 423–441. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Da Silva, L.X.N.; Leite, J.S.; Ignacio, A.C.; Massierer, F.D.; Pfeifer, L.O.; Dos Santos Cardoso, L.A.; Alano, T.S.; Umpierre, D. The “home-based exercise for breast and prostate cancer patients during treatment—A feasibility trial” (BENEFIT CA trial): Rationale and methodological protocol. *Pilot Feasibility Stud.* **2023**, *9*, 165. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Ginzac, A.; Passildas, J.; Gadéa, E.; Abrial, C.; Molnar, L.; Trésorier, R.; Duclos, M.; Thivat, E.; Durando, X. Treatment-induced cardiotoxicity in breast cancer: A review of the interest of practicing a physical activity. *Oncology* **2019**, *96*, 223–234. [[CrossRef](#)]
- Abdin, S.; Lavallée, J.F.; Faulkner, J.; Husted, M. A systematic review of the effectiveness of physical activity interventions in adults with breast cancer by physical activity type and mode of participation. *Psychooncology* **2019**, *28*, 1381–1393. [[CrossRef](#)]
- Avancini, A.; Pala, V.; Trestini, I.; Tregnago, D.; Mariani, L.; Sieri, S.; Krogh, V.; Boresta, M.; Milella, M.; Pilotto, S.; et al. Exercise Levels and Preferences in Cancer Patients: A Cross-Sectional Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 5351. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Scott, J.M.; Zabor, E.C.; Schwitzer, E.; Koelwyn, G.J.; Adams, S.C.; Nilsen, T.S.; Moskowitz, C.S.; Matsoukas, K.; Iyengar, N.M.; Dang, C.T.; et al. Efficacy of Exercise Therapy on Cardiorespiratory Fitness in Patients With Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Clin. Oncol. Off. J. Am. Soc. Clin. Oncol.* **2018**, *36*, 2297–2305. [[CrossRef](#)]
- Stout, N.L.; Baima, J.; Swisher, A.K.; Winters-Stone, K.M.; Welsh, J. A Systematic Review of Exercise Systematic Reviews in the Cancer Literature (2005–2017). *PM R* **2017**, *9*, S347–S384. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Kilari, D.; Soto-Perez-de-Celis, E.; Mohile, S.G.; Alibhai, S.M.H.; Presley, C.J.; Wildes, T.M.; Klepin, H.D.; Demark-Wahnefried, W.; Jatoi, A.; Harrison, R.; et al. Designing exercise clinical trials for older adults with cancer: Recommendations from 2015 Cancer and Aging Research Group NCI U13 Meeting. *J. Geriatr. Oncol.* **2016**, *7*, 293–304. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Alibhai, S.M.H.; Papadopoulos, E.; Mina, D.S.; Ritvo, P.; Tomlinson, G.; Sabiston, C.M.; Durbano, S.; Bremner, K.E.; Chiarotto, J.; Matthew, A.; et al. Home-based versus supervised group exercise in men with prostate cancer on androgen deprivation therapy: A randomized controlled trial and economic analysis. *J. Geriatr. Oncol.* **2024**, *15*, 101646. [[CrossRef](#)]
- Dalal, H.M.; Zawada, A.; Jolly, K.; Moxham, T.; Taylor, R.S. Home based versus centre based cardiac rehabilitation: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ* **2010**, *340*, b5631. [[CrossRef](#)]
- Natalucci, V.; Marini, C.F.; Flori, M.; Pietropaolo, F.; Lucertini, F.; Annibalini, G.; Vallorani, L.; Sisti, D.; Saltarelli, R.; Villarini, A.; et al. Effects of a Home-Based Lifestyle Intervention Program on Cardiometabolic Health in Breast Cancer Survivors during the COVID-19 Lockdown. *J. Clin. Med.* **2021**, *10*, 2678. [[CrossRef](#)]
- Soriano-Maldonado, A.; Díez-Fernández, D.M.; Esteban-Simón, A.; Rodríguez-Pérez, M.A.; Artés-Rodríguez, E.; Casimiro-Artés, M.A.; Moreno-Martos, H.; Toro-de-Federico, A.; Hachem-Salas, N.; Bartholdy, C.; et al. Effects of a 12-week supervised resistance training program, combined with home-based physical activity, on physical fitness and quality of life in female breast cancer survivors: The EFICAN randomized controlled trial. *J. Cancer Surviv. Res. Pract.* **2023**, *17*, 1371–1385. [[CrossRef](#)]
- Stefani, L.; Klika, R.; Mascherini, G.; Mazzoni, F.; Lunghi, A.; Petri, C.; Petreni, P.; Di Costanzo, F.; Maffulli, N.; Galanti, G. Effects of a home-based exercise rehabilitation program for cancer survivors. *J. Sports Med. Phys. Fitness* **2019**, *59*, 846–852. [[CrossRef](#)]
- Lopez, C.; McGarragle, K.; Pritlove, C.; Jones, J.M.; Alibhai, S.M.H.; Lenton, E.; Santa Mina, D. Variability and limitations in home-based exercise program descriptions in oncology: A scoping review. *Support. Care Cancer Off. J. Multinat. Assoc. Support. Care Cancer* **2020**, *28*, 4005–4017. [[CrossRef](#)]
- Coughlin, S.S.; Caplan, L.; Stone, R.; Stewart, J. A review of home-based physical activity interventions for breast cancer survivors. *Curr. Cancer Rep.* **2019**, *1*, 6–12. [[CrossRef](#)]
- Onerup, A.; Andersson, J.; Angenete, E.; Bock, D.; Börjesson, M.; Ehrencrona, C.; Fagevik Olsén, M.; Larsson, P.-A.; de la Croix, H.; Wedin, A.; et al. Effect of Short-term Homebased Pre- and Postoperative Exercise on Recovery After Colorectal Cancer Surgery (PHYSSURG-C): A Randomized Clinical Trial. *Ann. Surg.* **2022**, *275*, 448. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

23. Sagarra-Romero, L.; Butragueño, J.; Gomez-Bruton, A.; Lozano-Berges, G.; Vicente-Rodríguez, G.; Morales, J.S. Effects of an online home-based exercise intervention on breast cancer survivors during COVID-19 lockdown: A feasibility study. *Support. Care Cancer Off. J. Multinat. Assoc. Support. Care Cancer* **2022**, *30*, 6287–6297. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
24. Kirkham, A.A.; Virani, S.A.; Bland, K.A.; McKenzie, D.C.; Gelmon, K.A.; Warburton, D.E.R.; Campbell, K.L. Exercise training affects hemodynamics not cardiac function during anthracycline-based chemotherapy. *Breast Cancer Res. Treat.* **2020**, *184*, 75–85. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
25. Lahart, I.M.; Metsios, G.S.; Nevill, A.M.; Kitas, G.D.; Carmichael, A.R. Randomised controlled trial of a home-based physical activity intervention in breast cancer survivors. *BMC Cancer* **2016**, *16*, 234. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
26. Lavín-Pérez, A.M.; Collado-Mateo, D.; Hinojo González, C.; De Juan Ferré, A.; Ruisánchez Villar, C.; Mayo, X.; Jiménez, A. High-intensity exercise prescription guided by heart rate variability in breast cancer patients: A study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Sports Sci. Med. Rehabil.* **2023**, *15*, 28. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
27. Borg, G. Borg's Perceived Exertion and Pain Scales. *Hum. Kinet.* **1998**. Available online: <https://psycnet.apa.org/record/1998-07179-000> (accessed on 23 September 2021).
28. Galiano-Castillo, N.; Arroyo-Morales, M.; Ariza-García, A.; Sánchez-Salado, C.; Fernández-Lao, C.; Cantarero-Villanueva, I.; Martín-Martín, L. The six-minute walk test as a measure of health in breast cancer patients. *J. Aging Phys. Act.* **2016**, *24*, 508–515. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
29. Schmidt, K.; Vogt, L.; Thiel, C.; Jäger, E.; Banzer, W. Validity of the six-minute walk test in cancer patients. *Int. J. Sports Med.* **2013**, *34*, 631–636. [[CrossRef](#)]
30. Fell, B.L.; Hanekom, S.; Heine, M. Six-minute walk test protocol variations in low-resource settings—A scoping review. *South Afr. J. Physiother.* **2021**, *77*, 1549. [[CrossRef](#)]
31. Harikesavan, K.; Chakravarty, R.D.; Maiya, A.G. Influence of early mobilization program on pain, self-reported and performance based functional measures following total knee replacement. *J. Clin. Orthop. Trauma* **2019**, *10*, 340–344. [[CrossRef](#)]
32. Sogbossi, E.S.; Thonnard, J.-L.; Batcho, C.S. Assessing Locomotion Ability in West African Stroke Patients: Validation of ABILOCO-Benin Scale. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **2014**, *95*, 1470–1476.e3. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
33. Cantarero-Villanueva, I.; Fernández-Lao, C.; Diaz-Rodríguez, L.; Fernández-de-Las-Peñas, C.; Ruiz, J.R.; Arroyo-Morales, M. The handgrip strength test as a measure of function in breast cancer survivors: Relationship to cancer-related symptoms and physical and physiologic parameters. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* **2012**, *91*, 774–782. [[CrossRef](#)]
34. Wu, Y.; Wang, W.; Liu, T.; Zhang, D. Association of grip strength with risk of all-cause mortality, cardiovascular diseases, and cancer in community-dwelling populations: A meta-analysis of prospective cohort studies. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2017**, *18*, 551–e17. [[CrossRef](#)]
35. Nikander, R.; Sievänen, H.; Ojala, K.; Oivanen, T.; Kellokumpu-Lehtinen, P.-L.; Saarto, T. Effect of a vigorous aerobic regimen on physical performance in breast cancer patients—A randomized controlled pilot trial. *Acta Oncol. Stockh. Swed.* **2007**, *46*, 181–186. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
36. Van Soom, T.; Gebruers, N.; Tjalma, W.; Schep, G.; van Breda, E. Physical Testing in Cancer Patients: Practical Testing in a Clinical Setting. 2021. Available online: <https://repository.uantwerpen.be/link/irua/178875> (accessed on 25 June 2023).
37. Millor, N.; Lecumberri, P.; Gómez, M.; Martínez-Ramírez, A.; Izquierdo, M. An evaluation of the 30-s chair stand test in older adults: Frailty detection based on kinematic parameters from a single inertial unit. *J. NeuroEng. Rehabil.* **2013**, *10*, 86. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
38. Wells, K.F.; Dillon, E.K. The Sit and Reach—A Test of Back and Leg Flexibility. *Res. Q. Am. Assoc. Health Phys. Educ. Recreat.* **1952**, *23*, 115–118. [[CrossRef](#)]
39. Cadmus-Bertram, L.; Irwin, M.; Alfano, C.; Campbell, K.; Duggan, C.; Foster-Schubert, K.; Wang, C.-Y.; McTiernan, A. Predicting adherence of adults to a 12-month exercise intervention. *J. Phys. Act. Health* **2014**, *11*, 1304–1312. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
40. Cohen, J. Quantitative methods in psychology: A power primer. *Psychol. Bull.* **1992**, *112*, 1155–1159. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
41. Batalik, L.; Winnige, P.; Dosbaba, F.; Vlazna, D.; Janikova, A. Home-based aerobic and resistance exercise interventions in cancer patients and survivors: A systematic review. *Cancers* **2021**, *13*, 1915. [[CrossRef](#)]
42. Chindapasirt, J. Sarcopenia in Cancer Patients. *Asian Pac. J. Cancer Prev. APJCP* **2015**, *16*, 8075–8077. [[CrossRef](#)]
43. Christensen, J.F.; Jones, L.W.; Andersen, J.L.; Daugaard, G.; Rorth, M.; Hojman, P. Muscle dysfunction in cancer patients. *Ann. Oncol.* **2014**, *25*, 947–958. [[CrossRef](#)]
44. Jones, L.M.; Stoner, L.; Baldi, J.C.; McLaren, B. Circuit resistance training and cardiovascular health in breast cancer survivors. *Eur. J. Cancer Care* **2020**, *29*, 13231. [[CrossRef](#)]
45. Mallard, J.; Hucteau, E.; Hureau, T.J.; Pagano, A.F. Skeletal muscle deconditioning in breast cancer patients undergoing chemotherapy: Current knowledge and insights from other cancers. *Front. Cell Dev. Biol.* **2021**, *9*, 719643. [[CrossRef](#)]
46. Kroenke, C.H.; Rosner, B.; Chen, W.Y.; Kawachi, I.; Colditz, G.A.; Holmes, M.D. Functional impact of breast cancer by age at diagnosis. *J. Clin. Oncol. Off. J. Am. Soc. Clin. Oncol.* **2004**, *22*, 1849–1856. [[CrossRef](#)]
47. Neil-Sztramko, S.E.; Kirkham, A.A.; Hung, S.H.; Niksirat, N.; Nishikawa, K.; Campbell, K.L. Aerobic capacity and upper limb strength are reduced in women diagnosed with breast cancer: A systematic review. *J. Physiother.* **2014**, *60*, 189–200. [[CrossRef](#)]
48. DeNysschen, C.A.; Burton, H.; Ademuyiwa, F.; Levine, E.; Tetewsky, S.; O'Connor, T. Exercise intervention in breast cancer patients with aromatase inhibitor-associated arthralgia: A pilot study: Exercise intervention in cancer patients: Pilot study. *Eur. J. Cancer Care* **2014**, *23*, 493–501. [[CrossRef](#)]

49. Murri, A.; Vitucci, D.; Tranchita, E.; Grazioli, E.; Gori, S.; Modena, A.; Turazza, M.; Filippini, R.; Galeazzi, S.; Verzè, M. "OPERATION PHALCO"—Adapted Physical Activity for Breast Cancer Survivors: Is It Time for a Multidisciplinary Approach? *Cancers* **2022**, *15*, 34. [\[CrossRef\]](#)
50. Collado-Mateo, D.; Lavín-Pérez, A.M.; Peñacoba, C.; Del Coso, J.; Leyton-Román, M.; Luque-Casado, A.; Gasque, P.; Fernandez-del-Olmo, M.A.; Amado-Alonso, D. Key factors associated with adherence to physical exercise in patients with chronic diseases and older adults: An umbrella review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 2023. [\[CrossRef\]](#)

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

9.1 ARTÍCULO 3



healthcare



Article

Exercise and Quality of Life (QoL) in Patients Undergoing Active Breast Cancer Treatment—Comparison of Three Modalities of a 24-Week Exercise Program—A Randomized Clinical Trial

María-Pilar Suárez-Alcázar ¹, M-Elena García-Roca ¹, Eladio J. Collado-Boira ^{1,*}, Paula Recacha-Ponce ¹,
María Dolores Temprado-Albalat ², Pablo Baliño ¹, María Muriach ¹, Raquel Flores-Buils ¹,
Pablo Salas-Medina ¹, Carlos Hernando ³ and Ana Folch-Ayora ¹

¹ Faculty of Health Sciences, Jaime I University, 12071 Castellón de la Plana, Spain; malcazar@uji.es (M.-P.S.-A.); garciroc@uji.es (M.-E.G.-R.); recacha@uji.es (P.R.-P.); balino@uji.es (P.B.); muriach@uji.es (M.M.); flores@uji.es (R.F.-B.); psalas@uji.es (P.S.-M.); afolch@uji.es (A.F.-A.)

² Department of Medicine, Cardenal Herrera CEU University, 12006 Castellón de la Plana, Spain; maria.temprado@uch.ceu.es

³ Department of Education and Specific Didactics, Sport Service, Jaime I University, 12071 Castellón de la Plana, Spain; hernando@uji.es

* Correspondence: colladoe@uji.es



Citation: Suárez-Alcázar, M.-P.; García-Roca, M.-E.; Collado-Boira, E.J.; Recacha-Ponce, P.; Temprado-Albalat, M.D.; Baliño, P.; Muriach, M.; Flores-Buils, R.; Salas-Medina, P.; Hernando, C., et al. Exercise and Quality of Life (QoL) in Patients Undergoing Active Breast Cancer Treatment—Comparison of Three Modalities of a 24-Week Exercise Program—A Randomized Clinical Trial. *Healthcare* **2024**, *12*, 1107. <https://doi.org/10.3390/healthcare12111107>

Academic Editor: Francesca Magnoni

Received: 30 March 2024

Revised: 7 May 2024

Accepted: 24 May 2024

Published: 29 May 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: Background: Exercise is an accepted intervention to improve the quality of life (QoL) of breast cancer patients. Exercise programs have been developed, and all have shown satisfactory results in improving the QoL. There is a lack of research comparing different prescription modalities. The aim of this study is to evaluate the effectiveness of physical exercise (in-person and home-based, compared to the exercise recommendation) on the QoL in breast cancer patients actively undergoing treatment. Methods: This is a randomized clinical trial with three groups (in-person: guided and supervised in-person exercise program; home-based exercise: guided and supervised exercise program with streaming monitoring both as a intervention groups; and recommendation: exercise recommendation as a control group). The QoL was measured using the EORTIC QLQ-C30 questionnaire. A baseline and 24-week analysis were investigated. Results: The total sample analyzed was n = 80. The QoL improved significantly at 24 weeks in the face-to-face and home-based exercise groups, but not in the control group. Exercise in all modalities improved fatigue, nausea, vomiting, appetite, and constipation. The QoL at 24 weeks depended on active chemotherapy, tumor type, and assigned exercise group ($r^2 = 0.503$; $p < 0.001$). Conclusions: The QoL in breast cancer patients undergoing active treatment improved after a 24-week exercise program, especially in face-to-face and home-based exercise. Home-based exercise and streaming-based recommendation is a viable option for exercise recommendation.

Keywords: quality of life; breast cancer; chemotherapy; exercise program

1. Introduction

Breast cancer is the most common malignancy in women, thus accounting for 11.7% of all cancer diagnoses worldwide [1]. Its incidence is increasing due to increased life expectancy. Despite advances in early diagnosis and treatment, eradication involves therapies with numerous adverse effects during and after treatment. These include lymphedema, arthralgia, fatigue, osteoporosis, sleep disturbances, cardiotoxicity, peripheral neurotoxicity [2–4], anxiety, fear, and depression [4].

As a result, these patients often experience a poor QoL and overall well-being [5]. This concern has led to the exploration of new strategies to improve the lives of these patients, including both pharmacologic and nonpharmacologic interventions such as the recommendation of physical exercise [6–8].

Exercise is an accepted intervention to improve the QoL of cancer patients due to its benefits in cardiovascular and muscular health, as well as fatigue reduction [2–4]. Its practice is safe and feasible at all stages of the oncological process, including postoperative patients or patients utilizing other modalities of treatment [9], thus potentially reducing recurrence time, improving survival, and mitigating the side effects of cancer treatments [10]. Given these benefits, current guidelines recommend that physical activity be incorporated into the routine of cancer patients [9,11].

However, cancer patients often do not meet the minimum exercise guidelines [12], which recommend 150 min per week of moderate intensity aerobic exercise (heart rate 30–80%) or 75 min per week of vigorous exercise [13–15], combined with strength training 2–3 times per week [16]. Difficulty balancing daily routines, exercise, and medical appointments contributes to inadequate physical activity [17].

One of the main reasons for not exercising is the fear of causing harm or performing exercises that may be contraindicated in their health status [18]. Therefore, it is recommended that physical activity be performed in structured programs guided by oncology professionals [19], which provides women with a sense of security and increases adherence [20]. This aspect is crucial and challenging due to the scarcity of resources and trained personnel in the field of oncology. Oncology professionals will require instruction in delivering exercise counseling and/or facilitating suitable referrals to team members [21].

Alternatives such as remote session monitoring have been shown to be a good alternative to traditional brochures [22] to reach a larger population. Participation in face-to-face group exercise programs has shown very satisfactory results in the QoL of cancer patients [23]. Recently, new modalities such as home-based exercise have been incorporated [24]. While a considerable number of patients may have the capability to engage in independent exercise either at home or in community-centered environments, the establishment of a network comprising clinical or supervised exercise initiatives will be essential for others. This infrastructure would enable clinicians to make appropriate referrals, thereby directing patients to programs tailored to their specific requirements and capacities [21].

Since there are no studies comparing the three modalities of an exercise in-person group, home-based exercise, and recommendation, this study aims to determine the effectiveness of three modalities of exercise (in-person, home-based exercise, and recommendation) on the QoL of breast cancer patients actively undergoing treatment in the three dimensions of EORTIC QLQ-C30 overall health status, functional scores, and clinical symptoms scores [25].

2. Materials and Methods

2.1. Design

This is a clinical trial with randomized assignment to three groups (in-person: 24-week guided and supervised in-person exercise program; home-based exercise: 24-week guided and supervised exercise program with streaming monitoring, both as an interventions group; and recommendation: exercise recommendation by oncologist as a control group with baseline and 6-month analyses from the start of the study). The study period was October 2021 to July 2023 and conducted to respond to this investigation question: “what is the comparative effectiveness of three exercise modalities (in-person group, home-based exercise, and recommendation) on the QoL of breast cancer patients on active treatment?”

2.2. Population and Setting

Women diagnosed with breast cancer (stage I–IV) actively undergoing treatment (chemotherapy, radiotherapy, hormone therapy) constituted the study population. Exercise prescription should not be contraindicated by the oncologist, and participants must agree to participate in the study. Group assignment was based on group capacity (35 people per group) according to the group sequence: face-to-face, home-based exercise, referral. The estimated sample size was based on a 95% confidence level, a 5% margin of error, and a population of 105, thus resulting in a sample size of 80 patients. Recruitment was

carried out at the Medical Oncology Service of the Provincial Hospital Consortium of Castellón. The study was conducted according to the Declaration of Helsinki, which was approved by the Human Research Ethics Committee of the Castellón Provincial Hospital Consortium (Protocol number 01/29/2020). Written informed consent was obtained from all participants prior to the study. The study, which currently lacks an identification code, has been registered on ClinicalTrials.gov (NTC06275321). This code will be provided during the article review process.

2.3. Intervention

The intervention consisted of a 24-week personal training program guided and supervised by a graduate in physical activity and sports—specialized in exercise and oncology and carried out in person or via home-based exercise—and a control group with only the recommendation given by the oncologist. The participants received a basal valuation after their inclusion in the program to evaluate their physical condition at the beginning of the program. The sessions consisted of a 10 min warm-up with joint mobility and balance exercises. This was followed by a 40 min main exercise session to improve upper and lower body strength and cardiorespiratory fitness, thus focusing on all major muscle groups and using body weight, resistance bands and/or free weights, exercise mats, and materials available at home (plastic bottles, shopping bags, etc.). This portion included a combined circuit of 8–12 functional exercises (e.g., squats, front and side lunges, sit-ups, calf raises, glute bridges, core, biceps curls, shoulder presses, punches, jumping jacks, static walking/jogging). The circuit consisted of 2 sets of 10–12 repetitions for the functional strength exercises and 30 s for the aerobic exercises. Volume was progressively increased by modifying the number of repetitions and sets and the complexity of the exercises. A minimum rest period of 90 s was established between exercises. For home-based exercise, the synchronously supervised home-based group participated in a home-based exercise program streamed and supervised by their oncology team for 6 months. Participants were asked to complete a 60 min combined resistance and aerobic exercise session two days per week for 6 months (24 weeks) as recommended in the latest guidelines [26]. The sessions were controlled, guided, and supervised by a cancer exercise specialist who encouraged and provided feedback to the participants while they could observe their performance, interact, or ask questions.

In the home-based exercise, Google Meet was used for the connection using the teacher's and patient's cameras and microphones. The exercise program was guided and supervised via live streaming, with the same training plan as in the face-to-face group. The recommendation of exercise prescription by the oncologist was our control group that did not receive the physical exercise intervention. Attendance was monitored for the face-to-face and home-based exercise, with a minimum attendance of 70% of sessions.

2.4. Variables

Baseline (before group assignment) and 6-month analysis were performed on sociodemographic variables: age (years), marital status (married or in a relationship, separated or divorced, single, widowed), motherhood (yes or no), cohabitation (living alone or not), education level (primary, secondary, university), employment status (employed, unemployed, retired) and income (<1000 EUR, 1000 to 2000 EUR, >2000 EUR); clinical variables: tumor type (luminal A, luminal B (HER2+), luminal B (HER2-), Enriched-her2, Basal-like), laterality (right breast, left breast, bilateral), tumor stage (I, II, III, IV), chemotherapy (yes or no), radiotherapy (yes or no), hormone therapy (yes or no). The European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire-C30 (EORTC QLQ-C30) stands as the predominant method employed globally for evaluating QoL among cancer patients [25].

The EORTC QLQ-C30 questionnaire has 30 items covering five cancer dimensions: physical functioning (items 1–5), daily activities (items 6 and 7), social (item 27), emotional (items 21–24), and cognitive (items 20 and 25). It includes three symptom scales: fatigue

(items 10, 12 and 18), pain (items 9 and 19), nausea and vomiting (items 14–15). It includes a global health scale (items 29–30) and individual items measuring disease and treatment symptoms: shortness of breath (item 8), insomnia (item 11), loss of appetite (item 13), constipation (item 16), diarrhea (item 17), and financial impact (item 28). It consists of a Likert-type response format referring to a one-week period. The EORTC QLQ-C30 questionnaire was administered two times: at baseline and 24 weeks after the exercise intervention in the control and the experimental group.

2.5. Statistical Analysis

Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics version 28 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA). The normal distribution of variables was verified by the Kolmogorov–Smirnov test ($p < 0.05$). As the variables were not normally distributed, nonparametric statistical tests were applied. To describe the collected data, we used the mean and standard deviation for continuous variables and the frequency for categorical variables. The bivariate analysis (pre–post) of repeated measures was performed using the Wilcoxon test.

Multiple regression analysis was performed using the forward stepwise method. Only normally distributed variables were used as dependent variables. The parsimony principle was applied to the models obtained [27]. Given the limited sample size and the non-normal distribution of the independent variables, the residual errors of the resulting models were checked to ensure their normal distribution and thus the reliability of our regression models [27,28]. To determine the predictive value of the model, the Cohen criterion was applied to one-way ANOVA models. This criterion indicates that R^2 values below 0.10 do not represent a relevant explanatory value, while R^2 values between 0.10 and 0.25 indicate a dependence of the explanation of the variance of the analyzed variable on the identified factors, and with R^2 values above 0.25, we can affirm that the explanatory model is very clinically relevant. Statistical significance is assumed at p value < 0.05 .

To calculate the reliability of the data obtained, we calculated Cronbach's alpha in the total result of the Global Health Scale and in the dimensions (physical functioning, daily activities, emotional, cognitive).

3. Results

3.1. Sociodemographic Description of the Sample

A total of $N = 105$ patients meeting the inclusion criteria were recruited, with study completion in the face-to-face group ($n = 21$; 26.3%), home-based exercise group ($n = 31$; 38.8%), and recommendation group ($n = 28$; 35%). The total sample analyzed was $n = 80$. See the flow chart for reasons for dropout by group (Figure 1).

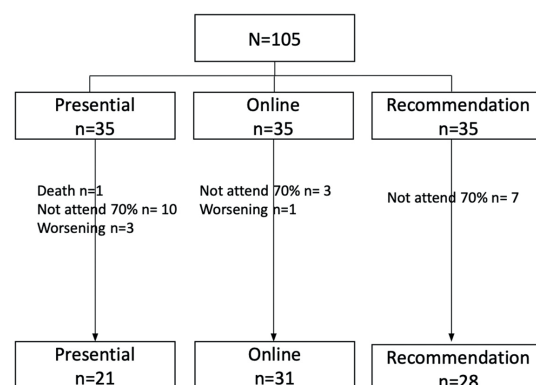


Figure 1. Flowchart of the process. Note: Flow chart with reasons for dropout per group.

The mean age was 48.6 years, including married marital status (n = 55; 68.8%), living with others (n = 72; 90%), secondary education (n = 35; 43.8%), employed (n = 60; 75.5%), and income between 1000 and 2000 EUR (n = 45; 56.3%), with no differences between groups according to allocation; see Table 1.

Table 1. Sociodemographic description of the sample.

	In Person n (%)	Online n (%)	Recommendation n (%)	Total n (%)
Age (mean ± sd)	46.1 ± 8.7	49.0 ± 8.9	50.1 ± 7.9	48.6 ± 8.6
Marital Status				
Married or in a relationship	14 (66.7)	24 (77.4)	17 (60.7)	55 (68.8)
Separated or divorced	2 (9.2)	4 (12.9)	5 (17.9)	11 (13.8)
Single	3 (14.3)	2 (6.5)	6 (21.4)	11 (13.8)
Widowed	2 (9.5)	1 (3.2)	0 (0.0)	3 (3.8)
Motherhood (yes)	15 (71.4)	25 (80.6)	22 (78.6)	62 (78.5)
Cohabitation				
No live alone	18 (85.7)	30 (96.8)	24 (85.7)	72 (90)
Live alone	3 (14.3)	1 (3.2)	4 (14.3)	8 (10)
Education Level				
Primary	3 (14.4)	6 (19.4)	5 (17.9)	14 (17.6)
Secondary	9 (42.8)	12 (38.7)	14 (50.0)	35 (43.8)
University	9 (42.8)	13 (41.9)	9 (32.1)	31 (38.8)
Employment Status				
Employed	18 (85.7)	23 (74.2)	19 (67.9)	60 (75.5)
Unemployed	2 (9.5)	5 (16.1)	8 (28.6)	15 (18.8)
Retired	1 (4.8)	3 (9.7)	1 (3.6)	5 (6.3)
Income				
<1000 EUR	5 (23.8)	13 (41.9)	8 (28.6)	26 (32.5)
1000–2000 EUR	12 (57.1)	15 (48.4)	18 (64.3)	45 (56.3)
>2000 EUR	4 (19.0)	3 (9.7)	2 (7.1)	9 (11.3)

List of socio-demographic variables collected from the participants in the study.

3.2. Description of the Clinical Status of the Sample

The description of the clinical status of the sample was obtained from the patients' medical records facilitated by the oncologists. The most common tumor according to pathological anatomy was carcinoma NOS (n = 75; 93.75%) in the left breast (n = 43; 53.8%) and in stage II (n = 43; 53.8%). A total of 47 patients (58.8%) received chemotherapy during the study, 25 (31.2%) received hormonal therapy, and 8 (10%) received radiotherapy. The tumor stage was not considered as an exclusion criterion even for stage IV, the recruitment of the patients was carried out by the oncologists, and they did not refer to the physical exercise programs those who they considered would not be able to carry out the intervention.

No differences were observed between groups according to allocation; see Table 2.

Table 2. Description of the clinical status of the sample.

	In Person n (%)	Online n (%)	Recommendation n (%)	Total N (%)
Tumor Type				
Luminal A	7 (33.3)	12 (38.7)	10 (35.7)	29 (36.3)
Luminal B (her2+)	3 (14.3)	4 (12.9)	5 (17.8)	12 (15.0)
Luminal B (her2−)	9 (42.8)	11 (35.4)	10 (35.7)	30 (37.5)
Enriched-her2	1 (4.8)	2 (6.5)	2 (7.2)	5 (6.2)
Basal-like	1 (4.8)	2 (6.5)	1 (3.6)	4 (5.0)
Laterality				
Right breast	10 (47.6)	10 (32.3)	10 (35.7)	30 (37.5)
Left breast	9 (42.9)	17 (54.8)	17 (60.79)	43 (53.8)
Bilateral	2 (9.5)	4 (12.9)	1 (3.6)	7 (8.7)
Tumor stage				
I	5 (23.8)	9 (29.0)	13 (46.4)	27 (33.8)
II	11 (52.4)	20 (64.5)	12 (42.9)	43 (53.8)
III	3 (14.3)	1 (3.2)	1 (3.6)	5 (6.2)
IV	2 (9.5)	1 (3.2)	2 (7.1)	5 (6.2)
Treatment during the study				
Chemotherapy	14 (66.7)	16 (51.6)	17 (60.7)	47 (58.8)
Radiotherapy	2 (9.5)	4 (13.0)	2 (7.1)	8 (10.0)
Hormonotherapy	5 (23.8)	11 (35.5)	9 (32.2)	25 (31.2)

Note: Clinical variables assessed in the selected sample.

3.3. QoL Results

As shown in Table 3, the global QoL improved significantly at 24 weeks in the face-to-face and home-based exercise groups, but not in the recommendation group (control group).

By dimension, the QoL worsened significantly (p value < 0.05) in activities of daily living (baseline = 43.40; 24 weeks = 37.67), social dimension (baseline = 50.30; 24 weeks = 44.84), and emotional dimension (baseline = 47.91; 24 weeks = 43.84).

For symptoms, significant improvements (p value < 0.05) were observed for fatigue (baseline = 51.31; 24 weeks = 46.49), nausea and vomiting (baseline = 33.10; 24 weeks = 26.86), loss of appetite (baseline = 35.94; 24 weeks = 26.92), and constipation (baseline = 45.63; 24 weeks = 33.33). In the home exercise group, there were significant improvements in nausea and vomiting (baseline = 37.68; 24 weeks = 27.42), appetite loss (baseline = 39.52; 24 weeks = 26.92), and constipation (baseline = 50.81; 24 weeks = 36.54). The recommendation group did not show statistically significant differences in any of the symptoms.

Table 3. QoL Results.

Global Health	Groups	Basal	24 Weeks	p Value/d Cohen
	Total	70.63 (±16.96)	77.25 (±14.29)	<0.001/0.53
	In person	75.14 (±13.26)	81.71 (±13.67)	0.028/0.55
	Online	69.35 (±16.40)	77.27 (±13.83)	0.005/0.60
	Recommendation	68.64 (±19.77)	72.95 (±14.72)	0.167

Table 3. Cont.

	Groups	Basal	24 Weeks	p Value/d Cohen
Dimensions				
Physical Functioning	Total	34.01 (±10.44)	34.20 (±11.93)	0.959
	In person	30.24 (±6.01)	30.48 (±4.71)	0.958
	Online	36.77 (±12.01)	33.08 (±10.87)	0.203
	Recommendation	39.09 (±10.59)	33.75 (±16.08)	0.179
Daily Activities	Total	43.40 (±19.92)	37.67 (±16.28)	0.071
	In person	35.76 (±14.41)	33.19 (±12.78)	<0.001/0.37
	Online	47.32 (±19.87)	37.54 (±15.81)	0.014/0.47
	Recommendation	44.79 (±22.43)	42.09 (±19.10)	0.198
Social	Total	50.30 (±21.93)	44.84 (±22.94)	0.018/0.35
	In person	50.76 (±22.85)	45.95 (±19.87)	0.324
	Online	53.74 (±22.41)	47.69 (±23.98)	0.195
	Recommendation	46.14 (±20.75)	40.41 (±24.72)	0.139
Emotional	Total	47.91 (±17.95)	43.84 (±18.26)	0.014/0.26
	In person	53.43 (±16.54)	51.90 (±19.33)	0.646
	Online	49.29 (±21.97)	39.73 (±15.41)	0.019/0.53
	Recommendation	42.25 (±13.68)	41.01 (±18.62)	0.549
cognitive	Total	43.28 (±17.60)	43.09 (±18.67)	0.703
	In person	41.76 (±15.43)	41.06 (±16.54)	0.717
	Online	44.13 (±15.82)	42.04 (±17.33)	0.843
	Recommendation	45.59 (±22.37)	43.89 (±21.15)	0.591
Symptoms				
Fatigue	Total	51.31 (±18.56)	46.49 (±14.61)	0.007/0.31
	In person	47.14 (±14.27)	45.19 (±9.34)	0.422
	Online	54.74 (±20.22)	45.54 (±14.07)	0.061
	Recommendation	50.64 (±19.37)	48.86 (±19.07)	0.259
Pain	Total	46.69 (±19.20)	46.75 (±16.72)	0.456
	In person	41.24 (±13.86)	43.67 (±14.62)	0.458
	Online	52.52 (±22.44)	47.35 (±13.81)	0.633
	Recommendation	44.32 (±17.56)	49.01 (±31.42)	0.204
Nausea and Vomiting	Total	33.10 (±12.74)	26.86 (±6.27)	<0.001/0.52
	In person	30.43 (±9.39)	26.24 (±3.91)	0.633
	Online	37.68 (±15.25)	27.42 (±8.75)	0.009/0.71
	Recommendation	30.04 (±10.58)	26.77 (±4.56)	0.084
Shortness of breath	Total	30.94 (±12.73)	31.01 (±13.27)	0.674
	In person	29.76 (±10.06)	29.29 (±10.52)	0.928
	Online	33.06 (±16.31)	28.85 (±9.19)	0.317
	Recommendation	29.46 (±9.75)	35.23 (±18.35)	0.157
Insomnia	Total	53.75 (±25.50)	56.88 (±24.96)	0.249
	In person	59.52 (±27.92)	63.10 (±23.21)	0.509
	Online	54.84 (±26.94)	53.85 (±24.18)	0.593
	Recommendation	48.21 (±21.44)	54.55 (±27.43)	0.053
Loss of appetite	Total	35.94 (±18.16)	28.99 (±11.03)	0.005/0.32
	In person	33.33 (±12.07)	29.76 (±10.06)	0.317
	Online	39.52 (±21.18)	26.92 (±6.79)	0.013/0.55
	Recommendation	33.93 (±18.27)	30.68 (±15.29)	0.589
Constipation	Total	45.63 (±26.91)	33.33 (±16.42)	<0.000/0.47
	In person	40.48 (±24.33)	29.76 (±12.79)	0.002/0.45
	Online	50.81 (±29.21)	36.54 (±20.28)	0.002/0.56
	Recommendation	43.75 (±26.02)	32.95 (±14.19)	0.047

Table 3. Cont.

	Groups	Basal	24 Weeks	p Value/d Cohen
Symptoms				
Diarrhea	Total	31.25 (±15.15)	28.62 (±9.85)	0.361
	In person	30.95 (±13.47)	28.57 (±8.96)	0.414
	Online	29.03 (±9.35)	29.81 (±12.28)	0.414
	Recommendation	33.93 (±20.65)	27.27 (±7.35)	0.157
Financial impact	Total	40.31 (±24.03)	41.30 (±24.94)	0.859
	In person	34.52 (±18.50)	42.86 (±27.54)	0.107
	Online	46.77 (±27.94)	44.23 (±25.79)	0.527
	Recommendation	37.50 (±22.04)	36.36 (±21.44)	0.334

Note: $p < 0.05$ between intragroup values between scores at baseline and at 24 weeks.

3.4. Reliability of the QLQ-C30

The reliability, based on the calculation of the global Cronbach's alpha and by dimension, ranged from 0.762 to 0.906. See Table 4.

Table 4. Reliability scale.

	Cronbach's Alpha
Global Health	0.898
Physical Functioning	0.762
Daily Activities	0.829
Social	0.906
Emotional	0.886
Cognitive	0.877

3.5. Regression Analysis Results

The QoL at 24 weeks depended on active chemotherapy, tumor type, and assigned exercise group, thus accounting for 50.3% of the variance ($r^2 = 0.503$; $p < 0.001$).

Table 5 shows the explanatory model of variance (regression).

Table 5. Explanatory model of variance (regression).

Model	R2 Adjusted	Standard Error	B	F (p)
Dependent Variable: global health scale at 24 weeks into the program				
Covariates: Tumor type. Chemotherapy and Type of physical exercise program	0.503	9.710	59.215	14.515 (<0.001)

4. Discussion

The QoL of breast cancer patients undergoing active treatment improved after a 24-week exercise program. These data support the importance of prescribing exercise during cancer treatment [2–4,9]. Physical activity is particularly effective in improving the QoL when delivered in person and virtually. These results are likely due to the development and supervision of these sessions by specialists in physical activity and cancer [19], which is consistent with the results of the Heiman study [3], which showed significant improvements in the QoL in patients who received guided and supervised exercise. Such supervision maximizes the benefits of exercise and helps women feel safe in their exercise routine [20].

In terms of dimensions, the QoL worsened significantly in the performance of activities of daily living, social dimension, and emotional dimension. No significant differences between the groups were observed in the analysis. Our results are not consistent with those of other researchers [22], who reported satisfactory results in improving the QoL in

all dimensions, both in home-based exercise prescription modalities [29] and in face-to-face sessions [6]. Our results may be more related to changes in family and social dynamics after diagnosis than to the benefits of exercise prescription. In a recent investigation, García-Roc et al. [29] concluded that group-based physical exercise has the potential not only to instill self-esteem and address self-compassion but also to empower women to feel confident during their treatment and prevent cancer-related side effects. We cannot forget that most research has been conducted in breast cancer survivors who have completed their oncologic treatment and have experienced life changes after cancer [3,6,10,11,13,14,30].

Exercise in all modalities improved important aspects such as fatigue, nausea, vomiting, appetite, and constipation symptoms that often lead to treatment discontinuation or delay. The face-to-face group, and especially home-based exercise, showed greater benefits in reducing nausea, vomiting, appetite loss, and constipation. But, we must consider that nausea/vomiting and constipation would be mainly related to the time of chemotherapy and antiemetic therapy. A high number of the patients received chemotherapy during the intervention aspect to take into consideration when interpreting the results obtained. According to the meta analysis carried out by Chen et al. [25], there was no notable distinction observed in the manifestation of appetite loss and constipation symptoms between breast cancer patients and the control group comprising patients who refrained from exercising, but there were significant results in nausea and vomiting symptoms that there were significantly lighter than those in the control group who did not exercise.

These factors make home-based exercise and streaming-based programs resources to consider in exercise recommendation. Therefore, it is an alternative to offer guided and supervised exercise programs to a larger population, as confirmed by other researchers [30,31]. Furthermore, it should be noted that the average age of the patients is younger than expected, so the results may be different in an older population in the real world. One of the inclusion criteria was prescription by the oncologist; Due to this, the patient profile we receive does not correspond to the average of cancer patients. Currently, about 80% of patients with breast cancer are individuals aged > 50, while at the same time, more than 40% are those more than 65 years old [31].

The confidence level obtained from the EORTIC QLQ-C30 scale was 0.898, which yielded data higher than those obtained in its original validation with a confidence level of 0.846 [32]. Although its validation was carried out in patients with breast cancer 6 and 12 months after the end of their treatments and based on the results of Aune's meta analysis [8], they establish that this questionnaire is not adequate to reflect the QoL in the short term, since it presents a large variability with respect to the effect size when evaluated during treatment. Recommended questionnaires for assessing the QoL during treatment are the FunctionalAssessment of Therapy (FACT) questionnaire, with its subscales of symptoms, physical well-being, and functional well-being, which have a Cronbach's alpha values ranging from 0.55 to 0.76 [14]. In conclusion, the QoL is influenced by the type of treatment received during the trial, especially chemotherapy, which, along with surgery [33], has the greatest impact on QoL-related symptoms, as well as tumor type. Therefore, the explanatory model is associated with known QoL variables in breast cancer patients.

5. Conclusions

The QoL of breast cancer patients undergoing active treatment improved after a 24-week exercise program, especially in programs designed and supervised in-person and for home-based exercise. Home-based exercise using the streaming-based modality is a good option for exercise prescription. The face-to-face group, and especially home-based exercise, showed greater benefits in reducing nausea, vomiting, appetite loss, and constipation. Future investigations must describe in detail the type of program designed for this population, since, as we have seen, not all programs will have the same effect on the quality of life of these patients. Given the physical and psychological health benefits of regular physical exercise for this population, promoting physical activity in women diagnosed with and being treated for breast cancer must be an essential public health

priority, and oncologists should be involved in prescribing physical exercise as part of cancer treatment.

Author Contributions: Conceptualization: M.-P.S.-A., M.-E.G.-R. and A.F.-A.; Methodology: A.F.-A.; Formal Analysis, E.J.C.-B.; Investigation: P.R.-P., M.D.T.-A., C.H., M.-E.G.-R., P.S.-M., P.B., M.M. and R.F.-B.; Data Curation: E.J.C.-B.; Writing—Original Draft Preparation: M.-P.S.-A. and A.F.-A.; Writing—Review and Editing, E.J.C.-B.; Project Administration: M.-P.S.-A. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by the Cathedra of Physical Activity and Oncology José Soriano Ramos Foundation and Lecadó Foundation.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted according to the Declaration of Helsinki and approved by the Human Research Ethics Committee of the Castellón Provincial Hospital Consortium. The study, which currently lacks an identification code, has been registered on ClinicalTrials.gov (NTC06275321, approval date: 29 January 2020).

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: For ethical reasons related to the preservation of patient identity, the data presented in this study are available upon request to the corresponding author.

Acknowledgments: We give gratitude to all the women who have participated in the study for their time, dedication, and motivation. We give gratitude to the Chair of Physical Activity and Oncology (CAFO) and to all the team that has been part of this project.

Conflicts of Interest: The authors state that this research was carried out without commercial or financial relationships that could pose a conflict of interest. The results are shown truthfully and clearly, without any falsification or manipulation.

References

1. Sung, H.; Ferlay, J.; Siegel, R.L.; Laversanne, M.; Soerjomataram, I.; Jemal, A.; Bray, F. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J. Clin.* **2021**, *71*, 209–249. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
2. Heiman, J.; Onerup, A.; Wessman, C.; Olofsson Bagge, R. Recovery after breast cancer surgery following recommended pre and postoperative physical activity: (PhysSURG-B) randomized clinical trial. *Br. J. Surg.* **2021**, *108*, 32–39. [[CrossRef](#)]
3. Rastogi, S.; Tevaarwerk, A.J.; Sesto, M.; Van Remortel, B.; Date, P.; Gangnon, R.; Thraen-Borowski, K.; Cadmus-Bertram, L. Effect of a technology-supported physical activity intervention on health-related quality of life, sleep, and processes of behavior change in cancer survivors: A randomized controlled trial. *Psychooncology* **2020**, *29*, 1917–1926. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32808383/> (accessed on 22 November 2023). [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Parkinson, J.; Bandera, A.; Crichton, M.; Shannon, C.; Woodward, N.; Hodgkinson, A.; Millar, L.; Teleni, L.; van der Meij, B.S. Poor Muscle Status, Dietary Protein Intake, Exercise Levels, Quality of Life and Physical Function in Women with Metastatic Breast Cancer at Chemotherapy Commencement and during Follow-Up. *Curr. Oncol.* **2023**, *30*, 688–703. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36661703/> (accessed on 22 November 2023). [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
5. Odikpo, L.C.; Chiejina, E.N. Assessment of Practice and Outcome of Exercise on Quality of Life of Women with Breast Cancer in Delta State. *Asian Pac. J. Cancer Prev.* **2021**, *22*, 2377–2383. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34452549/> (accessed on 22 November 2023). [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
6. Aydin, M.; Kose, E.; Odabas, I.; Bingul, B.M.; Demirci, D.; Aydin, Z. The Effect of Exercise on Life Quality and Depression Levels of Breast Cancer Patients. *Asian Pac. J. Cancer Prev.* **2021**, *22*, 725–732. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33773535/> (accessed on 22 November 2023). [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
7. García-Soidán, J.L.; Pérez-Ribao, I.; Leirós-Rodríguez, R.; Soto-Rodríguez, A. Long-Term Influence of the Practice of Physical Activity on the Self-Perceived Quality of Life of Women with Breast Cancer: A Randomized Controlled Trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 4986. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32664375/> (accessed on 22 November 2023). [[CrossRef](#)]
8. Aune, D.; Markozannes, G.; Abar, L.; Balducci, K.; Cariolou, M.; Nanu, N.; Vieira, R.; Anifowoshe, Y.O.; Greenwood, D.C.; Clinton, S.K.; et al. Physical Activity and Health-Related Quality of Life in Women with Breast Cancer: A Meta-Analysis. *JNCI Cancer Spectr.* **2022**, *6*, pkac072. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
9. Cormie, P.; Atkinson, M.; Bucci, L.; Cust, A.; Eakin, E.; Hayes, S.; McCarthy, A.L.; Murnane, A.; Patchell, S.; Adams, D. Clinical oncology society of australia position statement on exercise in cancer care. *Med. J. Aust.* **2018**, *209*, 184–187. [[CrossRef](#)]
10. Lahart, I.M.; Metsios, G.S.; Nevill, A.M.; Carmichael, A.R. Physical activity for women with breast cancer after adjuvant therapy. *Cochrane Database Syst. Rev.* **2018**, *1*, CD011292. [[CrossRef](#)]

11. Campbell, K.L.; Winters-Stone, K.M.; Wiskemann, J.; May, A.M.; Schwartz, A.L.; Courneya, K.S.; Zucker, D.; Matthews, C.; Ligibel, J.; Gerber, L.; et al. Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2019**, *51*, 2375–2390. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31626055/> (accessed on 21 November 2023). [CrossRef] [PubMed]
12. De Groef, A.; Geraerts, I.; Demeyer, H.; Van der Gucht, E.; Dams, L.; de Kinkelder, C.; Althuis, S.D.-V.; Van Kampen, M.; Devoogdt, N. Physical activity levels after treatment for breast cancer: Two-year follow-up. *Breast* **2018**, *40*, 23–28. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29674221/> (accessed on 21 November 2023). [CrossRef]
13. Sheppard, V.B.; Dash, C.; Nomura, S.; Sutton, A.L.; Franco, R.L.; Lucas, A.; Ross, M.; Adams-Campbell, L. Physical activity, health-related quality of life, and adjuvant endocrine therapy-related symptoms in women with hormone receptor-positive breast cancer. *Cancer* **2020**, *126*, 4059–4066. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32614992/> (accessed on 22 November 2023). [CrossRef] [PubMed]
14. Gavala-González, J.; Torres-Pérez, A.; Fernández-García, J.C. Impact of Rowing Training on Quality of Life and Physical Activity Levels in Female Breast Cancer Survivors. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 7188. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34281126/> (accessed on 22 November 2023). [CrossRef] [PubMed]
15. Sanft, T.; Harrigan, M.; Cartmel, B.; Ferrucci, L.M.; Li, F.Y.; McGowan, C.; Zupa, M.; Nguyen, T.H.; Ligibel, J.; Neuhouser, M.L.; et al. Effect of healthy diet and exercise on chemotherapy completion rate in women with breast cancer: The Lifestyle, Exercise and Nutrition Early after Diagnosis (LEANer) study: Study protocol for a randomized clinical trial. *Contemp. Clin. Trials* **2021**, *109*, 106508. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34274495/> (accessed on 22 November 2023). [CrossRef] [PubMed]
16. Dieli-Conwright, C.M.; Courneya, K.S.; Demark-Wahnefried, W.; Sami, N.; Lee, K.; Sweeney, F.C.; Stewart, C.; Buchanan, T.A.; Spicer, D.; Tripathy, D.; et al. Aerobic and resistance exercise improves physical fitness, bone health, and quality of life in overweight and obese breast cancer survivors: A randomized controlled trial. *Breast Cancer Res.* **2018**, *20*, 124. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30340503/> (accessed on 29 January 2024). [CrossRef] [PubMed]
17. Inam, F.; Bergin, R.J.; Mizrahi, D.; Dunstan, D.W.; Moore, M.; Maxwell-Davis, N.; Denehy, L.; Lynch, B.M.; Swain, C.T.V. Diverse strategies are needed to support physical activity engagement in women who have had breast cancer. *Support. Care Cancer* **2023**, *31*, 648. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37864656/> (accessed on 21 November 2023). [CrossRef] [PubMed]
18. Murray, J.; Perry, R.; Pontifex, E.; Selva-Nayagam, S.; Bezak, E.; Bennett, H. The impact of breast cancer on fears of exercise and exercise identity. *Patient Educ. Couns.* **2022**, *105*, 2443–2449. [CrossRef] [PubMed]
19. Dennett, A.M.; Peiris, C.L.; Shields, N.; Morgan, D.; Taylor, N.F. Exercise therapy in oncology rehabilitation in Australia: A mixed-methods study. *Asia Pac. J. Clin. Oncol.* **2017**, *13*, e515–e527. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28004526/> (accessed on 21 November 2023). [CrossRef]
20. Trinh, L.; Mutrie, N.; Campbell, A.M.; Crawford, J.J.; Courneya, K.S. Effects of supervised exercise on motivational outcomes in breast cancer survivors at 5-year follow-up. *Eur. J. Oncol. Nurs.* **2014**, *18*, 557–563. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25181937/> (accessed on 21 November 2023). [CrossRef]
21. Ligibel, J.A.; Bohlke, K.; Alfano, C.M. Exercise, Diet, and Weight Management During Cancer Treatment: ASCO Guideline Summary and Q&A. *JCO Oncol. Pract.* **2022**, *18*, 695–697. [CrossRef]
22. Uhm, K.E.; Yoo, J.S.; Chung, S.H.; Lee, J.D.; Lee, J.; Kim, J.I.; Lee, S.K.; Nam, S.J.; Park, Y.H.; Lee, J.Y.; et al. Effects of exercise intervention in breast cancer patients: Is mobile health (mHealth) with pedometer more effective than conventional program using brochure? *Breast Cancer Res. Treat.* **2017**, *161*, 443–452. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27933450/> (accessed on 21 November 2023). [CrossRef]
23. Rodríguez-Cañamero, S.; Cobo-Cuenca, A.I.; Carmona-Torres, J.M.; Pozuelo-Carrascosa, D.P.; Santacruz-Salas, E.; Rabanales-Sotos, J.A.; Cuesta-Mateos, T.; Laredo-Aguilera, J.A. Impact of physical exercise in advanced-stage cancer patients: Systematic review and meta-analysis. *Cancer Med.* **2022**, *11*, 3714–3727. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35411694/> (accessed on 21 November 2023). [CrossRef] [PubMed]
24. Sotirova, M.B.; McCaughan, E.M.; Ramsey, L.; Flannagan, C.; Kerr, D.P.; O'Connor, S.R.; Blackburn, N.E.; Wilson, I.M. Acceptability of online exercise-based interventions after breast cancer surgery: Systematic review and narrative synthesis. *J. Cancer Surviv.* **2021**, *15*, 281–310. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32930924/> (accessed on 21 November 2023). [CrossRef] [PubMed]
25. Chen, L.; Peng, P.; Xu, Z.; Ding, X. The effects of exercise on the quality of life of patients with breast cancer: A systematic review and meta-analysis based on the QLQ-C30 quality of life scale. *Gland. Surg.* **2023**, *12*, 633–650. [CrossRef] [PubMed]
26. Norbert-Wilson, T.; Roquelaure, Y.; Evanoff, B.; Aublet-Cuvelier, A.; Porro, B. Physical activity in people diagnosed with cancer: A rapid review of recommendations and critical appraisal of international guidelines. *Support. Care Cancer* **2023**, *31*, 679. [CrossRef]
27. Stoica, P.; Söderström, T. On the parsimony principle. *Int. J. Control* **1982**, *36*, 409–418. Available online: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207178208932904> (accessed on 29 January 2024). [CrossRef]
28. Williams, M.N.; Grajales, C.A.G.; Kurkiewicz, D. Assumptions of Multiple Regression: Correcting Two Misconceptions. *Pract. Assess. Res. Eval.* **2019**, *18*, 11. Available online: <https://openpublishing.library.umass.edu/pare/article/id/1435/> (accessed on 29 January 2024).
29. García-Roca, M.E.; Rodríguez-Arrastia, M.; Ropero-Padilla, C.; Hernando Domingo, C.; Folch-Ayora, A.; Temprado-Albalat, M.D.; Boldo-Roda, A.; Collado-Boira, E. Breast Cancer Patients' Experiences with Online Group-Based Physical Exercise in a COVID-19 Context: A Focus Group Study. *J. Pers. Med.* **2022**, *12*, 356. [CrossRef]

30. Łukasiewicz, S.; Czeczelewski, M.; Forma, A.; Baj, J.; Sitarz, R.; Stanisławek, A. Breast Cancer—Epidemiology, Risk Factors, Classification, Prognostic Markers, and Current Treatment Strategies: An Updated Review. *Cancers* **2021**, *13*, 4287. [[CrossRef](#)]
31. Weiner, L.S.; Nagel, S.; Su, H.I.; Hurst, S.; Levy, S.S.; Arredondo, E.M.; Hekler, E.; Hartman, S.J. A remotely delivered, peer-led intervention to improve physical activity and quality of life in younger breast cancer survivors. *J. Behav. Med.* **2023**, *46*, 578–593. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
32. Zawisza, K.; Tobiasz-Adamczyk, B.; Nowak, W.; Kulig, J.; Jędrus, J. Validity and reliability of the quality-of-life questionnaire (EORTC QLQ C30) and its breast cancer module (EORTC QLQ BR23). *Ginekol. Pol.* **2010**, *81*, 262–267. Available online: https://journals.viamedica.pl/ginekologia_polska/article/view/46482 (accessed on 30 January 2024). [[PubMed](#)]
33. Kshirsagar, A.; Wani, S. Health-related quality of life in patients with breast cancer surgery and undergoing chemotherapy in Ahmednagar district. *J. Cancer Res. Ther.* **2021**, *17*, 1335–1338. Available online: <https://europepmc.org/article/med/34916362> (accessed on 29 January 2024). [[PubMed](#)]

Disclaimer/Publisher’s Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

9.4 DICTÁMENES ÉTICOS



DICTAMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS (CEIm)

D. Pablo Juliani Izquierdo, Secretario Técnico del Comité Ético de Ética de la Investigación con medicamentos del Consorcio Hospitalario Provincial de Castellón.

CERTIFICA:

Que este Comité ha evaluado en la reunión de fecha 29 de enero de 2020 la propuesta para que se realice el Proyecto de Investigación titulado:

“Influencia de un programa planificado y supervisado de Ejercicio Físico sobre la Calidad de Vida en pacientes con cáncer de mama en tratamiento oncológico sistémico” Investigadores Principales: D^a Elena García Roca, Dr. Eladio J. Collado Boira y Dr. Carlos Hernando Domingo.

El Comité considera que el proyecto se plantea siguiendo los requisitos necesarios de idoneidad en relación con los objetivos planteados y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto, teniendo en cuenta los beneficios esperados.

El procedimiento para obtener el consentimiento informado, incluyendo la hoja de información para los sujetos y el plan de reclutamiento de sujetos previstos son adecuados, así como las compensaciones previstas para los sujetos por daños que pudieran derivarse de su participación en el ensayo.

La capacidad del investigador y sus colaboradores y las instalaciones y medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

El proyecto se llevará a cabo con la participación del Servicio de Oncología médica del Consorcio Hospitalario Provincial de Castellón con los siguientes colaboradores: Dr. Eduardo Martínez de Dueñas y Dr. Alfredo Sánchez Hernández.

Por lo expuesto, este Comité emite un dictamen favorable para la realización de este proyecto.

Lo que firmo en Castellón a 29 de enero de 2020



Fdo: Pablo Juliani Izquierdo



Beatriz Susana Tomás Mallén, secretaria de la Comisión Deontológica de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana,

CERTIFICO; que la Comisión Deontológica de la Universitat Jaume I ha emitido informe sobre la tesis doctoral de María Elena García Roca, con número de expediente "CD/55/2019" Validación de un programa de acondicionamiento físico en pacientes con Cáncer., presentado por Eladio Joaquin Collado Bora, por considerar que cumple con las normas deontológicas exigidas.

Castellón de la Plana, 11 de junio de 2020

Copia auténtica del documento firmado por Beatriz Susana Tomás Mallén, y sellado electrónicamente por la Universidad Jaume I el 12/06/2020 09.44 h. Se puede comprobar su autenticidad accediendo a la dirección <http://www.uji.es/documents> e introduciendo el código seguro de verificación 7DC55164B4613244075F.

9.5 CLINICAL TRIALS

ClinicalTrials.gov PRS
Protocol Registration and Results System

ClinicalTrials.gov Protocol Registration and Results System (PRS) Receipt

Release Date: February 22, 2024

ClinicalTrials.gov ID: NCT06275321

Study Identification

Unique Protocol ID: Elena Garcia Roca

Brief Title: Physical Exercise Benefits for Cancer Patients

Official Title: Physical Exercise Benefits in Breast Cancer Patients Undergoing Treatment

Secondary IDs:

Study Status

Record Verification: February 2024

Overall Status: Recruiting

Study Start: November 5, 2021 [Actual]

Primary Completion: July 27, 2024 [Anticipated]

Study Completion: July 30, 2025 [Anticipated]

Sponsor/Collaborators

Sponsor: Universitat Jaume I

Responsible Party: Principal Investigator

Investigator: Elena Garcia Roca [elenag1974]

Official Title: Principal investigator

Affiliation: Universitat Jaume I

Collaborators:

Oversight

U.S. FDA-regulated Drug: No

U.S. FDA-regulated Device: No

U.S. FDA IND/IDE: No

Human Subjects Review: Board Status: Approved

Approval Number: CD/55/2019

Board Name: Universidad Jaume I

Board Affiliation: Comité Ético de Investigación con seres humanos

Phone: 964 72 80 00

Email: ceish@uji.es

Address:

Av. Vicent Sos Baynat, s/n, 12071

Data Monitoring: No

FDA Regulated Intervention: No

Study Description

Brief Summary: The purpose of the study was to analyze the effect of a synchronous-supervised online home-based group during a 6-month exercise program on physical fitness, body composition and adherence compared to an exercise recommendation group of patients undergoing breast cancer treatment without supervision.

Detailed Description:

Conditions

Conditions: Cancer, Breast
Sports Physical Therapy

Keywords: Oncology
Quality of live
Physical exercise
Physical activity
Physical fitness

Study Design

Study Type: Interventional
Primary Purpose: Treatment
Study Phase: N/A
Interventional Study Model: Crossover Assignment
A prospective ramonized clinical trial with two groups
Number of Arms: 2
Masking: Single (Investigator)
Allocation: Randomized
Enrollment: 60 [Anticipated]

Arms and Interventions

Arms	Assigned Interventions
Experimental: Synchronous-supervised online home-based group Group following a supervised exercise program with an exercise cancer specialist	Synchronous-supervised online home-based group An online exercise program combining endurance and strength training
Active Comparator: Exercise recommendation group Group following general recommendations of physical exercise	Exercise recommendation group General recommendation about physical exercise. No supervised

Outcome Measures

Primary Outcome Measure:

1. Cardiopulmonary fitness
6 minutes walking test was performed in a 50 meter circuit. Meters completed during 6 minutes were recorded.

[Time Frame: 24 weeks]

2. Strength - Chair Stand (repetitions)

Chair stand test was performed. Number of repetitions performed during 30 seconds was recorded.

[Time Frame: 24 weeks]

3. Flexibility

Sit and Reach (centimeters): sitted and with stretched legs, the patient has to move a piece of wood on a bench. The centimeters moved by the patients are recorded

[Time Frame: 24 weeks]

4. Incidence of treatments on quality of live assessed by EORTIC QLQ-C30

QLQ-C30 questionnaire with 30 items was used to record the quality of life of the patients. Each item has a scale from 1 to 4, being 1 the lowest and 4 the highest outcome.

[Time Frame: 24 weeks]

5. Adherence

Minutes on each training session were recorded to control the adherence.

[Time Frame: 24 weeks]

6. Rating of perceived exertion

A Borg Scale (1-10) was used to control the intensity of the sessions, being 1 the lowest intensity and 10 the highest intensity.

[Time Frame: 24 weeks]

7. Strength - Hand Grip (Kilograms)

Hand Grip (kilograms): a dynamometer (Grip Strength Dynamometer, Takker TKK, Tokio, Japón) was used to record hand grip.

[Time Frame: 24 weeks]

8. Strength - Squat Jump (height in centimeters)

Squat Jump (centimeters): a contact platform (Chronojump Boscosystem, Barcelona, Spain) was used to record the height of the jump in centimeters.

[Time Frame: 24 weeks]

Eligibility

Minimum Age: 18 Years

Maximum Age: 70 Years

Sex: Female

Gender Based: Yes

Breast Cancer females undergoing cancer treatment

Accepts Healthy Volunteers: No

Criteria: Inclusion Criteria:

- 18 years old or older
- Diagnosed with breast cancer
- Undergoing cancer treatment
- No medical contraindications

Exclusion Criteria:

- Medical contraindications for sport practice
- Refusal to participate in the study
- Comorbilities

Contacts/Locations

Central Contact Person: M. Elena Garcia-Roca, MSc
Telephone: +34 629112367
Email: garciroc@uji.es

Central Contact Backup: Eladio J Collado-Boira, PhD
Telephone: +34 606133368
Email: colladoe@uji.es

Study Officials: M. Elena Garcia-Roca, MSc
Study Principal Investigator
Jaume I University

Eladio J. Collado-Boira, PhD
Study Director
Jaume I University

Locations: **Spain**
Jaume I University
[Recruiting]
Castellón De La Plana, Castellón, Spain, 12071
Contact: Elena Garcia Roca, MSc +34 629112367 garciroc@uji.es
Contact: Eladio J Collado-Boira, PhD +34 606133368 colladoe@uji.es

IPDSharing

Plan to Share IPD: No

References

Citations:

Links:

Available IPD/Information:

U.S. National Library of Medicine | U.S. National Institutes of Health | U.S. Department of Health & Human Services

9.6 HOJA INFORMATIVA PARA PACIENTES



Programa de Ejercicio físico para pacientes diagnosticadas de Cáncer de Mama en tratamiento oncológico

Esta es una invitación para participar en un programa que creemos le puede interesar y **BENEFICIAR** en el momento la enfermedad en el que se encuentra.

LEA ATENTAMENTE ESTA HOJA INFORMATIVA Y CONSÚLTENOS CUALQUIER TIPO DE DUDA

1. Existen múltiples evidencias que muestran los beneficios que aporta el ejercicio físico regular en pacientes diagnosticadas de cáncer de mama y en tratamiento de la enfermedad con quimioterapia.
2. El presente estudio surge de la colaboración entre la Universidad Jaime I y el Servicio de Oncología del Hospital Provincial y el objetivo del mismo consiste en valorar los beneficios de un programa dirigido por profesionales de la actividad física y del deporte, sobre la evolución de su proceso oncológico y la reducción de los posibles efectos secundarios derivados del tratamiento.
3. Su participación estará autorizada por el oncólogo que lleva su tratamiento, no suponiendo ningún cambio en las características del mismo. Supondrá una terapia complementaria de la que usted se puede beneficiar y en la que habrá una recogida de información mediante pruebas físicas y cuestionarios para valorar dicho beneficio.
4. En el proyecto habrá dos grupos, el primer grupo realizará 2 sesiones grupales semanales de 60 minutos en las instalaciones deportivas de la UJI. El segundo grupo participará en el programa de recomendaciones de actividad física desde su hogar y en su entorno, asistiendo únicamente a los controles. La asignación a un grupo u al otro será aleatoria.
5. No se preocupe por su forma física, no es una limitación para el estudio. Los ejercicios de resistencia cardiovascular y fuerza siempre estarán adaptados a su condición física y en función de sus características individuales.
6. Si usted está interesada en participar, por favor rellene la hoja adjunta con su nombre y teléfono, désela a la enfermera de consejo genético y contactaremos personalmente con usted para citarla, darle más información y si está interesada empezar en el estudio.
7. En caso de tener cualquier tipo de consulta le facilitamos un teléfono directo de comunicación con la investigadora principal del proyecto. Teléfono: 685 801 754 (Elena García).
8. Le damos las GRACIAS por mostrar interés en el proyecto y muchos ánimos para superar su enfermedad.



Programa de Ejercicio físico para pacientes diagnosticadas de Cáncer de Mama en tratamiento oncológico

Nombre de la paciente:

Teléfono de contacto:

El rellenar esta hoja NO supone ser incluida automáticamente en el proyecto, si no únicamente mostrar interés por participar en el mismo y solicitar más información sobre el mismo.

9.7 CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PACIENTES



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Le solicitamos la participación en un estudio sobre calidad de vida y ejercicio físico para pacientes en tratamiento oncológico activo que se llevará a cabo a través de una colaboración entre la Universitat Jaume I y el Hospital Provincial de Castellón.

Esta investigación no supone un cambio en las características de su tratamiento. Es una terapia complementaria a sus tratamientos en la que usted puede participar y en la que habrá una recogida de información mediante cuestionarios que usted podrá rellenar solo o con la ayuda de un familiar.

Los investigadores le garantizan un uso legítimo y exclusivo para la investigación clínica con la finalidad de mejorar la atención al paciente oncológico y sus cuidados. Sus datos siempre serán tratados con confidencialidad y desvinculados de cualquier información que permita identificar a su persona.

Le informamos que puede abandonar el estudio en el momento que lo desee y que el responsable del estudio puede decidir la finalización del mismo si no cumple un mínimo de las pautas establecidas que posibilite un tratamiento adecuado. En caso de abandonar o ante cualquier duda puede ponerse en contacto con la persona responsable del programa en el siguiente mail: garciroc@uji.es y número de teléfono: 685 801 754 (Elena García).

Si desea participar en esta investigación le solicitamos la cesión de los datos recogidos.

Yo, con
DNI..... doy mi consentimiento para participar en el estudio descrito previamente. Y para ello firmo este documento.

Firma:

Castellón, a _____ de _____ de 2020

Habiendo cambiado de opinión, mediante este documento solicito la revocación del consentimiento y solicito que mis datos no sean utilizados en el estudio de arriba indicado.

Yo....., revoco el consentimiento para participar en el estudio descrito previamente. Y para ello firmo este documento.

Firma:

Castellón, a _____ de _____ de 2020

