



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

*Tratamiento fisioterápico basado en el
ejercicio terapéutico para paciente
oncológico. A propósito de un caso.*

*Physiotherapy treatment based on
therapeutic exercise for oncological patients.
A case report.*

Autora

Emma Brenes Bagüés

Director

Alberto Montaner Cuello

Facultad de Ciencias de la Salud

2023

ÍNDICE:

1. Resumen	3
2. Introducción y Objetivos	4
3. Metodología	6
3.1. Diseño del estudio	6
3.2. Presentación del caso	6
3.3. Evaluación fisioterapéutica inicial.....	7
3.4. Diagnóstico fisioterapéutico	8
3.5. Objetivos terapéuticos	9
3.6. Plan de intervención	9
4. Desarrollo y Resultados	11
4.1. Evolución y cambios en el tratamiento.....	11
4.2. Evaluación fisioterapéutica final.....	12
5. Discusión	14
5.1. Recomendaciones para la práctica clínica	16
5.2. Limitaciones en el estudio	16
6. Conclusiones	17
7. Bibliografía	18
8. Anexos.....	22

1. RESUMEN:

Introducción: El tratamiento del **cáncer** puede tener efectos adversos severos, como la fatiga, polineuropatías, recidivas, etc. La evidencia hasta ahora sugiere el ejercicio físico como un componente protector al tratamiento de la enfermedad antes y después del mismo. **Objetivo:** Aplicar un plan de entrenamiento basado en el ejercicio terapéutico en un paciente post-cáncer, con secuelas derivadas del proceso, y diabético. **Metodología:** Estudio de un caso único (n=1) intrasujeto con evaluación inicial pre-tratamiento, un programa de ejercicio terapéutico basado en trabajo aeróbico, fuerza (motora y respiratoria) y de movilidad. Y, por último, una evaluación final post-tratamiento para realizar la comparación de variables dependientes como bioimpedancia, fuerza, espirometría, 6MWT, IPAQ, etc. **Resultados:** Descenso de las variables masa grasa, fuerza muscular y manual y SF-36. Un aumento 6MWT y espirometría forzada. Y el mantenimiento del IPAQ y masa muscular. **Discusión:** La aparición de una recidiva de cáncer y su operación pertinente lo que llevó a analizar la bibliografía referente al ejercicio de prehabilitación, así como el post-tratamiento de la enfermedad, concluyendo favorablemente para los beneficios del ejercicio físico y el cáncer. **Conclusión:** Tras la aplicación de un programa de intervención fisioterápica de ejercicio terapéutico de 8 semanas, se produjo una intervención quirúrgica no programada registrándose valores post-intervención de una buena recuperación cardiorrespiratoria y un descenso menor de otras variables, como del porcentaje masa muscular.

Palabras clave: "fisioterapia", "cáncer de mama", "ejercicio terapéutico".

2. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS:

2.1. Introducción:

El cáncer se define como el estado clínico que se manifiesta por la presencia de uno u otro tipo de crecimiento neoplásico maligno. El proceso en el que las células normales se transforman en tumores invasivos potencialmente letales es complejo y no siempre permite una detección temprana¹.

El cáncer es una causa importante de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. Según datos recientes de GLOBOCAN data 2020, producidos por la IARC (International Agency for Research on Cancer) en base a información de 185 países y 36 tipos de cánceres, registraron que entre los diversos tipos, el de mama es el más comúnmente diagnosticado entre mujeres. Se plasmó una incidencia de 2,3 millones de nuevos casos (11,7%) y un ratio de mortalidad del 6,9% al año. El tumor maligno de mama constituye la quinta causa de mortalidad por cáncer en el mundo entero, con unas 685.000 muertes/año. Entre mujeres esta patología afecta a 1 de cada 4 casos de cáncer y se corresponde con 1 de cada 6 muertes por cáncer².

Los tratamientos de esta enfermedad pueden tener efectos adversos severos, los cuales pueden ser inmediatos o persistentes (durando años después de completar el tratamiento). Algunos de los efectos adversos persistentes más comunes son: cánceres secundarios, fatiga, dolor, cambios en los distintos sistemas (cardiovascular, pulmonar, endocrino, musculoesquelético, inmunológico, gastrointestinal, etc.) destacando el neurológico con neuropatías periféricas y cambios cognitivos^{3,4}.

Antiguamente, los médicos aconsejaban a los pacientes de cáncer descansar y "evitar la actividad física". Sin embargo, estudios emergentes de ejercicio pusieron en duda esta recomendación, sobre todo, orientado al ejercicio post-tratamiento³.

En los últimos años, la bibliografía concluye que el ejercicio tiene un factor protector pre-tratamiento y es seguro durante y después del tratamiento del cáncer, mejorando como resultado el funcionamiento físico, la fatiga derivada y la calidad de vida en muchos grupos de supervivientes a la enfermedad^{3,5}.

Justificación del estudio:

El cáncer es una patología con una marcada incidencia y prevalencia en la población general, afectando de forma considerable a la salud del paciente². Actualmente estos pacientes son animados a mantenerse activos, estando cada vez más claro el beneficio del ejercicio físico en el cáncer como tratamiento complementario para superarlo. Pero con escasas especificaciones acerca de la individualización en términos de tipo, frecuencia, intensidad y duración⁵. Sin duda, el ejercicio terapéutico ha irrumpido con fuerza en el campo de la fisioterapia, con una visión más proactiva del paciente.

Asimismo, la complejidad de mezclar las indicaciones de varias patologías en un mismo tratamiento convierte a este estudio, en un caso único. Razón por la cual es interesante observar el abordaje de la implementación de un programa de ejercicio terapéutico en un caso concreto, no sólo de un paciente con cáncer, sino de un paciente con secuelas y condiciones añadidas. Más aún, dada la creciente importancia de la fisioterapia en nuestro rol educador en el ejercicio en pacientes.

2.2. Objetivos:

El **objetivo general** de este estudio es aplicar un plan de entrenamiento basado en el ejercicio terapéutico en un paciente post-cáncer, con secuelas derivadas del proceso, y diabético. Con una evaluación previa y posterior al tratamiento, llevando a cabo un registro de variables medibles. Al tiempo que se busca fomentar el cumplimiento del Objetivo 3 del Desarrollo Sostenible "Salud y Bienestar". Los **objetivos específicos** son:

- Integrar el uso del método científico basado en un proceso sistemático, objetivo y organizado.
- Desarrollar las competencias profesionales sobre el cáncer, diabetes y patologías derivadas del proceso oncológico.
- Implementar los conocimientos de ejercicio terapéutico en un paciente real en base a una correcta evaluación inicial y diagnóstico fisioterapéutico.
- Basar el tratamiento en la evidencia científica sobre procesos que hayan demostrado efectos positivos en las condiciones del paciente.
- Atender las potenciales complicaciones que puedan aparecer asociadas al cáncer, pudiendo llevar a cabo adaptaciones al plan de tratamiento.

3. METODOLOGÍA:

3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO:

En este trabajo se describe un caso clínico mediante el estudio de un sujeto ($n=1$) con un diseño analítico, experimental, longitudinal y prospectivo. El sujeto dio su autorización voluntariamente para participar, mediante un consentimiento informado (*Anexo 1*). De forma previa a la firma se desarrollaron las bases del trabajo, el cual sigue los principios básicos de la Declaración de Helsinki⁶. En el estudio se realizó una evaluación inicial pre-tratamiento, con 8 semanas de ejercicio terapéutico y una evaluación final post-tratamiento, con el fin de poder registrar la evolución del paciente. Las variables principales dependientes del estudio y cómo se evaluaron están reflejadas en la *Tabla 1*.

VARIABLES DEPENDIENTES	TIPO DE VARIABLE	MÉTODO EVALUACIÓN
Masa muscular	Cuantitativa continua	Bioimpedancia ⁷
% Masa Grasa	Cuantitativa continua	Bioimpedancia ⁷
Fuerza muscular general	Cuantitativa discreta	Escala Daniels ⁸
Fuerza prensión manual	Cuantitativa continua	Handgrip Dinamometer ⁹
Capacidad funcional cardiorrespiratoria (CFC)	Cuantitativa continua	6MWT ¹⁰
Capacidad Vital Forzada (CVF)	Cuantitativa continua	Espirometría forzada ^{11,12}
Volumen Espiratorio Forzado en el 1 ^{er} segundo en relación a CVF (VEF1/CVF)	Cuantitativa continua	Espirometría forzada ^{11,12}
Pico Espiratorio de Flujo (PEF)	Cuantitativa continua	Espirometría forzada ^{11,12}
Flujo Espiratorio Forzado entre 25-75% de CVF (FEF25-75)	Cuantitativa continua	Espirometría forzada ^{11,12}
Tiempo espiratorio forzado (TEF)	Cuantitativa continua	Espirometría forzada ^{11,12}
Nivel de actividad física	Cualitativa ordinal	IPAQ ¹³
Autopercepción de salud	Cuantitativa continua	SF-36 ¹⁴

Tabla 1. Variables dependientes del estudio.

3.2. PRESENTACIÓN DEL CASO (ANAMNESIS):

3.2.1. Perfil del paciente:

Mujer de 45 años, con una estatura de 163cm y 48,7kg de peso. Casada, sin hijos, ni familiares a cargo. Como oficio es maestra de educación especial en un colegio. Sus aficiones son salir a hacer marcha nórdica los fines de semana con su pareja y quedar con sus amigos a tomar algo.

3.2.2. Descripción y localización de síntomas:

La paciente acudió a fisioterapia con el objetivo de mejorar su estado de salud, teniendo en cuenta sus antecedentes y condiciones actuales. Sus limitaciones principales son pérdida de fuerza, disminución de resistencia y fatiga, como efecto secundario del tratamiento oncológico, acompañadas de otras secuelas derivadas.

3.2.3. Antecedentes del síntoma:

En 2010 le detectaron su primer cáncer de mama bilateral, por ello recibió quimioterapia y hormonoterapia. Además de una mastectomía bilateral con reconstrucción mamaria y resección ganglionar parcial izquierda. En 2016 surgió una recidiva local de cáncer mamario izquierdo, por lo que le intervinieron con una tumorectomía izquierda, ooforectomía y salpingectomía bilateral. A partir de esta

operación aparece una polineuropatía idiopática axonal de predominio sensitivo bilateral de piernas.

3.2.4. Antecedentes médicos:

Paciente diagnosticada de Diabetes Mellitus Tipo 1 a los 12 años, en periodo de adaptación a la bomba de insulina. Desde 2017 padece una menopausia inducida por extirpación de ovarios y trompas de Falopio. Es una persona exfumadora, (Índice Paquetes-Año (IPA) = 15). Con antecedentes familiares de cardiopatías y cáncer. Durante el proceso nunca ha presentado linfedema.

3.3. EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA INICIAL:

Se realiza una valoración inicial adaptada a la evaluación cardiorrespiratoria y oncológica⁴ para poder implementar un programa de ejercicio terapéutico.

Como datos físicos significativos extraídos de mediciones y análisis de sangre (Tabla 2) destacan unos niveles de colesterol de riesgo moderado según la Guía ESC de 2021⁷, una frecuencia cardíaca (FC) basal de 54 ppm correspondiendo con bradicardia, y un Índice de Masa Corporal (IMC) de bajo peso. Valores normativos según OMS y el SALUD. Se realizó un estudio de la bioimpedancia corporal (Tabla 3) por medio del aparato "Tanita Ironman Body Composition Monitor (Model BC-730)" obteniendo un porcentaje de grasa bajo en función de su edad y sexo. Se evaluó a la paciente con auscultaciones cardíaca y pulmonar. En la cardíaca se observó la presencia del 1º y 2º ruido, sin ruidos accesorios. No se evidenció el 3º, ni 4º ruido, así como ningún soplo apreciable. Por otro lado, en la auscultación pulmonar no se registraron anomalías, sibilancias o crujidos. Normoventilación y frecuencia respiratoria de 13 respiraciones por minuto (valores habituales 12-20 minuto).

DATOS FÍSICOS		
	Valor Real	Valor medio
PESO (kg)	48,7	-
ALTURA (m)	1,63	-
IMC (kg/m ²)	18,33	18,5-24,9
COLESTEROL (mg/dL)	221	<200
COLESTEROL HDL (mg/dL)	79	>60
COLESTEROL no-HDL (mg/dL)	142	>130
COLESTEROL LDL (mg/dL)	131	>116
TRIGLICÉRIDOS (mg/dL)	55	<150
ÍNDICE ATEROGÉNICO	2,8	2-5
TENSIÓN ARTERIAL	124/74	≤130/80
PULSIOXIMETRÍA	99%	95-100%
FC BASAL (ppm)	57	60-100

Tabla 2. Datos físicos iniciales de la paciente.

BIOIMPEDANCIA		
	Valor real	Valor medio (OMS)
PESO (kg)	48,7	-
% AGUA	54,7%	45-60%
ÍNDICE GRASA VISCERAL (kg)	2,5	1-15
PESO ÓSEO (kg)	2	1-1,5
ÍNDICE METABÓLICO BASAL (kcal)	1158	-
EDAD METABÓLICA (años)	30	-
MASA MUSCULAR (kg)	37,2	33-38
% MASA GRASA	19,6%	23-33%

Tabla 3. Bioimpedancia corporal inicial.

FUERZA MUSCULAR		
EXTENSIÓN DE RODILLA	4+	4+
FLEXIÓN DE CADERA	4+	4+
FLEXIÓN DEL CODO	4	4+
HANDGRIP DINAMOMETER (kg)	16	23
	Izquierda	Derecha

Tabla 4. Fuerza muscular inicial.

El registro de fuerza muscular y prensión manual se muestra en la *Tabla 4*, con una disminución de la fuerza en el miembro superior izquierdo.

Como método de medición de CFC, se realizó el 6 Minute Walking Test (6MWT) reflejado en la *Tabla 5*. La distancia está por encima de un paciente cardíaco o respiratorio. No existen limitaciones de rango articular para la vida diaria de la paciente. No se llevó a cabo exploración neurológica dado que posee un diagnóstico y no es el objetivo principal del estudio.

CAPACIDAD CARDIORRESPIRATORIA (6MWT)		
	PRE	POST
TENSIÓN ARTERIAL	124/74	142/84
FC BASAL (ppm)	54	130
% SAT O ₂	98%	98%
BORG FATIGA (modificada)	0	7
BORG DISNEA (modificada)	0	4
DISTANCIA (m)	584	

Tabla 5. Resultados 6MWT inicial.

Banderas rojas y amarillas: En el último análisis de marcadores tumorales los resultados fueron muy bajos, por lo que el oncólogo dio el alta de seguimiento, no dando indicios de banderas rojas. Tampoco se apreciaron banderas amarillas durante la evaluación.

Pruebas complementarias: Se realizaron un Electrocardiograma⁸ (ECG) modelo "Ar 1200 adv" marca Cardiette, sin hallazgos a remarcar (*Tabla 13*). Y una prueba de espirometría forzada (*Tabla 6*), el modelo utilizado un "Pneumos 300" marca Cardiette. Obtuvimos valores habituales de VEF1/CVF y de %CVF teóricos. Pero menores en el PEF, obteniendo el 77% de lo previsto, y en el FEF25-75 donde el flujo espiratorio desciende muy rápido no alcanzando el valor predicho. Así mismo, se pasaron escalas como el Cuestionario de Salud (SF-36)⁹ donde destacamos una autopercepción de vitalidad o fatiga de un 60% y un 22,5% en dolor corporal asociado a la polineuropatía (*Tabla 7*). En el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) se registró un nivel de actividad bajo¹⁰. Por último, se midió el Factor de Riesgo Cardiovascular que según Visseren, European Heart Journal⁷ concluye que los diabéticos, con hábito tabáquico previo y niveles de colesterol elevados tienen un riesgo mayor (5-10%) cardiovascular que la población general.

ESPIROMETRÍA FORZADA		
	Real	Predicción
VEF1 (L)	2,74	2,71
CVF (L)	3,40	3,16
VEF1/CVF (%)	80,6%	80,6%
PEF (L/s)	5,01	6,51
FEF25% (L/s)	5,89	5,72
FEF50% (L/s)	3,04	4,03
FEF75% (L/s)	1,18	1,69
FEF25-75 (L/s)	2,66	3,42
TEF (s)	3,84	

Tabla 6. Valores espirométricos forzados iniciales.

SF-36	
SALUD GENERAL	40%
ROL EMOCIONAL	0%
FUNCIÓN SOCIAL	37,5%
FUNCIÓN FÍSICA	65%
SALUD MENTAL	64%
ROL FÍSICO	25%
DOLOR CORPORAL	22,5%
VITALIDAD	60%
EVOLUCIÓN DE SALUD	100%

Tabla 7. SF-36 inicial.

3.4. DIAGNÓSTICO FISIOTERAPÉUTICO:

Paciente que sufrió procesos oncológicos, en 2010 y 2016, sometida a quimioterapia y radioterapia que actualmente presenta: Una composición corporal con porcentaje graso corporal bajo, en función de su edad y sexo (19,6%), falta

generalizada de fuerza, acentuada en miembro superior izquierdo, unos niveles espirométricos forzados de PEF y FEF25-75 que no alcanzan lo previsto, una calidad de vida afectada por la fatiga y dolor corporal según el SF-36, un nivel de actividad escaso según el IPAQ, y riesgo cardiovascular más elevado que la media por DM, colesterol alto y hábito tabáquico pasado. Finalmente, nos encontramos una paciente en situación de prevención y promoción de la salud, por ello se planteó un programa de ejercicio terapéutico¹¹ adaptado a sus necesidades.

3.5. PLANTEAMIENTO DE LOS OBJETIVOS FISIOTERAPÉUTICOS:

El **objetivo general** de la terapia es atenuar los efectos iatrogénicos del cáncer³.

Los **objetivos específicos** son:

- Aumentar CFC medida por el 6MWT, con trabajo aeróbico.
- Ganar fuerza muscular general, medido por la Escala Daniels y el dinamómetro de prensión manual, con entrenamiento de fuerza.
- Incrementar masa muscular medido por bioimpedancia con el entrenamiento de fuerza.
- Aumentar los niveles de espirometría forzada como el PEF e intervalos de FEF respecto CVF, con entrenamiento muscular respiratorio y aeróbico.
- Mantener el hábito de un nivel de actividad física moderada semejante al de la intervención, medido en función del IPAQ.
- Disminuir los síntomas de la polineuropatía periférica, con ejercicios neurodinámicos y de movilidad, medido en el apartado de dolor del SF-36.
- Atenuar la debilidad y falta de energía dada por la fatiga asociada al cáncer y sedentarismo, medido en el apartado de fatiga del SF-36, por medio del entrenamiento aeróbico y de fuerza (motora y respiratoria).

3.6. PLAN DE INTERVENCIÓN:

Se prescribió un tratamiento de 8 semanas consecutivas. El seguimiento de la actividad se llevó a cabo por medio de plantillas en formato papel, donde poder anotar entrenamientos realizados y observaciones pertinentes, también se respaldó telemáticamente por mensajería.

Entrenamiento aeróbico: ^{4,7,12,13}

Dividido en actividad aeróbica vigorosa y moderada, con una frecuencia de 3 días de vigorosa y 5 (mínimo) de moderada a la semana. Por medio de las fórmulas de Tanaka y Karvonenn se obtienen los intervalos de trabajo de Frecuencia Cardíaca de Reserva (FCR). El entrenamiento **moderado**: 30 minutos mínimos de marcha continua en un 40-60% FCR por debajo del primer umbral ventilatorio, por sus

siglas en inglés (VT1), con un metabolismo predominantemente aeróbico y pudiendo hablar durante la actividad, pero no cantar, Talk Test ¹⁴. En cambio, el entrenamiento **vigoroso**: 20 minutos mínimo, a un 60-70% FCR acercándonos al segundo umbral ventilatorio (VT2) con un metabolismo mayoritariamente anaeróbico con la hiperventilación como signo externo más característico, suponiendo una dificultad a la hora de hablar. La FC fue monitorizada por medio de un reloj inteligente "Apple Watch".

Entrenamiento de fuera motora: ^{4,5,12,15}

Se indicó un entrenamiento global con un total de 7 ejercicios (2 series cada uno) realizados 2 días/semana, con un descanso entre ejercicios de 1,5-2 minutos y entre sesiones de 48-72 horas. La intensidad se pautó mezclando carga externa e interna, con un máximo de 50-60% de 1 Repetición Máxima (RM) con un carácter de esfuerzo de 7-8 sobre 10. El cálculo de la RM máxima teórica fue llevado a cabo con el sistema 10RM. Se siguió una programación de intensidad progresiva (PIP). Supervisión inicial de ejecución y adaptación de los ejercicios, con baja resistencia. Así como aparición de linfedema o fractura. **Calentamiento:** Ejercicios de contracción de musculatura profunda abdominal, asociado a movimientos lumbopélvicos. Movilidad centrada en las articulaciones diana de la sesión, así como en la técnica de los ejercicios. **Parte principal:** En torno 20 repeticiones o 30 segundos en ejercicio isométrico. Ejercicios de core, elevaciones de extremidades en decúbito prono para trabajo de musculatura erectora, puentes de glúteos, sentadillas, peso muerto, curls de bíceps y tríceps, y empuje pectoral. Con adaptaciones en función del estado de la paciente. **Vuelta a la calma:** Entrenamiento de movilidad mínimo de 2 días/semana, al finalizar el entrenamiento de fuerza. Con ejercicios que impliquen la participación del mayor número de grupos musculares y articulaciones.

Entrenamiento de la musculatura respiratoria: ^{12,16}

Sesión de aproximadamente 20 minutos, mínimo 1 vez/día. El tipo de dispositivo que se utilizó es de resistencia inspiratoria con modulación, llamado "Power Breathe". Se comienza por el nivel 1 en una intensidad de 4-6 en la Escala de Borg Modificada¹⁷, con un total de unas 30 respiraciones en posición de sedestación.

4. DESARROLLO Y RESULTADOS:

4.1. EVOLUCIÓN Y CAMBIOS EN EL TRATAMIENTO:

A las dos semanas de tratamiento, tras un accidente laboral, se adaptaron los ejercicios de la rutina de fuerza de tren superior para no sobresolicitar el hombro izquierdo (dolorido tras el incidente) hasta una vez realizadas las pruebas de imagen donde le diagnosticaron "rotura parcial longitudinal del tendón de la porción larga del bíceps braquial, con tenosinovitis asociada, y sospecha de lesión labral anterosuperior". En la tercera semana se diagnostica un cáncer subyacente agresivo, un linfoma (no de Hodgkin) anaplásico derivado de la prótesis. Con el nuevo proceso oncológico, se suprimieron completamente todos los ejercicios de tren superior hasta pasada la operación como recomiendan las guías de la American College of Sport Medicine (ACSM)^{4,11}.

El objetivo general del tratamiento se reformuló en adquirir el mejor estado de forma de cara a la intervención quirúrgica, basada en una tumorectomía y extracción de ambas prótesis mamarias. Pasada la operación, tal y como recomiendan las guías de ACSM^{4,11} los supervivientes de cáncer deben poder permitirse el tiempo adecuado para su recuperación tras procesos quirúrgicos antes de la pauta de ejercicio físico. Por ello, se retoma la actividad física en función del estado de salud de la paciente y la autorización médica pertinente. Una vez estuvo más recuperada, continuó con el ejercicio aeróbico y de movilidad y retomó con el respiratorio y de fuerza, a un nivel ajustado a su situación actual.

A partir de la cuarta semana, se realizan cambios en el entrenamiento aeróbico de modalidad continua a interválica, para la aproximación a intervalo VT2. Picos de intensidad al 65-80% FCR con un 4-5 en la Escala de Borg modificada. Y picos de recuperación activa 30-35% FCR, con 2-3 en Escala de Borg modificada.

En el entrenamiento respiratorio con el Power Breathe, durante la tercera semana se avanzó al Nivel 2, y al Nivel 3 en la quinta semana.

La paciente realizó al completo el número de sesiones pautadas, a excepción de la semana de la intervención quirúrgica debido a los días de ingreso previo y recuperación post-operatoria donde se debía mantener reposo.

4.2. EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA FINAL:

Una vez completado el plan de tratamiento, se llevó a cabo una evaluación final revalorando a la paciente. Se siguió el mismo procedimiento que en la evaluación inicial, con el fin de determinar si el plan ha sido efectivo cumpliendo los objetivos terapéuticos propuestos.

En la *Tabla 8* se muestran los resultados pre y post tratamiento de los **datos físicos**, con un aumento de los niveles de colesterol. La tensión arterial no pudo ser tomada en el brazo izquierdo debido a la operación citada, y en el derecho se encontraba el sensor de glucosa.

DATOS FÍSICOS			
	INICIAL	FINAL	NORMATIVO
PESO (kg)	48,7	46,5	-
ALTURA (m)	1,63	1,63	-
IMC (kg/m ²)	18,33	17,50	18,5-24,9
COLESTEROL (mg/dL)	221	285	<200
COLESTEROL HDL (mg/dL)	79	93	>60
COLESTEROL no-HDL (mg/dL)	142	192	>130
COLESTEROL LDL (mg/dL)	131	184	>116
TRIGLICÉRIDOS (mg/dL)	55	55	<150
ÍNDICE ATEROGÉNICO	2,8	3,1	2-5
TENSIÓN ARTERIAL	124/74	-	≤130/80
PULSIOXIMETRÍA	99%	98%	95-100%
FRECUENCIA CARDÍACA (ppm)	57	60	60-100

Tabla 8. Comparación datos físicos iniciales y finales.

A continuación los datos antes y después del tratamiento en relación a la **bioimpedancia** (*Tabla 9*). Se observa un descenso del peso e índice de grasa visceral, acentuado en el porcentaje graso corporal. En cambio, se produjo una ligera ganancia de masa muscular.

En los resultados de la **fuerza muscular** (*Tabla 10*) se observa como el miembro superior, sobre todo el izquierdo, ha perdido fuerza. De forma más significativa en la prensión manual.

BIOIMPEDANCIA		
	INICIAL	FINAL
PESO (kg)	48,7	46,5
% AGUA	54,7%	58,4%
ÍNDICE GRASA VISCERAL (kg)	2,5	1,5
PESO ÓSEO (kg)	2	2
ÍNDICE METABÓLICO BASAL (kcal)	1158	1167
EDAD METABÓLICA (años)	30	30
MASA MUSCULAR (kg)	37,2	37,9
% MASA GRASA	19,6%	14,1%

Tabla 9. Comparación bioimpedancia corporal inicial y final.

FUERZA MUSCULAR				
	INICIAL		FINAL	
EXTENSIÓN DE RODILLA	4+	4+	4+	4+
FLEXIÓN DE CADERA	4+	4+	4+	4+
FLEXIÓN DE CODO	4	4+	4-	4
HANDGRIP DINAMOMETER (kg)	16	23	10	17
	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha

Tabla 10. Comparación fuerza muscular inicial y final.

La **auscultación cardíaca y pulmonar**, no muestra variaciones respecto a la inicial, con 1º y 2º ruido presentes y sin sibilancias o crujiidos.

Los resultados de la comparación de la **capacidad funcional** cardiorrespiratoria se muestran en la *Tabla 11*.

En ellos se resalta el aumento de la distancia recorrida y fatiga post-prueba.

La *Tabla 12* nos muestra los valores de **espirometría forzada** pre y post tratamiento, en los que se observa un aumento de la mayoría de las variables, a excepción de los intervalos de FEF que han descendido.

En la *Tabla 13* observamos que no se dan cambios notables en el pre y post tratamiento respecto a registros del **ECG**.

La *Tabla 14* presenta la comparación de resultados iniciales y finales del **SF-36** que refleja un descenso clínicamente significativo de todas las variables, destacando la evolución de la salud, el rol físico y la vitalidad.

Si se comparan la evolución del nivel de actividad física con el **IPAQ**, el nivel de actividad de la paciente posterior a la evaluación final sigue siendo un nivel de actividad bajo. Finalmente, se pasó la **Escala de Impresión Clínica Global**¹⁸ para observar los cambios experimentados según la paciente durante el tratamiento antes de la operación, y cómo considera que se hubiera encontrado post-intervención si no hubiese realizado ejercicio. La paciente contesta que se encontraba con mayor vitalidad pre-operación (puntuación CGI-I = 3 -Mínima mejora-) y que hubiera tenido peor post-operatorio si no hubiese realizado actividad física (puntuación CGI-I = 6 -Mucho peor-).

CAPACIDAD CARDIORRESPIRATORIA (6MWT)				
	INICIAL		FINAL	
	PRE	POST	PRE	POST
TENSIÓN ARTERIAL	124/74	142/84	-	-
FC BASAL (ppm)	54	130	65	142
SAT O ₂	98%	98%	99%	97%
BORG FATIGA	0	7	0	8
BORG DISNEA	0	4	0	8
DISTANCIA (m)	584		667	

Tabla 12. Comparación resultados Test 6MWT inicial y final.

ESPIROMETRÍA FORZADA			
	INICIAL	FINAL	PREDICCIÓN
VEF1 (L)	2,74	2,79	2,71
CVF (L)	3,40	3,55	3,16
VEF1/CVF (%)	80,6%	78,9%	80,6%
PEF (L/s)	5,01	6,02	6,51
FEF25% (L/s)	5,89	5,39	5,72
FEF50% (L/s)	3,04	2,52	4,03
FEF75% (L/s)	1,18	1,06	1,69
FEF25-75 (L/s)	2,66	2,41	3,42
TEF (s)	3,84	4,54	

Tabla 13. Comparación valores espirométricos iniciales y finales.

ELECTROCARDIOGRAMA			
	INICIAL	FINAL	PREDICCIÓN
FC MEDIA (ppm)	57	60	60-100
COMPLEJO QRS (s)	0,08	0,08	<0,10
EJE CARDÍACO	49°	49°	0-110°
INTERVALO P-R (s)	0,20	0,16	0,12-0,20
INTERVALO Q-T (mm)	9	9	<11
QT/RR	0,34	0,40	<0,44

Tabla 14. ECG inicial y final.

SF-36		
	INICIAL	FINAL
SALUD GENERAL	40%	25%
ROL EMOCIONAL	0%	0%
FUNCIÓN SOCIAL	37,5%	25%
FUNCIÓN FÍSICA	65%	65%
SALUD MENTAL	64%	48%
ROL FÍSICO	25%	0%
DOLOR CORPORAL	22,5%	20%
VITALIDAD	60%	40%
EVOLUCIÓN DE LA SALUD	100%	25%

Tabla 15. SF-36 inicial y final.

5. DISCUSIÓN:

El **principal objetivo** del estudio trataba de reducir y atenuar los efectos iatrogénicos del cáncer. La conclusión general de la 2010 Roundtable fue que el ejercicio es seguro para los supervivientes de cáncer³ y esto no ha cambiado según la mayoría de estudios desde entonces⁴, la mayor parte de ellos centrados en el cáncer de mama. Aparte de su seguridad, el ejercicio proporciona una multitud de beneficios para el organismo, durante y después de la terapia^{4,12}. Aunque en este caso clínico, dichas premisas se han visto alteradas por habernos enfrentado a un nuevo proceso oncológico.

Se registró un descenso en las variables de **peso corporal** y porcentaje de masa grasa, hito significativo de la presencia de un nuevo proceso tumoral o falta de acondicionamiento^{1,4}. Aunque también se registró un mantenimiento de la masa muscular, lo que podríamos asociar con un resultado positivo del programa de fuerza aplicado, aun limitándolo a los grupos musculares implicados (core y tren inferior) y en tiempo de aplicación, debido al proceso tumoral.

La pérdida de la cantidad de **fuerza**, en nuestro caso, acentuada en el miembro superior izquierdo, lo podríamos relacionar con el accidente laboral sufrido en el brazo izquierdo, lo que encajaría con los resultados obtenidos acorde al periodo de inactividad tras la operación⁴.

Según D'Ascenzi et al.¹², el **entrenamiento muscular inspiratorio** a través del fortalecimiento de músculos inspiratorios y ofreciendo medios para la respiración controlada, se asocia a una mejora en valores espirométricos, con efectos clínico para la disnea, fatiga y su manejo. Concordando con la mejoría general de resultados en la espirometría, salvo en valores de intervalos FEF donde el flujo espiratorio desciende rápidamente en el tiempo.

Evolución positiva también en el **6MWT**, a pesar del proceso neoplásico y de la intervención quirúrgica, con un aumento de la distancia recorrida y nivel de fatiga. Resultados apoyados por Michael et al.¹⁹ en el metaanálisis mostraron unos resultados significativamente prometedores en la mejora del 6MWT post-operación, con un aumento de la distancia recorrida (con una media de 58m y en nuestro caso 83m) en el grupo que había realizado un programa de ejercicio prehabilitación. Mejorando la capacidad funcional y supervivencia post-operación.

Analizamos la caída de todos los valores en la **SF-36**, incluyendo los dos ítems de referencia para la medición de la fatiga asociada al cáncer y el dolor corporal asociado al de la polineuropatía. Y es que según Fuller et al.²⁰, mejorar la calidad de vida es importante ya que muchos supervivientes de cáncer denuncian un bienestar pobre tras su tratamiento, argumento que concuerda con los resultados obtenidos. Por ello Mishra et al.²¹ consideraron que establecer un programa de ejercicio debería ser un componente básico para el manejo de la calidad de vida entre supervivientes de cáncer durante el tratamiento activo de la enfermedad.

El **IPAQ** ha mostrado los resultados que esperábamos considerando lo sucedido. Tanto el SF-36 como el IPAQ, miden el nivel de actividad física y calidad de vida en la última semana o último mes, coincidiendo con todo el proceso neoplásico y las complicaciones de herida postquirúrgica que le limitaron para la realización de ejercicio físico. Santa Mina et al.²² recalcaron que los impedimentos postoperatorios pueden reducir significativamente la capacidad física, lo que exacerba el desacondicionamiento físico y sabotea las actividades que puedan ser significativas socialmente y emocionalmente para la paciente, así como repercutir en los resultados del SF-36.

Según Campbell et al., hasta 2019 hay muy pocos ensayos de alta calidad para interpretar el potencial de los beneficios del ejercicio para controlar la **neuropatía periférica** derivada por el tratamiento del cáncer. Según los estudios publicados el ejercicio parece ser seguro, pero propone que para la investigación futura se deben incluir intervenciones de ejercicio bien contraladas con los resultados de neuropatía como principal objetivo⁴.

Como podemos ver los resultados del estudio no han seguido el curso esperado en la hipótesis inicial. Pero, en cambio, poniendo en contexto lo sucedido, es importante recalcar lo que autores como Michael et al.¹⁹, Santa Mina et al.²², Lin et al.²³ y Toohey et al.²⁴ narran acerca de la **prehabilitación**, conocida por ser el periodo prequirúrgico en el que se pueden utilizar programas eficaces para optimizar el estado físico y emocional del paciente antes del estrés de su operación, y podría ser clave para abordar sus necesidades individuales. Los autores coinciden en que el ejercicio de prehabilitación está emergiendo y parece estar resultando beneficioso, dando como resultado unos tiempos de recuperación

menores. La paciente llegó con 4 semanas de ejercicio previo a una operación, la cual sin preparación podría haber resultado en unos valores aún más negativos.

5.1. RECOMENDACIONES PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA:

La mayoría de los estudios revisados coinciden en que es complicado dar recomendaciones fiables y específicas para la práctica clínica, dado que no se han hecho estudios exclusivos con criterios de inclusión limitados en tipo de cáncer, estadio y tipo de ejercicio aplicado para el mismo^{4,20}. Por ello se propone todo ello como líneas de investigación futuras más concretas y específicas.

En la actualidad, la atención se centra en formas de tratamiento o apoyo únicas, donde la mayoría de los estudios carecen de un enfoque holístico de la atención del participante y de las aportaciones del equipo multidisciplinar. Hay una oportunidad de mejorar los resultados clínicos, psicológicos, físicos y de calidad de vida con la implementación de la emergente prehabilitación en todo tipo de cánceres^{19,24}. Es por ello por lo que la prescripción del ejercicio terapéutico desde la Seguridad Social en estos procesos supondría un gran avance en su tratamiento.

5.2. LIMITACIONES DEL ESTUDIO:

A causa de la baja laboral sufrida por la paciente, de la misma forma que con la recidiva de cáncer, el tratamiento tuvo que ser adaptado y reconducido al nuevo contexto. La ganancia de fuerza se vio limitada al core y tren inferior, eliminando de la ecuación el fortalecimiento de tren superior; añadido a que durante el tiempo del ingreso y primeros días de recuperación no pudo realizar ejercicio físico alguno. Sumado al del contratiempo por la infección postoperatoria de la herida de la región mamaria, lo que aumentó niveles de dolor y limitó la actividad física realizada.

La **reflexión** extraída de este caso es la importancia del mantenimiento de un estado de salud favorable, sin importar la edad, patologías previas, etc. dado que puede repercutir considerablemente en el transcurso de la enfermedad. Es por ello que como profesionales sanitarios, los fisioterapeutas debemos promocionar la salud, educando a nuestros paciente en la importancia y beneficios del ejercicio físico como hábito. Una buena estrategia para la prevención de patología como citan las guías del cáncer de la ACSM es “evitar la inactividad”³, y podemos ser heraldos de ello.

6. CONCLUSIONES:

Tras un programa de intervención fisioterápica de 8 semanas de ejercicio terapéutico en una paciente diabética, post-cáncer y con secuelas, que desarrolló otro proceso neoplásico maligno, se registraron valores post-intervención quirúrgica que indicaron una buena recuperación postcirugía, con una mejora clínica significativa en 6MWT y espirometría forzada. Asimismo los valores de fuerza, prensión manual, IPAQ y SF-36 descendieron menos respecto de los valores iniciales que lo registrado en otros estudios post-intervención quirúrgica oncológica.

En este caso clínico concreto y no extrapolable se pudieron comprobar las conclusiones de la literatura científica que avalan la seguridad y beneficios del ejercicio terapéutico previo y posterior al cáncer; y previo y posterior al tratamiento, cumpliendo con los objetivos del estudio.

7. BIBLIOGRAFÍA:

1. Weinberg RA. The Biology of Cancer [Internet]. 2.^a ed. Zayatz E, Mickey RK, editores. New York: W.W. Norton & Company; 2013. 963 p. Disponible en: <https://doi.org/10.1201/9780429258794>
2. Sung H, Ferlay J, Siegel R, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. CA Cancer J Clin [Internet]. 2021;71(3):209-49. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.3322/caac.21660>
3. Schmitz K, Courneya K, Matthews C, Demark-Wahnefried W, Galvao D, Pinto B, et al. American College of Sports Medicine Roundtable on Exercise Guidelines for Cancer Survivors. Med Sci Sport Exerc [Internet]. 2010;42(7):1409-26. Disponible en: <https://journals.lww.com/00005768-201007000-00023>
4. Campbell K, Winters-Stone K, Wiskemann J, May A, Schwartz A, COURNEYA KS, et al. Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. Med Sci Sport Exerc [Internet]. 2019;51(11):2375-90. Disponible en: <https://journals.lww.com/10.1249/MSS.0000000000002116>
5. Patel A, Friedenreich C, Moore S, Hayes S, Silver J, Campbell K, et al. American College of Sports Medicine Roundtable Report on Physical Activity, Sedentary Behavior, and Cancer Prevention and Control. Med Sci Sport Exerc [Internet]. 2019;51(11):2391-402. Disponible en: <https://journals.lww.com/10.1249/MSS.0000000000002117>
6. Williams J. The Declaration of Helsinki and public health. Bull World Health Organ [Internet]. 2008;86(8):650-1. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2649471/pdf/08-050955.pdf/>
7. Residente R. Medicina del deporte. Acta Médica Colomb [Internet]. 2019;43(2S):176. Disponible en: <http://www.actamedicacolombiana.com/ojs/index.php/actamed/article/view/1400>

8. Hislop H, Avers D, Brown M. Daniels y Worthingham. Técnicas de balance muscular [Internet]. 10.^a ed. Barcelona: Elsevier; 2020. 400 p. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/C20130139566>
9. Roberts H, Denison H, Martin H, Patel H, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. Age Ageing [Internet]. 2011;40(4):423-9. Disponible en: <https://academic.oup.com/ageing/article-lookup/doi/10.1093/ageing/afr051>
10. González-Mangado N, Rodríguez-Nieto MJ. Prueba de la marcha de los 6 minutos. Med Respir [Internet]. 2016;9(1):15-22. Disponible en: <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R9/R91-3.pdf>
11. Benítez-Pérez R, Torre-Bouscoulet L, Villca-Alá N, Del-Río-Hidalgo R, Pérez-Padilla R, Vázquez-García J, et al. Spirometry: Recommendations and procedure. Neumol y Cir Torax(Mexico). 2016;75(2):173-89.
12. Marín Trigo J. Principales parámetros de función pulmonar en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Atención Primaria [Internet]. 2003;32(3):169-76. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567\(03\)79240-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567(03)79240-3)
13. Carrera Y. Cuestionario Internacional de actividad física (IPAQ). Rev Enfermería del Trab [Internet]. 2017;7(11):49-55. Disponible en: <file:///C:/Users/WinUser/Downloads/Dialnet-CuestionarioInternacionalDeActividadFisicaIPAQ-5920688.pdf>
14. Ruiz de Velasco I, Quintana J, Padierna J, Aróstegui I, Bernal A, Pérez-Izquierdo J, et al. Validez del cuestionario de calidad de vida SF-36 como indicador de resultados de procedimientos médicos y quirúrgicos. Rev Calid Asist [Internet]. 2002;17(4):206-12. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1134-282X\(02\)77506-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1134-282X(02)77506-4)
15. Visseren F, Mach F, Smulders Y, Carballo D, Koskinas K, Bäck M, et al. Guía ESC 2021 sobre la prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica. Rev Española Cardiol [Internet]. 2022;75(5):429.e1-429.e104. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300893221004620>

16. Cristina Vila Zárata. Electrocardiografía Básica.pdf. Grupo, Facultad de medicina de la universidad complutense. 2012. 34 p.
17. Alonso J. Versión española de SF-36. Heal Surv. 2003;(2):1-8.
18. Wolin K, Schwartz A, Matthews C, Courneya K, Schmitz K. Implementing the Exercise Guidelines for Cancer Survivors. J Support Oncol [Internet]. 2012;10(5):171-7. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1544679412000481>
19. Fuller J, Hartland M, Maloney L, Davison K. Therapeutic effects of aerobic and resistance exercises for cancer survivors: a systematic review of meta-analyses of clinical trials. Br J Sports Med [Internet]. 2018;52(20):1311-1311. Disponible en: <https://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2017-098285>
20. D'Ascenzi F, Anselmi F, Fiorentini C, Mannucci R, Bonifazi M, Mondillo S. The benefits of exercise in cancer patients and the criteria for exercise prescription in cardio-oncology. Eur J Prev Cardiol [Internet]. 2021;28(7):725-35. Disponible en: <https://academic.oup.com/eurjpc/article/28/7/725/6145625>
21. Visseren F, Mach F, Smulders Y, Carballo D, Koskinas K, Bäck M, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Eur Heart J [Internet]. 2021;42(34):3227-337. Disponible en: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/42/34/3227/6358713>
22. Reed J, Pipe A. The talk test. Curr Opin Cardiol [Internet]. 2014;29(5):475-80. Disponible en: <https://journals.lww.com/00001573-201409000-00012>
23. Suchomel T, Nimphius S, Bellon C, Hornsby W, Stone M. Training for Muscular Strength: Methods for Monitoring and Adjusting Training Intensity. Sport Med [Internet]. 2021;51(10):2051-66. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01488-9>
24. Charususin N, Gosselink R, Decramer M, Demeyer H, McConnell A, Saey D, et al. Randomised controlled trial of adjunctive inspiratory muscle training for patients with COPD. Thorax [Internet]. 2018;73(10):942-50. Disponible en: <https://thorax.bmj.com/lookup/doi/10.1136/thoraxjnl-2017-211417>

25. Morgan W. Psychological factors influencing perceived exertion. *J Med Sci Sport Exerc.* 1973;5(2):98.
26. Busner J, Targum S. Global impressions scale: applying a research. *Psychiatry (Edgmont)* [Internet]. 2007;4(7):28-37. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2880930/>
27. Michael C, Lehrer E, Schmitz K, Zaorsky N. Prehabilitation exercise therapy for cancer: A systematic review and meta-analysis. *Cancer Med* [Internet]. 2021;10(13):4195-205. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cam4.4021>
28. Mishra S, Scherer R, Snyder C, Geigle P, Berlanstein D, Topaloglu O. Exercise interventions on health-related quality of life for people with cancer during active treatment. *Clin Otolaryngol* [Internet]. 2012;37(5):390-2. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/coa.12015>
29. Santa Mina D, Brahmbhatt P, Lopez C, Baima J, Gillis C, Trachtenberg L, et al. The Case for Prehabilitation Prior to Breast Cancer Treatment. *PM&R* [Internet]. 2017;9(9):S305-16. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1016/j.pmrj.2017.08.402>
30. Lin Y, Chen Y, Liu R, Cao B. Effect of exercise on rehabilitation of breast cancer surgery patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nurs Open* [Internet]. 2023;10(4):2030-43. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/nop2.1518>
31. Toohey K, Hunter M, McKinnon K, Casey T, Turner M, Taylor S, et al. A systematic review of multimodal prehabilitation in breast cancer. *Breast Cancer Res Treat* [Internet]. 2023;197(1):1-37. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10549-022-06759-1>

8. ANEXOS:

ANEXO1. CONSENTIMIENTO INFORMADO:

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: "Tratamiento fisioterápico basado en el ejercicio terapéutico para paciente oncológico. A propósito de un caso."

Yo, _____ (nombre y apellidos del/de la participante)

- He leído la hoja de información que se me ha entregado.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.
- He hablado con: Emma Brenes Baqués.
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio:
 - 1) Cuando quiera.
 - 2) Sin tener que dar explicaciones.
 - 3) Sin que esto tenga ninguna repercusión para mí.

Y, en consecuencia,

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: SI ☐ NO ☐ (marque lo que proceda)

Si marca SÍ indique su teléfono o correo electrónico de contacto: _____

He recibido una copia de este Consentimiento Informado.

Firma del/de la participante:

Fecha: _____

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio a la persona participante.

Firma del investigador/a:

Fecha: _____