

Eficacia de un programa de prehabilitación de fisioterapia respiratoria en pacientes adultos oncológicos sometidos a una resección pulmonar

Proyecto de investigación

Trabajo de Fin de Grado (TFG) - Grado en Fisioterapia

Curso: 2023/2024

Autor: Alan Valero Antonio

Directora: Mireia Pardàs Peraferrer

Índice de contenido

Glosario	4
Resumen y palabras clave.....	5
Abstract and Keywords	6
Introducción.....	7
Justificación.....	10
Hipótesis y objetivos	11
Hipótesis	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos.....	11
Metodología.....	12
Diseño del estudio.....	12
Población y muestra	13
Asignación de los individuos a los grupos de estudios.....	13
Variables del estudio	14
Recogida de datos	16
Descripción de los grupos de estudio y propuesta de intervención	16
Análisis estadístico	19
Consideraciones éticas	20
Cronograma	21
Presupuesto	22
Limitaciones y prospectiva.....	23
Referencias bibliográficas	24
Anexos.....	27
Anexo 1. Hoja informativa.....	27
Anexo 2. Consentimiento informado	29
Anexo 3. Cuestionario Quality of Life Questionnaire C30 (QLQ-C30)	31
Anexo 4. Escala de Borg modificada.....	33
Anexo 5. Infografía de los diferentes ejercicios realizados por el grupo control.....	34
Anexo 6. Póster sobre la sesión informativa.....	35

Índice de tablas

Tabla 1. Tipos de complicaciones postquirúrgicas.....	15
Tabla 2. Resumen de las variables, su herramienta de medida y temporización de la recogida de los datos.	15
Tabla 3. Cronograma semanal de los ejercicios programados	18
Tabla 4. Resumen de los test utilizados según estudio y muestra.	20
Tabla 5. Listado final del presupuesto previsto del proyecto.....	22

Índice de figuras

Figura 1. Representación esquemática resumen del diseño del estudio.	12
Figura 2. Temporalización de la recogida de datos	16
Figura 3. Resumen de las intervenciones del estudio.....	19
Figura 4. Cronograma del estudio.....	21

Glosario

SEOM: Sociedad Española de Oncología Médica

CPET: Prueba de esfuerzo cardiopulmonar

FC: Frecuencia cardiaca

TA: Tensión arterial

VO₂máx: Consumo máximo de oxígeno

6MWT: 6 Minute Walk Test

IMT: Inspiratory Muscular Training

PIM: Presión inspiratoria máxima

EORTC QLQ - C30: European Organization for Research and Treatment of Cancer - Quality of Life
Questionnaire C30

AMM: Asociación médica mundial

RGPD: Reglamento de protección de datos

NSCLC: Not Small Cells Lung Carcinoma

Resumen y palabras clave

Introducción: el cáncer de pulmón es uno de los más prevalentes a nivel mundial, siendo el responsable de la primera causa de muerte en el mundo. El concepto de prehabilitación viene dado por un método preventivo diseñado para fortalecer la reserva funcional y la función fisiológica prequirúrgica, con el propósito de anticiparse a los posibles efectos negativos del procedimiento y facilitar una recuperación más rápida.

Objetivo: el objetivo principal de este proyecto es evaluar la eficacia de un programa de prehabilitación en pacientes oncológicos sometidos a una cirugía torácica de resección pulmonar para mejorar la capacidad de la fuerza muscular inspiratoria.

Metodología: se realiza un ensayo clínico aleatorizado (ECA) y prospectivo con dos grupos de estudio paralelos reclutados en la Unidad de Prehabilitación del Hospital Clínic de Barcelona. La asignación será de manera aleatoria, una vez que cumplan con los criterios de inclusión. La variable principal del estudio será la fuerza muscular inspiratoria, valorada con la presión máxima inspiratoria (PIM). También se valorará la tolerancia del esfuerzo mediante el 6MWT, el registro de los días ingresados y las complicaciones postquirúrgicas. Además, se rellenará un cuestionario sobre la calidad de vida "Quality of Life Questionnaire C30" (QLQ C30).

Impacto esperado: este programa, en caso de tener los resultados esperados, podría ser utilizado para la prehabilitación en pacientes con cáncer pulmonar, mejorando la fuerza muscular respiratoria inspiratoria, la tolerancia al esfuerzo, en el manejo de la enfermedad y la calidad de vida.

Palabras clave: Cáncer de pulmón; Prehabilitación; Capacidad funcional; Entrenamiento de resistencia; Entrenamiento muscular inspiratorio.

Abstract and Keywords

Introduction: Lung cancer is one of the most prevalent cancers worldwide, being responsible for the leading cause of death in the world. The concept of prehabilitation is given by a preventive method designed to strengthen functional reserve and pre-surgical physiological function, with the purpose of anticipating the possible negative effects of the procedure and facilitating a faster recovery.

Objective: The main objective of this project is to evaluate the effectiveness of a prehabilitation program in patients undergoing thoracic lung resection surgery in oncology patients to improve the capacity for inspiratory muscle strength.

Methodology: A prospective randomized clinical trial (RCT) is carried out with two parallel study groups recruited in the Prehabilitation Unit of the Hospital Clínic of Barcelona. The assignment will be random, once they meet the inclusion criteria. The main variable of the study will be the inspiratory muscle strength, assessed with the maximum inspiratory pressure (MIP). Effort tolerance will also be assessed using the 6MWT, the record of days admitted and post-surgical complications. In addition, a questionnaire on quality of life "Quality of Life Questionnaire C30" (QLQ C30) will be completed.

Expected impact: This program, if it has the expected results, could be used for prehabilitation in patients with lung cancer, improving inspiratory respiratory muscle strength, tolerance to effort, in the management of the disease and quality of life.

Keywords: Lung cancer; Prehabilitation; Functional capacity; Endurance training; Inspiratory muscle training.

Introducción

El cáncer de pulmón presenta una incidencia mundial del 12,9% (1), diagnosticándose alrededor de 1,8 millones de nuevos casos al año, siendo la principal muerte por cáncer en todo el mundo, con un 18% anuales (2-4). Según la Sociedad Española de Oncología Médica, en España, se estima una incidencia de mortalidad al año del cáncer pulmonar de 19,8 por cada 100.000 mujeres y de 76, 48 por cada 100.00 hombres, siendo el grupo de edad de más prevalencia las de a partir de 65 años, con un 64% de los casos (5).

Se ha observado que la mayoría de los artículos afirman que el tratamiento de elección para el cáncer de pulmón de células no pequeñas (en inglés, *Not Small Cells Lung Carcinoma, NSCLC*) es la resección quirúrgica (1-3, 6-11), que combinado con un programa de rehabilitación pulmonar y la quimio/radioterapia pueden ayudar a aumentar la tasa de supervivencia a 5 años en un 44,9% (1, 9, 12, 13).

En la operación es inevitable que se provoque un estrés postquirúrgico que conlleva a una respuesta inflamatoria conduciendo a una serie de cambios en la composición corporal y funcional, la pérdida de masa muscular y fuerza, alteración metabólica, nutricional, disfunción respiratoria (debilidad musculatura respiratoria y ampliación del gradiente alveolo - arterial de oxígeno) y en la calidad de vida del paciente (13-15). Incluso sin presentar ningún tipo de complicación, se ha visto que la persona puede perder hasta un 18% de la capacidad funcional del paciente (3).

Con el avance de las nuevas técnicas quirúrgicas, es cierto que se ha permitido reducir los riesgos de complicaciones postquirúrgicas, pero por otro lado, existen los factores de riesgo prequirúrgicos que vienen dados por parte del paciente, tales como la baja capacidad funcional, obesidad, fragilidad, la edad avanzada y presencia de comorbilidades (3, 14, 16).

Para que el paciente pueda tener una mayor resistencia a ese estrés de la cirugía, surgió el concepto de rehabilitación, que consiste de un método preventivo con el fin de aumentar la reserva funcional y la función fisiológica, anticipándose de los efectos negativos de la cirugía, facilitando la posterior recuperación (6, 14, 16, 17).

La rehabilitación tiene como objetivos, además de los descritos anteriormente, reducir el coste y la estancia hospitalaria, reducir la administración de medicamentos, disminuir las complicaciones postquirúrgicas y mejorar la calidad de vida del paciente (1, 16, 18, 19).

El objetivo del papel de la fisioterapia respiratoria es aumentar la reserva funcional del paciente, mejorando su condición física y la musculatura diafragmática, realizando ejercicios de resistencia y de entrenamiento de la musculatura respiratoria (3, 13, 14, 16).

Las variables más estudiadas en los artículos revisados fueron los siguientes (1-3, 6-13, 15, 20, 21):

- Entrenamiento de resistencia: la prueba de esfuerzo cardiopulmonar (CPET) es considerada la “gold standard” (9) para la valoración de manera objetiva de la capacidad cardiopulmonar del consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx), donde se observó que pacientes con valores superiores de la CPET prequirúrgico, presentaban mejores resultados postquirúrgicos en pacientes sometidos a cirugía oncológica (21), pudiendo ser utilizada como un predictor de las posibles complicaciones cardiopulmonares después de la resección pulmonar (7, 9, 10). Se considera que un VO_2 máx inferior a 15 ml/Kg/min se asoció con un mayor riesgo de padecer complicaciones pulmonares post quirúrgicas (9). Los resultados de una VO_2 máx se utilizan en el proceso de toma de decisiones si un paciente es candidato o no a la resección pulmonar (10).

Sin embargo, Liu, Y et al y Ferreira, V et al en sus trabajos, proponen otra prueba para valorar la capacidad funcional del paciente, la prueba de 6MWT, donde se reportó que un cambio de al menos de 20 metros se considera como la diferencia mínima para demostrar una mejora clínicamente significativa a la hora de medir la recuperación postquirúrgica (2, 3).

- Entrenamiento de la musculatura respiratoria: presentar una disfunción de la musculatura inspiratoria en el preoperatorio se considera un factor de riesgo para tener posibles complicaciones postquirúrgicas (20). La terapia de fortalecimiento de los músculos inspiratorios (IMT) se observó una mejora en el control neuronal y aumento del grosor de diafragma (13), ayudando en la prevención de las complicaciones, en la mejora del intercambio gaseoso, del deterioro de la capacidad funcional y disminución de la estancia hospitalaria por la alteración de la función pulmonar (15).

Según el estudio de Shahood et al, la fisioterapia respiratoria prequirúrgica mejoró la expansión de los pulmones, promoviendo la circulación de aire a todas las regiones pulmonares, mejorando el movimiento de la caja torácica, y aumentando el volumen espiratorio y la capacidad vital (13).

Para poder evaluar la mejora y la fuerza de la musculatura inspiratoria (principalmente el diafragma) se utiliza la presión inspiratoria máxima (PIM), una técnica simple y no invasiva (6).

Según el estudio de Okura et al, la utilización de un dispositivo digital, como por ejemplo el

“Powerbreathe KH®”, con una carga entre el 40 - 50% del PIM, podría ayudar en reducir los riesgos de complicaciones postquirúrgicas en pacientes con cáncer de pulmón, ayudando en su función pulmonar y la fuerza muscular respiratoria (20).

- La calidad de vida: otro objetivo fundamental en el momento de someterse a una cirugía es que se pueda mejorar la calidad de vida del paciente con cáncer pulmonar. Además, altas tasas de morbilidad postquirúrgica, hacen que se reduzca la calidad de vida, dificultando en el tratamiento a realizar (21).

Según el estudio de Coon et al, se utiliza el *European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) Quality of Life Questionnaire C30 (QLQ-C30)* en pacientes con cáncer pulmonar, donde mostró que debería haber una diferencia de 10 puntos para poder identificar cambios significativos entre el pre y post de la recogida de los datos (22).

Otro estudio de Machado et al, encontró que la prehabilitación podría tener un papel importante para mejorar la calidad de vida después de la cirugía de cáncer de pulmón(8).

Finalmente, el objetivo principal de este trabajo consiste en determinar si en un programa de prehabilitación existe mejoría en las variables del entrenamiento de la musculatura respiratoria, de resistencia y de la calidad de vida postquirúrgicas en pacientes sometidos a una resección pulmonar oncológica.

Justificación

Según comenta en el artículo de Sánchez-Lorente et al (23), hay una evidencia muy clara y estudiada hasta la fecha que la rehabilitación postquirúrgica mejora en lo que es la capacidad funcional, en la resistencia de los ejercicios, calidad de vida y en la disnea. Sin embargo, en la mayoría de los artículos que se han visto sobre la prehabilitación, en casi todos se puede afirmar que existe una mejoría comparados con el grupo control y que se necesita más investigación en este ámbito.

En el estudio realizado por F Carli et al, comentan que es un método preventivo que se está utilizando cada vez más, pero no concluyen de manera convincente el impacto que tienen debido a la falta de estudios que avalan tales programas (17).

La evidencia actual demuestra que realizar un programa de prehabilitación pulmonar es una opción segura por los resultados que se obtienen en los últimos estudios realizados, con un aumento de la función pulmonar, de la fuerza muscular respiratoria y disminución de las complicaciones postquirúrgicas. (24).

Teniendo en cuenta los artículos científicos basados en la evidencia, existe una gran necesidad de seguir realizando ensayos clínicos aleatorizados con una muestra suficiente, con una correcta duración de tiempo y clara intervención de los puntos comentados anteriormente para poder evidenciar los efectos y beneficios que comporta la prehabilitación en la resección pulmonar en pacientes oncológicos.

Hipótesis y objetivos

Hipótesis

La implementación de un programa de prehabilitación en pacientes oncológicos sometidos a una resección pulmonar presentará mejoras en la capacidad pulmonar, la fuerza de la musculatura respiratoria y en la calidad de vida, disminuyendo las complicaciones postquirúrgicas en comparación a aquellos que solo harán la rehabilitación después de la cirugía.

Objetivo general

- Evaluar la eficacia de un programa de prehabilitación en pacientes sometidos a una cirugía torácica de resección pulmonar en pacientes oncológicos para mejorar la capacidad de la fuerza muscular inspiratoria.

Objetivos específicos

- Valorar el cambio funcional del paciente en la tolerancia del esfuerzo y en la calidad de vida postquirúrgica.
- Encontrar si hay disminución sobre las complicaciones postquirúrgicas y en el número de días hospitalizados.
- Validar el papel del fisioterapeuta en los programas de prehabilitación.
- Potenciar los programas de prehabilitación en todos los pacientes con cáncer sometidos a resección pulmonar.

Metodología

- Diseño del estudio

Se llevará a cabo un ensayo clínico aleatorizado y prospectivo con pacientes sometidos a cirugía de resección pulmonar. Se comparará dos grupos de manera paralela: un grupo de intervención (GI), que recibirá un programa de prehabilitación, con otro grupo control (GC), que recibirá la rehabilitación tradicional después de la intervención quirúrgica. En la **Figura 1** se puede ver el resumen del diseño que se realizará el estudio.

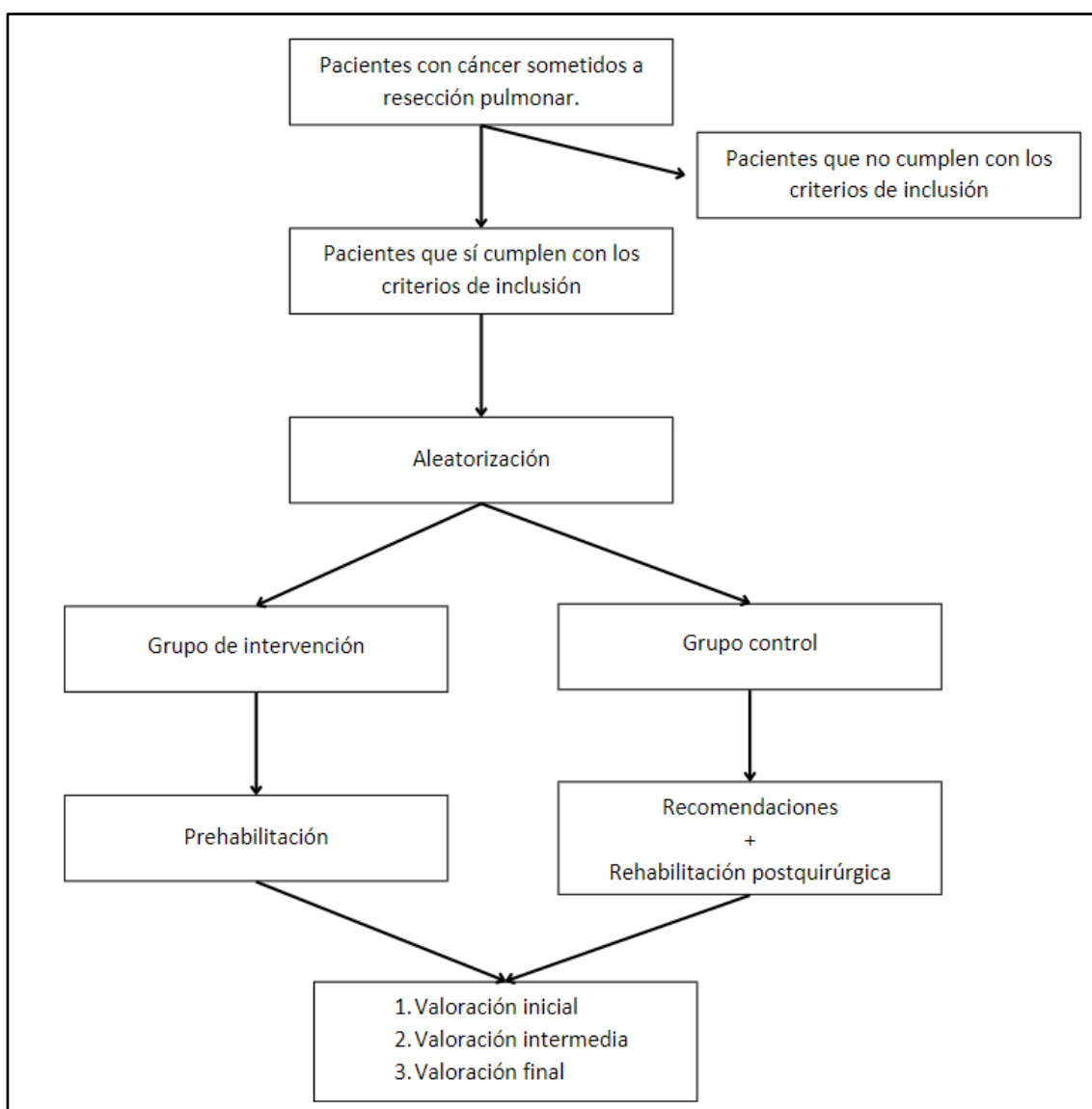


Figura 1. Representación esquemática resumen del diseño del estudio.

- Población y muestra

La población de este estudio se orienta en pacientes adultos diagnosticados con cáncer de pulmón que han sido programados para una resección pulmonar como parte de su tratamiento. Estos pacientes serán reclutados en la Unidad de Prehabilitación del Hospital Clínic de Barcelona (UPHCB). La duración aproximada del periodo de reclutamiento será de un año. El tamaño de la muestra utilizada para este estudio fue de un total de 120 participantes, divididos en 60 individuos para cada grupo, ya que se ha determinado en estudios anteriores que la tasa de pérdidas estimada de voluntarios sería alrededor de un 20%.

Todos los participantes deberán seguir los siguientes criterios de inclusión:

- Mayor de 65 años de edad.
- Pendiente de una resección pulmonar en pacientes oncológicos.
- Presencia de un cáncer NSCLC.
- Aceptar consentimiento informado.
- Disponer de cuatro semanas de duración previo a la intervención quirúrgica.

Los criterios de exclusión serán:

- Si presentan un cáncer con metástasis.
- Si presentan otro tipo de neoplasia simultáneamente.
- Presencia de alguna alteración funcional que imposibilite completar las diferentes evaluaciones que constan del programa.
- Presencia de algún déficit cognitivo que impida la comprensión de los procedimientos del programa.
- Negación de consentimiento informado.
- No cumplimentación del tiempo mínimo de cuatro semanas antes de someterse a la intervención quirúrgica.

- Asignación de los individuos a los grupos de estudios

Los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión serán reclutados de la lista de pacientes programados para cirugía en el departamento de cirugía del Hospital Clínic de Barcelona por el cirujano oncológico de la unidad. Se les explicará el propósito y los procedimientos del estudio en una hoja informativa (**Anexo 1**) y se obtendrá su consentimiento informado antes de su participación, que se podrá ver en el **Anexo 2**.

Los participantes reclutados para el estudio serán asignados a uno de los dos grupos: grupo de intervención (donde se llevará a cabo el programa de rehabilitación) o grupo control (sin intervención adicional). La asignación se realizará de manera aleatoria generada por una página web, mediante "Research randomizer" (<https://www.randomizer.org/>), por una persona externa al estudio para evitar el sesgo en la selección de los participantes y garantizar su transparencia e imparcialidad. Cada participante será asignado aleatoriamente a uno de los dos grupos en una proporción de 1:1. El investigador principal y el personal involucrado en la recolección de datos no tendrán conocimiento de la asignación de los participantes hasta que se complete el proceso de asignación.

- Variables del estudio

La variable principal para este estudio será la fuerza muscular inspiratoria, principalmente de la musculatura diafragmática. Se evaluará con la presión inspiratoria máxima (PIM), una medición simple y no invasiva (6), mediante un medidor de presión Micro RPM®, en el momento de la valoración inicial (T0), intermedia (T1) y final del estudio (T2). Este test se realizará dos veces, con un descanso de un minuto entre ellas, y se tendrá en cuenta la que presenta mejor ejecución.

Como variables complementarias, se valorarán:

- 1) La capacidad cardiopulmonar
 - a) Prueba de ejercicio cardiopulmonar (CPET): se valorará el consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx) mediante un cicloergómetro y pulsioxímetro (cedido por la UPHCB) en el T0.
 - b) 6 Minute walk test (6MWT): es una prueba que valorará la tolerancia a la capacidad funcional (3) y que será complementaria con la anterior prueba descrita, realizada en el periodo de T0, T1 y T2.
- 2) La calidad de vida: se empleará el cuestionario European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) Quality of Life Questionnaire C30 (QLQ-C30) (Versión 3.0) para medir el nivel de calidad de vida relacionado con la salud en la fase T0 y T2. Ver **Anexo 3**.
- 3) Para el registro de complicaciones postquirúrgicas (ver **Tabla 1**) y el número de días que los participantes estén hospitalizados se utilizará la historia clínica del hospital para poder recoger estos datos en la valoración final del estudio (T2).

Las variables antropométricas, como por ejemplo la edad, sexo, hábitos tóxicos y presencia de otras comorbilidades (patologías respiratorias o cardiovascular o endocrino) se recogerán mediante la ficha de valoración en las entrevistas iniciales al proceso de selección para el estudio. El resumen del total de las variables se podrá ver en la **Tabla 2**.

Precoces	Tardías
<ul style="list-style-type: none"> ● Fuga área alveolar ● Edema pulmonar ● SDRA ● Neumonía ● Torsión lobar ● Herniación cardiaca ● Gasoma 	<ul style="list-style-type: none"> ● Síndrome postneumonectomía ● Fístula esófago pleural ● Trombosis arteria pulmonar
<ul style="list-style-type: none"> ● Fístula broncopleurales ● Empiema 	
SDRA: Síndrome de distress respiratoria adulto	

Tabla 1. Tipos de complicaciones postquirúrgicas.

Variable		Herramienta de utilizada	T0	T1	T2
Antropométricas		Ficha de valoración	x		
Resistencia y tolerancia	CPET	Cicloergómetro	x		
	6 MWT	Ficha de resultados	x	x	x
Fuerza musculatura inspiratoria	PIM	Micro RPM®	x	x	x
Calidad de vida		Quality of Life Questionnaire C30 (QLQ-C30)	x		x
Duración estancia hospitalaria		Historia clínica			x
Duración estancia hospitalaria		Historia clínica			x

Tabla 2. Resumen de las variables, su herramienta de medida y temporización de la recogida de los datos.

- Recogida de datos

La recogida de los datos obtenidos la realizará una persona externa al proyecto de investigación con el objetivo de evitar o minimizar el sesgo que pueda tener. Los datos se recogerán en el momento de las asignaciones de los participantes en la fase inicial (T0); después del periodo de cuatro semanas del programa de prehabilitación (T1); y un mes después de la intervención quirúrgica (T2), ver **Figura 2**.

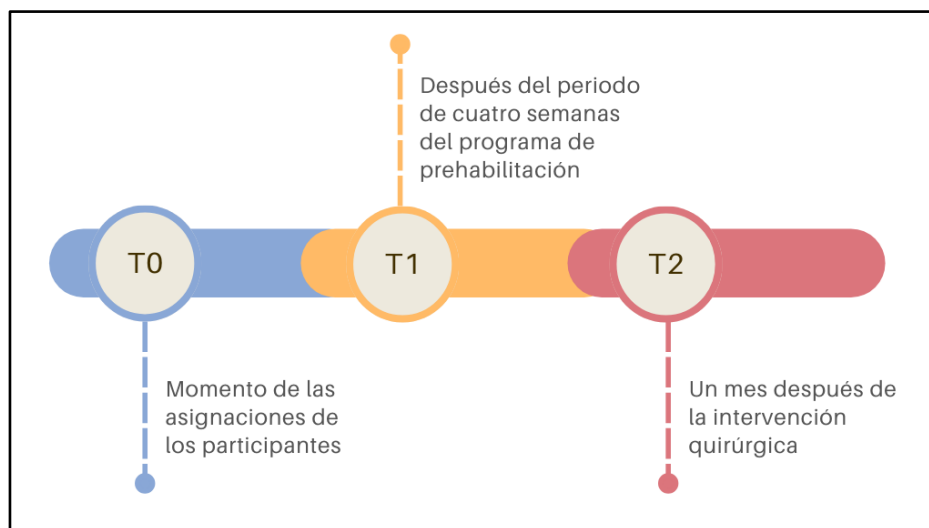


Figura 2. Temporalización de la recogida de datos

- Descripción de los grupos de estudio y propuesta de intervención

Los pacientes se dividirán en dos grupos mediante un proceso aleatorio donde serán asignados a uno de los dos grupos estudiados.

Antes de empezar con las sesiones, todos los participantes se tendrán que realizar una prueba máxima de esfuerzo incremental (CPET), mediante un cicloergómetro, para determinar el VO_2 máx con una carga de trabajo valorado en vatios (W). En esta sesión el paciente deberá subir en la bicicleta y pedalear de forma libre y sin carga durante tres minutos para calentar. Pasado este tiempo, la prueba se iniciará, donde se irá incrementando la resistencia en 25W a cada minuto hasta 12 minutos (6, 9). Para esta prueba, se irá registrando la frecuencia cardiaca (FC) y la saturación de oxígeno (SaO₂) en sangre con la ayuda de un pulsioxímetro. Además, para registrar el esfuerzo percibido por los participantes, se utilizará la Escala de Borg modificada (ver **Anexo 4**). En caso que el paciente note algún síntoma de malestar, se detendrá la prueba de inmediato. Debido a la complejidad que presenta la realización de la prueba, esta se hará únicamente en el periodo inicial del estudio (T0) y servirá para correlacionar en los valores finales si la presencia de un VO_2 máx bajo presentará mayor riesgo de complicaciones postquirúrgicas.

Para medir la tolerancia al esfuerzo se utilizará la prueba de marcha de 6 minutos (6MWT), una prueba estandarizada (3), que consiste en colocar dos conos de tráfico en un pasillo con una distancia de 30 metros entre ellos, en una zona despejada, y se pedirá que el paciente camine durante seis minutos a un ritmo que permita cubrir el máximo de metros posibles en este tiempo. El paciente dispondrá de un pulsioxímetro, para que se pueda recolectar los datos de la prueba. El fisioterapeuta que realiza la prueba registra la sensación de disnea (mediante la Escala de Borg modificada), la tensión arterial (TA), la frecuencia cardíaca, la saturación de oxígeno y los metros alcanzados. El test será realizado en la fase inicial, intermedia y final del estudio.

Los participantes que están incluidos en el programa de prehabilitación recibirán, con una duración de cuatro semanas antes de la intervención quirúrgica, los siguientes componentes: Ejercicios de control diafragmático y trabajo de la musculatura respiratoria inspiratoria (ver **Anexo 5**).

Para el primer apartado, los participantes dispondrán de un inspirómetro de incentivo de volumen, Coach 2[®] Incentive Spirometer 4000 ml. El paciente estará en sedestación y pondrá la boquilla en la boca, cerrando firmemente con los labios. Le pediremos que exhale de manera lenta y una vez haya exhalado todo el aire, que inhale controladamente y profunda, manteniendo el indicador visual dentro de la cara sonriente. Se realizará este ejercicio seis veces, con un descanso de 30 segundos entre cada serie, que se irá progresando una serie por cada semana hasta llegar a las 10 repeticiones. El marcador, que presenta en su lado izquierdo, nos permitirá observar la progresión de los ejercicios durante el periodo de prehabilitación y determinar los objetivos para cada individuo de manera personalizada.

Para el segundo apartado, se utilizará un dispositivo digital para medir el rendimiento de la musculatura inspiratoria (IMT), POWERbreathe[®] Plus Salud. Se pedirá a los participantes, en sedestación, que respiren contra una carga de alrededor del 40 - 50% de la PIM obtenida en la prueba inicial con el Micro RPM.[®] El sujeto pondrá sus labios en la boquilla de tal forma que cubra la protección externa para conseguir un cierre hermético. Una vez lo tenga, se pedirá que exhale todo el aire y seguidamente inhale de manera rápida y fuerte. El entrenamiento consta de 30 repeticiones de dos series al día y la carga se irá progresando en función de la PIM actual que presenta el paciente. El participante deberá descansar dos minutos entre cada serie.

Estos ejercicios se realizan cinco veces por semana, de las cuales tres sesiones (los lunes, los miércoles y los viernes) su entrenamiento se hará en la Unidad de Prehabilitación del Hospital Clínic, supervisados por dos fisioterapeutas especializados, y dos sesiones (los martes y los jueves) en el domicilio del paciente (ver **Tabla 3**).

Día semanal	Modalidad	Tipo de ejercicio	Dosis	Progresión
Lunes	Presencial	Inspirómetro de incentivo	1 serie de 6 repeticiones	Aumentar una repetición por semana hasta llegar a 10*
Martes	Domicilio		Descanso entre repeticiones: 30 segundos	
Miércoles	Presencial			
Jueves	Domicilio	Entrenamiento muscular inspiratoria	2 series de 30 repeticiones	Cada semana valorar la PIM y ajustar la carga actual*
Viernes	Presencial		Descanso entre series: 2 minutos	
*Tener en cuenta tolerancia del paciente				

Tabla 3. Cronograma semanal de los ejercicios programados

Los participantes del grupo control recibirán una sesión informativa donde se comentarán algunas recomendaciones a seguir, además de seguir con el protocolo de rehabilitación post quirúrgica estándar del Hospital Clínic de Barcelona. En estos consejos se incluyen la importancia de realizar ejercicio físico, educación sanitaria explicando la finalidad de la intervención quirúrgica, cese de tabaco y corrección nutricional y apoyo psicológico, si precisa (ver **Anexo 6**).

Para poder evaluar la calidad de vida del paciente se utilizará el cuestionario de la EORTC, el QLQ C30 (versión 3.0). Es un cuestionario específico para los individuos que presentan cáncer, compuesto de 30 preguntas que valoran la calidad de vida en aspectos físicos, emocionales, sociales y funcionalidad (22). Presenta una puntuación final que puede ir del 0 al 100, donde se puntúa entre valores de 1 al 4 (1: en absoluto, 2: un poco, 3: bastante, 4: mucho), menos los ítems 29 y 30 que tiene una puntuación del 1 al 7 (1: pésimo y 7: excelente). Los valores altos de este cuestionario significan una mejor calidad de vida, mientras que una puntuación baja indica una baja calidad de vida, debido a la presencia de la sintomatología que se asocia con el cáncer. El cuestionario se pasará a todos los pacientes al inicio de la investigación (T0) y otro al final de esta (T2).

En la siguiente **Figura 3**, también ilustra de manera resumida los procesos de intervención utilizados para este estudio.

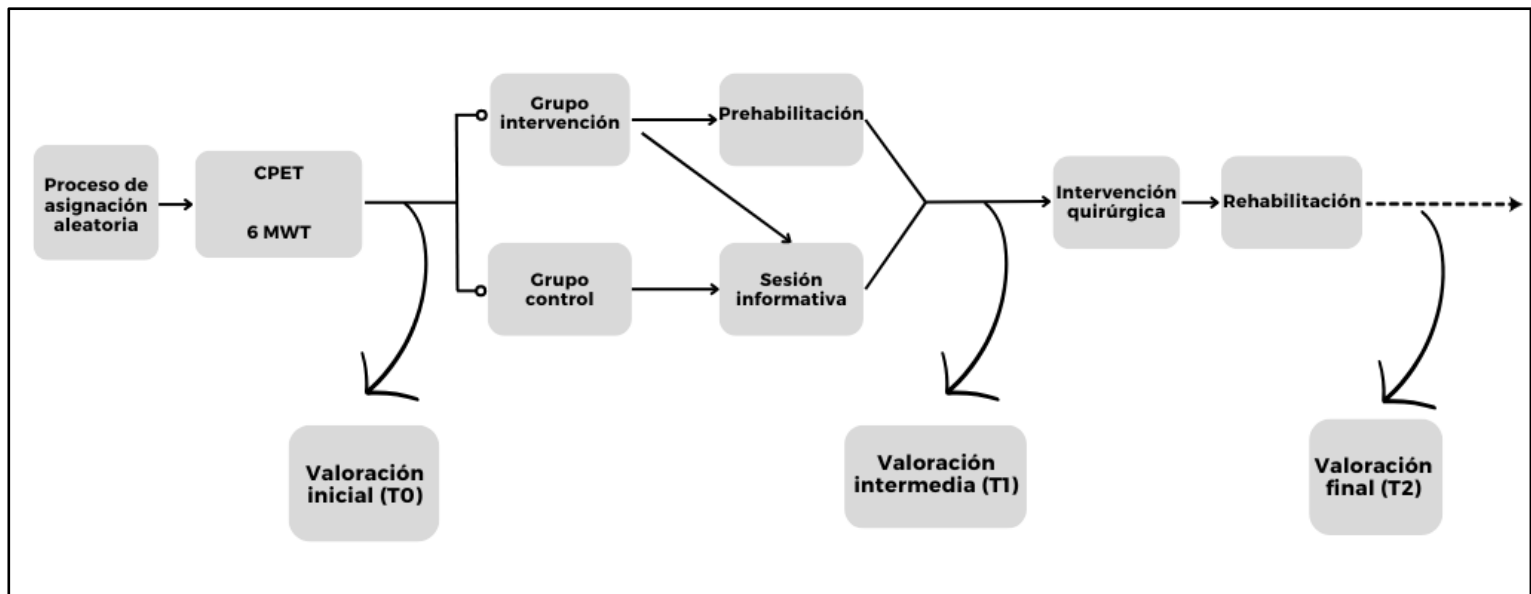


Figura 3. Resumen de las intervenciones del estudio.

- Análisis estadístico

Una vez tengamos todos los datos del estudio obtenidos se analizarán mediante el software de IBM® SPSS® Statistics 29 para Windows™. Se aceptará un riesgo alfa del 0.05 con un intervalo de confianza (IC) del 95%. Para determinar la distribución normal de las variables se utilizará la prueba de Kolmogorov - Smirnov.

Para las variables cualitativas nominales/ordinales (que engloba el sexo, hábitos tóxicos, calidad de vida y registro de complicaciones postquirúrgicas) se utilizará la prueba de chi cuadrada, donde se utilizaría la prueba exacta de Fisher caso algún grupo presente valor inferior a 5.

Para las variables cuantitativas continuas/discontinuas (que incluye los metros realizados en el 6 MWT, valores de la PIM, edad y los días de estancia hospitalaria) con una distribución normal se realizaría la prueba de t de Student y si no hay una distribución normal, el test de U de Mann Whitney (ver **Tabla 4**).

Objetivo del estudio y tipo de muestra	Tipo de variables	Distribución normalidad	Prueba utilizada
Comparar dos grupos con una muestra independiente	Cualitativas	Sí	t de Student*
	Cuantitativas	Sí	t de Student
		No	U de Mann Whitney

*En caso de valores inferior a 5, utilizar la prueba exacta de Fisher

Tabla 4. Resumen de los test utilizados según estudio y muestra.

- Consideraciones éticas

El proyecto de investigación será aprobado por un comité de ética responsable antes de empezar la investigación, con el objetivo de garantizar que se cumplan con los criterios éticos. Este estudio se llevará a cabo con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMN en el año 2013).

La confidencialidad de los participantes y de sus datos personales se garantizarán según cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (3/2018 de 5 de diciembre) y Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo (UE 2016/679 de 27 de abril). El estudio contará con las indicaciones del código deontológico del Col·legi Oficial de Fisioterapeutes de Catalunya, que se pueden consultar a través de su página web (disponible en: <https://www.fisioterapeutes.cat/es/institucional/legislacion/codigo-deontologico>).

Los datos obtenidos del estudio se utilizarán únicamente para la realización de esta investigación, que estarán almacenados en un programa de Excel de manera codificada, y únicamente el investigador principal del estudio podrá acceder.

Por último, los individuos del estudio tendrán una participación libre y respetada mientras se lleve a cabo la investigación, pudiendo abandonar el ensayo en cualquier momento y sin dar ninguna explicación.

Cronograma

Cronograma del proyecto - 2025

Eficacia de un programa de prehabilitación de fisioterapia respiratoria en pacientes adultos oncológicos sometidos a una resección pulmonar

Fases del proyecto	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Preparación y planificación del proyecto																																																
Revisión de la literatura existente																																																
Concreción del tema de interés del proyecto																																																
Definición de los objetivos y preguntas de investigación																																																
Desarrollo de la metodología																																																
Redacción del proyecto de investigación																																																
Reclutamiento y selección de participantes																																																
Diseño y distribución de materiales de reclutamiento																																																
Evaluación de elegibilidad y selección de participantes																																																
Intervención y recogida de datos																																																
Análisis de datos																																																
Realización de los resultados																																																
Confección de tablas, figuras y anexos																																																
Redacción del proyecto																																																
Período de difusión																																																

Figura 4. Cronograma del estudio.

Presupuesto

Debido a que este estudio se hará dentro de la Unidad de Prehabilitación del Hospital Clínic de Barcelona, el espacio será cedido y no se contará como un gasto inicial. También prestará uso de algunos materiales que se necesitan para el estudio del CPET y del 6MWT, como es el cicloergómetro, el pulsioxímetro y los conos.

A continuación, como se puede observar en la **Tabla 5**, se detallan los materiales necesarios, las unidades, el proveedor de los productos y el gasto total previsto para la realización de este proyecto de investigación.

Concepto		Precio Unidad	Cantidad	Descripción	Proveedor	Total
Sueldo de los profesionales	Fisioterapeutas	1.600,00€	2	Personal que llevará a cabo el proyecto	—	3.200,00€
	Analistas	1.300,00€	2			2.600,00€
Ordenador portátil		1.799,00€	1	Realización e interpretación de la información del proyecto	PcComponentes	1.799,00€
Programa Software		1,188,00€	1	Recogida e interpretación de datos	IBM®	1,188,00€
Coach 2® Incentive Spirometer 4000 ml		10,50€	60	Inspirómetro de incentivo para los sujetos	Fisiomarket	630,00€
POWERbreathe® Plus Salud		78,64€	60	Dispositivo de IMT para los sujetos	Fisiomarket	4.718,40€
TOTAL						14.135,40€

Tabla 5. Listado final del presupuesto previsto del proyecto.

Limitaciones y prospectiva

Este proyecto de investigación presenta algunas limitaciones que se comentan a continuación. En primer lugar, es un programa con una muestra en que no todos los participantes se valorarán de manera simultánea en ese año de investigación, con lo cual es fundamental evitar realizar modificaciones de los análisis por tal de no cambiar en los resultados finales. Además, el seguimiento a largo plazo de los pacientes después de la intervención quirúrgica puede afectar en la evaluación de la efectividad del programa debido a la naturaleza de la enfermedad y posibles complicaciones postquirúrgicas, habiendo la posibilidad de abandono de los sujetos.

Otra limitación que puede existir es a la hora de ejecutar los ejercicios. Si que es cierto que cuando los participantes lo hagan de manera presencial estarán supervisados por los fisioterapeutas, pero cuando estos lo tengan que hacer en casa, no se podrá asegurar que los estén realizando de manera correcta, pudiendo alterar los resultados, no por su eficacia, sino que por la técnica incorrecta o por la falta de adherencia terapéutica. Sin embargo, se propondrá a aquellos participantes que lo deseen o veamos que no pueden cumplir con los ejercicios sin supervisión, un seguimiento vía online (por ejemplo, mediante una videollamada) con el objetivo de intentar minimizar esta posible limitación.

Un factor limitante que puede estar presente es el conocimiento de que el grupo control no realizará los ejercicios de la prehabilitación, ya que sabrán que no están siendo intervenidos, pudiendo existir un sesgo importante.

No obstante, la prospectiva que presenta este estudio es la de poder dar a conocer este concepto de prehabilitación y poder ser partícipe de aportar un nuevo ensayo clínico, ya que es un ámbito bastante reciente y que puede abrir nuevos campos de investigaciones futuras. Una línea de investigación que se podría aplicar sería la implementación de ejercicios aeróbicos, ya que podría traer mejoras en la resistencia cardiopulmonar.

Finalmente, la realización de nuevos estudios que hablen sobre la prehabilitación en el paciente oncológico podría generar un gran impacto y se podrían implementar en las guías de práctica clínica las recomendaciones de esta metodología con el objetivo de aumentar la recuperación postquirúrgica, disminuir la estancia hospitalaria, reducir las complicaciones y tener una mejor calidad de vida del paciente operado.

Referencias bibliográficas

1. de Oliveira Vacchi C, Martha BA, Macagnan FE. Effect of inspiratory muscle training associated or not to physical rehabilitation in preoperative anatomic pulmonary resection: a systematic review and meta-analysis. *Support Care Cancer*. 2022 Feb;30(2):1079-1092. doi: 10.1007/s00520-021-06467-4. Epub 2021 Aug 21
2. Liu Y, Liu Z, Zhang Y, Cui Y, Pei L, Huang Y. The protocol for the prehabilitation for thoracic surgery study: a randomized pragmatic trial comparing a short home-based multimodal program to aerobic training in patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy. *Trials*. 2023 Mar 15;24(1):194
3. Ferreira V, Minnella EM, Awasthi R, Gamsa A, Ferri L, Mulder D, Sirois C, Spicer J, Schmid S, Carli F. Multimodal Prehabilitation for Lung Cancer Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Ann Thorac Surg*. 2021 Nov;112(5):1600-1608.
4. World Health Organization [Internet]. Who.int. [citado el 20 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int>
5. Sociedad Española de Oncología Médica [Internet]. Seom.org. [citado el 25 de enero de 2024]. Disponible en: <https://seom.org>
6. Sheill G, Guinan E, O'Neill L, Normand C, Doyle SL, Moore S, Newell J, McDermott G, Ryan R, Reynolds JV, Hussey J. Preoperative exercise to improve fitness in patients undergoing complex surgery for cancer of the lung or oesophagus (PRE-HIIT): protocol for a randomized controlled trial. *BMC Cancer*. 2020 Apr 15;20(1):321.
7. He Z, Li H, Cao B, Zan Z, Feng H, Wei Q, Liu K. Predictive Value of Skeletal Muscle Function Test Combined with Climbing Test for Postoperative Cardiopulmonary Complications in Patients with COPD and Concurrent Lung Cancer. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2023 Nov 24;18:2699-2706.
8. Machado P, Pimenta S, Garcia AL, Nogueira T, Silva S, Dos Santos CL, Martins MV, Canha A, Oliveiros B, Martins RA, Cruz J. Effect of Preoperative Home-Based Exercise Training on Quality of Life After Lung Cancer Surgery: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Ann Surg Oncol*. 2024 Feb;31(2):847-859.
9. Arbee-Kalidas N, Moutlana HJ, Moodley Y, Kebalepile MM, Motshabi Chakane P. The association between cardiopulmonary exercise testing and postoperative outcomes in patients with lung cancer undergoing lung resection surgery: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2023 Dec 7;18(12):e0295430.

10. Gravier FE, Bonnevie T, Boujibar F, Médrinal C, Prieur G, Combret Y, Muir JF, Baste JM, Debeaumont D, Cuvelier A. Cardiopulmonary exercise testing in patients with non-small cell lung cancer: trust the V'O₂peak? *J Thorac Dis.* 2020 Oct;12(10):5313-5323.
11. Voorn MJJ, Driessen EJM, Reinders RJE, van Kampen-van den Boogaart VEM, Bongers BC, Janssen-Heijnen MLG. Effects of exercise prehabilitation and/or rehabilitation on health-related quality of life and fatigue in patients with non-small cell lung cancer undergoing surgery: A systematic review. *Eur J Surg Oncol.* 2023 Oct;49(10):106909.
12. Rosero ID, Ramírez-Vélez R, Lucia A, Martínez-Velilla N, Santos-Lozano A, Valenzuela PL, Morilla I, Izquierdo M. *Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials on Preoperative Physical Exercise Interventions in Patients with Non-Small-Cell Lung Cancer. Cancers (Basel).* 2019 Jul 5;11(7):944.
13. Shahood H, Pakai A, Rudolf K, Bory E, Szilagyi N, Sandor A, Zsofia V. The effect of preoperative chest physiotherapy on oxygenation and lung function in cardiac surgery patients: a randomized controlled study. *Ann Saudi Med.* 2022 Jan-Feb;42(1):8-16.
14. Chabot K, Gillis C, Carli F. Prehabilitation: metabolic considerations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2020 Jul;23(4):271-276.
15. Rodrigues SN, Henriques HR, Henriques MA. Effectiveness of preoperative breathing exercise interventions in patients undergoing cardiac surgery: A systematic review. *Rev Port Cardiol (Engl Ed).* 2021 Mar;40(3):229-244.
16. Coca-Martinez M, Lopez-Hernandez A, Montane-Muntane M, Arguis MJ, Gimeno-Santos E, Navarro-Ripoll R, Perdomo J, Lopez-Baamonde M, Rios J, Moises J, Sanz de la Garza M, Sandoval E, Romano B, Sebio R, Dana F, Martinez-Palli G. Multimodal prehabilitation as strategy for reduction of postoperative complications after cardiac surgery: a randomised controlled trial protocol. *BMJ Open.* 2020 Dec 22;10(12):e039885.
17. Carli F, Bousquet-Dion G, Awasthi R, Elsherbini N, Liberman S, Boutros M, Stein B, Charlebois P, Ghitulescu G, Morin N, Jagoe T, Scheede-Bergdahl C, Minnella EM, Fiore JF Jr. Effect of Multimodal Prehabilitation vs Postoperative Rehabilitation on 30-Day Postoperative Complications for Frail Patients Undergoing Resection of Colorectal Cancer: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg.* 2020 Mar 1;155(3):233-242.
18. Coca-Martinez M, Carli F. Prehabilitation: Who can benefit? *Eur J Surg Oncol.* 2023 Jul 6:106979.

19. Risco R, González-Colom R, Montané-Muntané M, Cano I, Vela E, Sebio R, Dana F, Faner J, Coca M, Laxe S, Roca J, Martínez-Pallí G; Hospital Clínic de Barcelona Prehabilitation Group. Actionable Factors Fostering Health Value Generation and Scalability of Prehabilitation: A Prospective Cohort Study. *Ann Surg.* 2023 Aug 1;278(2):e217-e225.
20. Okura K, Takahashi Y, Hatakeyama K, Saito K, Kasukawa Y, Imai K, Minamiya Y. Preoperative inspiratory muscle training in a patient with lung cancer and comorbid chronic obstructive pulmonary disease and respiratory sarcopenia: A case report. *Physiother Res Int.* 2023 Apr;28(2):e1987.
21. Steffens D, Ismail H, Denehy L, Beckenkamp PR, Solomon M, Koh C, Bartyn J, Pillinger N. Preoperative Cardiopulmonary Exercise Test Associated with Postoperative Outcomes in Patients Undergoing Cancer Surgery: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Ann Surg Oncol.* 2021 Nov;28(12):7120-7146
22. Coon CD, Schlichting M, Zhang X. Interpreting Within-Patient Changes on the EORTC QLQ-C30 and EORTC QLQ-LC13. *Patient.* 2022 Nov;15(6):691-702. doi: 10.1007/s40271-022-00584-w. Epub 2022 Jun 30.
23. Sanchez-Lorente D, Navarro-Ripoll R, Guzman R, Moises J, Gimeno E, Boada M, Molins L. Prehabilitation in thoracic surgery. *J Thorac Dis.* 2018 Aug;10(Suppl 22):S2593-S2600.
24. McIsaac DI, Gill M, Boland L, Hutton B, Branje K, Shaw J, Grudzinski AL, Barone N, Gillis C; Prehabilitation Knowledge Network. Prehabilitation in adult patients undergoing surgery: an umbrella review of systematic reviews. *Br J Anaesth.* 2022 Feb;128(2):244-257.

Anexos

Anexo 1. Hoja informativa

INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

El estudiante Alan Valero Antonio del grado de Fisioterapia, dirigido/a por Mireia Pardàs Peraferrer está llevando a cabo el proyecto de investigación: **“Eficacia de un programa de prehabilitación de fisioterapia respiratoria en pacientes adultos oncológicos sometidos a una resección pulmonar. Proyecto de investigación.”**

El proyecto tiene como finalidad determinar si un programa de prehabilitación existe mejoría en las variables del entrenamiento de la musculatura respiratoria, de resistencia y de la calidad de vida postquirúrgicas en pacientes sometidos a una resección pulmonar oncológica. En primer lugar, se llevará a cabo un ensayo clínico aleatorizado y prospectivo con dos grupos de pacientes sometidos a cirugía de resección pulmonar y se comparará dos grupos de manera paralela: un grupo de intervención (GI) que recibirá un programa de prehabilitación con otro grupo control (GC) que recibirá la rehabilitación tradicional después de la intervención quirúrgica. En el proyecto participan los siguientes centros de investigación: Hospital Clínic de Barcelona e Institución universitaria Tecnocampus Mataró-Maresme. En el contexto de esta investigación, le pedimos su colaboración para formar parte de uno de los dos grupos estudiados, ya que usted cumple los siguientes criterios de inclusión: 1) Mayor de 65 años. 2) Pendiente de una resección pulmonar en pacientes oncológicos. 3) Presencia de un cáncer NSCLC. 4) Aceptar consentimiento informado. 5) Disponer de cuatro semanas de duración previo a la intervención quirúrgica.

Esta colaboración implica participar en uno de los dos programas que realiza este proyecto, en qué consistirá en entrenamientos de ejercicios de la musculatura inspiratoria, en una fase inicial, intermedia y final. Las sesiones tendrán una duración de cuatro semanas en total (cinco veces por semana), donde se realizará de manera presencial tres días y dos días en el domicilio.

Se asignará a todos los participantes un código, por lo que es imposible identificar al participante con las respuestas dadas, garantizando totalmente la confidencialidad. Los datos que se obtengan de su participación no se utilizarán con ningún otro fin distinto del explicitado en esta investigación y pasarán a formar parte de un fichero de datos, del que será máximo responsable el investigador principal. Dichos datos quedarían protegidos mediante el programa Excel que estará codificado, y únicamente el investigador principal del estudio podrá acceder.

El fichero de datos del estudio estará bajo la responsabilidad del investigador principal, ante el cual podrá ejercer en todo momento los derechos que establece la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

Todos los participantes tienen derecho a retirarse en cualquier momento de una parte o de la totalidad del estudio, sin expresión de causa o motivo y sin consecuencias. También tienen derecho a que se les clarifiquen sus posibles dudas antes de aceptar participar y a conocer los resultados de sus pruebas.

Nos ponemos a su disposición para resolver cualquier duda que pueda surgirle. Puede contactar con nosotros a través del correo electrónico institucional: avaleroa@edu.tecnocampus.cat

Anexo 2. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE

Yo, [NOMBRE Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE], mayor de edad, con DNI [NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN], actuando en nombre e interés propio,

DECLARO QUE:

He recibido información sobre el proyecto **“Eficacia de un programa de prehabilitación de fisioterapia respiratoria en pacientes adultos oncológicos sometidos a una resección pulmonar. Proyecto de investigación.”**, del que se me ha entregado hoja informativa anexa a este consentimiento y para el que se solicita mi participación. He entendido su significado, me han sido aclaradas las dudas y me han sido expuestas las acciones que se derivan del mismo. Se me ha informado de todos los aspectos relacionados con la confidencialidad y protección de datos en cuanto a la gestión de datos personales que comporta el proyecto y las garantías tomadas en cumplimiento de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

Mi colaboración en el proyecto es totalmente voluntaria y tengo derecho a retirarme del mismo en cualquier momento, revocando el presente consentimiento, sin que esta retirada pueda influir negativamente en mi persona en sentido alguno. En caso de retirada, tengo derecho a que mis datos sean cancelados del fichero del estudio.

Así mismo, renuncio a cualquier beneficio económico, académico o de cualquier otra naturaleza que pudiera derivarse del proyecto o de sus resultados.

Por todo ello,

DOY MI CONSENTIMIENTO A:

1. Participar en el proyecto: **“Eficacia de un programa de prehabilitación de fisioterapia respiratoria en pacientes adultos oncológicos sometidos a una resección pulmonar. Proyecto de investigación.”**

2. Que Alan Valero Antonio y su directora Mireia Pardàs Peraferrer puedan gestionar mis datos personales y difundir la información que el proyecto genere. Se garantiza que se preservará en todo momento mi identidad e intimidad, con las garantías establecidas en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

3. Que los investigadores conserven todos los registros efectuados sobre mi persona en soporte electrónico, con las garantías y los plazos legalmente previstos, si estuviesen establecidos, y a falta de previsión legal, por el tiempo que fuese necesario para cumplir las funciones del proyecto para las que los datos fueron recabados.

En [CIUDAD], a [DIA/MES/AÑO]

[FIRMA PARTICIPANTE]

[FIRMA DEL ESTUDIANTE]

[FIRMA DEL DIRECTOR/A]

Anexo 3. Cuestionario Quality of Life Questionnaire C30 (QLQ-C30)

SPANISH (SPAIN)



EORTC QLQ-C30 (versión 3)

Estamos interesados en conocer algunas cosas sobre usted y su salud. Por favor, responda a todas las preguntas personalmente, rodeando con un círculo el número que mejor se aplique a su caso. No hay contestaciones "acertadas" o "desacertadas". La información que nos proporcione será estrictamente confidencial.

Por favor ponga sus iniciales:

--	--	--	--	--

Su fecha de nacimiento (día, mes, año):

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fecha de hoy (día, mes, año):

31

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	En absoluto	Un poco	Bastante	Mucho
1. ¿Tiene alguna dificultad para hacer actividades que requieran un esfuerzo importante, como llevar una bolsa de compra pesada o una maleta?	1	2	3	4
2. ¿Tiene alguna dificultad para dar un paseo <u>largo</u> ?	1	2	3	4
3. ¿Tiene alguna dificultad para dar un paseo <u>corto</u> fuera de casa?	1	2	3	4
4. ¿Tiene que permanecer en la cama o sentado/a en una silla durante el día?	1	2	3	4
5. ¿Necesita ayuda para comer, vestirse, asearse o ir al servicio?	1	2	3	4

Durante la semana pasada:

	En absoluto	Un poco	Bastante	Mucho
6. ¿Ha tenido algún impedimento para hacer su trabajo u otras actividades cotidianas?	1	2	3	4
7. ¿Ha tenido algún impedimento para realizar sus aficiones u otras actividades de ocio?	1	2	3	4
8. ¿Tuvo sensación de "falta de aire" o dificultad para respirar?	1	2	3	4
9. ¿Ha tenido dolor?	1	2	3	4
10. ¿Necesitó parar para descansar?	1	2	3	4
11. ¿Ha tenido dificultades para dormir?	1	2	3	4
12. ¿Se ha sentido débil?	1	2	3	4
13. ¿Le ha faltado el apetito?	1	2	3	4
14. ¿Ha tenido náuseas?	1	2	3	4
15. ¿Ha vomitado?	1	2	3	4
16. ¿Ha estado estreñido/a?	1	2	3	4

Por favor, continúe en la página siguiente

Durante la semana pasada:

	En absoluto	Un poco	Bastante	Mucho
17. ¿Ha tenido diarrea?	1	2	3	4
18. ¿Estuvo cansado/a?	1	2	3	4
19. ¿Interfirió algún dolor en sus actividades diarias?	1	2	3	4
20. ¿Ha tenido dificultad en concentrarse en cosas como leer el periódico o ver la televisión?	1	2	3	4
21. ¿Se sintió nervioso/a?	1	2	3	4
22. ¿Se sintió preocupado/a?	1	2	3	4
23. ¿Se sintió irritable?	1	2	3	4
24. ¿Se sintió deprimido/a?	1	2	3	4
25. ¿Ha tenido dificultades para recordar cosas?	1	2	3	4
26. ¿Ha interferido su estado físico o el tratamiento médico en su vida <u>familiar</u> ?	1	2	3	4
27. ¿Ha interferido su estado físico o el tratamiento médico en sus actividades <u>sociales</u> ?	1	2	3	4
28. ¿Le han causado problemas económicos su estado físico o el tratamiento médico?	1	2	3	4

Por favor en las siguientes preguntas, ponga un círculo en el número del 1 al 7 que mejor se aplique a usted29. ¿Cómo valoraría su salud general durante la semana pasada?

1 2 3 4 5 6 7

Pésima

Excelente

30. ¿Cómo valoraría su calidad de vida en general durante la semana pasada?

1 2 3 4 5 6 7

Pésima

Excelente

Anexo 4. Escala de Borg modificada

Escala de Borg modificada	
Puntuación	Descripción
0	Reposo
1	Muy suave
2	Suave
3	Moderado
4	Un poco intenso
5	Intenso
6	
7	Muy intenso
8	
9	
10	Esfuerzo máximo

Tabla escala de Borg modificada de elaboración propia.

Anexo 5. Infografía de los diferentes ejercicios realizados por el grupo control

NÚMERO PARTICIPANTE: _____

TABLA DE EJERCICIOS

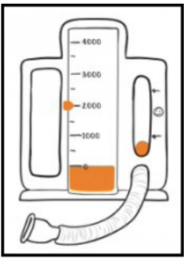

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	TIEMPOS
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sentado en una silla. 2. Mantener el inspirómetro en posición vertical. 3. Exhalar el aire de manera lenta. 4. Inhalar el aire a través de la boquilla manteniendo el indicador en la carita sonriente. 5. Sacarlo lentamente por la boca con los labios fruncidos. 	<p>Determinado por el fisioterapeuta:</p> <p>1a semana: _____</p> <p>2a semana: _____</p> <p>3a semana: _____</p> <p>4a semana: _____</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sentado en una silla. 2. Ajustar el dispositivo según la carga que diga el fisioterapeuta. 3. Sostenga el dispositivo por la cubierta del mango, coloque la boquilla en su boca de tal forma que sus labios cubran la protección externa para formar un cierre hermético. 4. Exhale todo el aire. 5. Inhale el aire de manera rápida y fuerte. 6. Haga una pausa hasta que sienta la necesidad de volver a respirar. 	<p>Determinado por el fisioterapeuta:</p> <p>1a semana: _____</p> <p>2a semana: _____</p> <p>3a semana: _____</p> <p>4a semana: _____</p>

Figura de los ejercicios del grupo control de elaboración propia.

SESIÓN INFORMATIVA

Recomendaciones generales para mantener su estado de salud

- Explicación de la intervención quirúrgica**

1 Proporcionar al paciente información clara y detallada sobre el procedimiento quirúrgico, incluyendo qué esperar antes, durante y después de la cirugía, podremos reducir la ansiedad y el miedo que pueda presentar en una cirugía.
- Actividad física**

2 El ejercicio regular antes de la cirugía puede mejorar la condición física general del paciente, incluyendo la fuerza muscular, resistencia cardiovascular, flexibilidad y equilibrio. Además, reduce el riesgo de complicaciones cardiorrespiratorias.
- Importancia de seguir el protocolo de rehabilitación**

3 La rehabilitación nos permite optimizar la recuperación, acelerar la restauración de la función, prevenir complicaciones y mejorar la calidad de vida después de la cirugía.
- Cese tabaco**

4 Es recomendable dejar de fumar un mes antes de la intervención quirúrgica, así se puede conseguir mejores resultados y promover una correcta recuperación.
- Control nutricional y psicológico**

5 En caso necesario, es importante contar con un apoyo nutricional y emocional con el objetivo de reducir la presencia de sarcopenia y estados de ansiedad y estrés previos a la operación



Figura de las recomendaciones generales de elaboración propia.