



Facultad de  
Ciencias de la Salud  
y del Deporte - Huesca  
Universidad Zaragoza

TRABAJO FIN DE GRADO

RESPUESTA DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL A UN  
PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES  
QUE VAN A SER INTERVENIDOS DE CANCER DE  
COLON

FUNCTIONAL CAPACITY'S RESPONSE TO A PROGRAMME OF PHYSICAL  
EXERCISE IN PATIENTS UNDERGOING COLON CANCER SURGERY

Autor

MIGUEL ANGEL ORTEGA ZAYAS

Director

RICARDO ROS MAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y EL DEPORTE DE HUESCA  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

2017

---

---

## INDICE

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Listado de abreviaturas.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
2.1 Capacidad funcional.....	8
2.2 Prueba de la marcha de los 6 minutos.....	9
2.3 Lugar físico, equipamiento y preparación del paciente.....	9
2.4 Contraindicaciones para realizar la prueba.....	12
2.5 Prescripción del ejercicio.....	14
3. PROGRAMAS DE PREHABILITACIÓN. Pilares básicos de la prehabilitación.....	16
3.1 Estado funcional.....	17
3.2 Estado nutricional.....	18
3.3 Estado cognitivo.....	18
4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO. Hipótesis y objetivos clínicos.....	20
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	21
5.1 Pacientes.....	21
5.2 Criterios de inclusión.....	21
5.3 Criterios de exclusión.....	21
5.4 Consentimiento informado.....	21
5.5 Procedimiento.....	22
5.6 Análisis estadístico.....	23
6. RESULTADOS.....	25
7. DISCUSIÓN.....	32
8. CONCLUSIONES.....	35
9. BIBLIOGRAFÍA.....	36
10. ANEXOS.....	40

---

---

## RESUMEN

**Introducción:** Los pacientes oncológicos deberían incorporar a su tratamiento la actividad física siguiendo programas adaptados a su condición, fundamentalmente los que van a ser sometidos a cirugía. La prehabilitación es un programa para mejorar la capacidad física anticipándose a un próximo factor estresante. Presentamos un estudio que compara la respuesta de la capacidad funcional en 2 grupos de pacientes; los que siguen un programa de prehabilitación y los que simplemente se les da la recomendación de que hagan ejercicio.

**Objetivo:** valorar si la respuesta en la capacidad funcional del paciente, medido en distancia recorrida en la prueba de la marcha de los 6 minutos (PM6M), es mayor en el grupo de prehabilitación que en el control.

**Métodos:** se eligieron 20 pacientes de la consulta de anestesia pendientes de ser intervenidos de cirugía oncológica de colon y se distribuyeron consecutivamente en grupo prehabilitación (N=10) y grupo control(N=10). La variable primaria fue la distancia recorrida (DR) en la PM6M antes y después de 4 semanas de prehabilitación. Las variables secundarias fueron la escala Borg, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, tensión arterial media y tiempo que tarda en alcanzar frecuencia cardiaca basal. Los datos fueron expresados en media y su medida de dispersión la desviación estándar. Y fueron analizados con el programa estadístico SPSS, usándose el test no paramétrico Kolmogorov- Smirnov considerándose significativa un valor de  $p < 0.05$

**Resultados:** No hubo diferencias significativas en las características antropométricas de ambos grupos ni tampoco la valoración del riesgo anestésico (ASA). Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas en la distancia recorrida en la primera prueba. La DR en la prueba al mes en el grupo de prehabilitación mejoró en una media de  $44.5 \pm 11.5$ m, mientras que en el grupo control empeoró en una media de  $-5.9 \pm 40.4$ m. A pesar de ello las diferencias observadas, no son estadísticamente significativas. En cuanto a las variables secundarias tampoco hubo diferencias entre ambos grupos. Sin embargo, sí que hay diferencia en el aumento de metros en el grupo de prehabilitación; todos los pacientes de la muestra mejoran la distancia.

**Conclusión:** los programas de prehabilitación mejoran la capacidad funcional, aunque no se ha podido demostrar la diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de prehabilitación y el grupo control. Probablemente se necesita un tamaño muestral más amplio. Este beneficio puede tener implicación en la mejora en los resultados quirúrgicos.

**Palabras clave:** cáncer de colon, prehabilitación, ejercicio físico, capacidad funcional.

---

---

## ABSTRACT

**Introduction:** Oncologic patients should incorporate physical activity into their treatment following programmes that are adapted to their individual physical condition, especially those who are set to undergo surgery. Prehabilitation is a programme the goal of which is to improve physical capacity anticipating an imminent stressing factor. We hereby present a study that compares the response of functional capacity in 2 groups of patients: the ones that follow a prehabilitation programme vs the ones who simply get recommended that they exercise.

**Objectives:** We want to assess whether the response in the patient's functional capacity (measured by the distance they covered on the 6MWT) is higher in the prehabilitation group than in the control group.

**Methodology:** 20 patients from the Anaesthesia practice who were waiting for an oncological colon surgery were chosen and consecutively distributed into two groups: prehabilitation (N = 10) and control group (N = 10). The primary variable was the distance covered (DC) in the 6-minute walk test (6MWT) before and after 4 weeks of prehabilitation. The secondary variables were the Borg scale, heart rate, oxygen saturation, medium blood pressure and time needed to reach basal heart rate. The data were expressed as mean and the dispersion measurement was standard deviation. They were analyzed with the programme SPSS, using the non-parametric Kolgomorov-Smirnov test, considering a value of  $p < 0,05$  significant.

**Results:** there were no significant differences neither between the antropometric characteristics of both groups nor in regard to the anaesthetic risk assessment (ASA). There also were no statistically significant differences in the distance they covered on the first test. The DC in the test that took place a month later in the prehabilitation group improved in an average of  $44,5 \pm 11,5$  m, while the results of the control group got worse in an average of  $-5,9 \pm 40,4$  m. In spite of that, the observed differences are not statistically significant. Regarding secondary variables, no differences were found between the two groups. However, it must be noted that there was a difference in the increase of meters in the prehabilitation group: all patients included in the sample increased the distance they were able to cover.

**Conclusion:** prehabilitation programmes improve functional capacity, even though it hasn't been possible to prove a statistically significant difference between the prehabilitation and control group. A bigger sample size is probably needed. This benefit could have an implication in improving surgical results.

**Keywords:** colon cancer, prehabilitation, physical activity, functional capacity.

---

## LISTADO DE ABREVIATURAS

ACSM/ AHA.....	American College of Sport Medicine And American Heart Association
ASA.....	American Society Anesthesiology
ATS .....	American Thoracic Society
DR .....	Distancia recorrida
FC .....	Frecuencia cardiaca
FCM .....	Frecuencia cardiaca máxima
HADS .....	Hospital Anxiety and Depression Scale
m .....	Metros
MET .....	Equivalente metabólico
mmHG .....	Milímetros de mercurio
PM6M .....	Prueba de la marcha de los 6 minutos
TAD .....	Tensión arterial diastólica
TAM .....	Tensión arterial media
TAS .....	Tensión arterial sistólica
SF 36 .....	36 items short form
SO2 .....	Saturación de oxígeno
VO2 max .....	Volumen de Oxígeno Máximo

---

## 1. INTRODUCCIÓN

Al igual que en muchos países de nuestro entorno, el cáncer constituye un problema de salud pública, que necesita la implementación de intervenciones orientadas a su control en múltiples ámbitos. Dado el origen multifactorial de esta enfermedad y a su estrecha relación con factores ambientales, de estilos de vida y socioeconómicos, el estudio de intervenciones como la actividad física, ofrece información útil para generar hipótesis y orientar la toma de decisiones sobre procedimientos complementarios.

Dada la gran prevalencia del sedentarismo en el mundo occidental, su importancia como factor de riesgo <sup>(1, 2)</sup> y el relativo bajo coste del ejercicio, la investigación en este terreno podría favorecer la modificación del estilo de vida impactando la salud pública respecto a las enfermedades oncológicas.

No obstante, la literatura actual plantea un sinfín de inquietudes dada la complejidad del tema: la variedad de enfermedades que abarca, la actividad física incluye aspectos como la intensidad, duración, frecuencia y factores ambientales que dificultan el análisis comparativo y además es difícil controlar las variables que generan confusión (dieta, tabaco, obesidad, raza etc.). Sin embargo, a pesar de todas las dificultades, parece claro el efecto protector y la mejora de la calidad de vida y la capacidad física en los individuos que ya lo padecen.

Muchos de estos pacientes además de otros tratamientos van a ser sometidos a cirugía; en este proceso, existen múltiples factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones( tabaco, dislipemia, hipertensión, diabetes...) lógicamente la mayoría de ellas no son de nuestra competencia, pero uno de los que se han implicado con mayor fuerza es el **estado físico previo a la intervención** y es en este nivel donde podemos actuar, valorando la capacidad funcional del individuo y realizando un proceso (entrenamiento) para mejorar la misma, con el objetivo de favorecer la recuperación del individuo después de la cirugía.

Con este fin nacen las primeras unidades llamadas de “**prehabilitación**” que plantean una terapia trimodal atendiendo a las necesidades del paciente en su condición física, en el estado nutricional, y en el estado cognitivo <sup>(3)</sup>. El objetivo de estos programas es mejorar la capacidad funcional del paciente con el fin de obtener mejores resultados en el proceso quirúrgico.

Y es en este terreno, en el de mejorar la capacidad física, en donde se encuadra el trabajo **“Respuesta de la capacidad funcional de un programa de actividad física en pacientes que van a ser intervenidos de cáncer de colon”**

Este trabajo puede ser una herramienta apropiada para cumplir los objetivos planteados por la universidad ya que se desarrolla con el fin de conocer y mejorar la capacidad funcional, en este caso concreto para preparar físicamente a las personas que van a ser sometidas a cirugía oncológica, pudiéndose incluir en una de las líneas que propone la Facultad: La Salud

---

## 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

A pesar de los avances en el diagnóstico y tratamiento del cáncer, esta enfermedad sigue siendo una de las principales amenazas para la salud pública a nivel mundial (4,5). El incremento en la incidencia, asociado a un progresivo incremento en la supervivencia, hacen que este tipo de población al que definimos como “supervivientes del cáncer” (desde el momento del diagnóstico hasta el final de la vida) esté en continuo crecimiento.

Esta población se tiene que enfrentar a los desafíos que le plantean la enfermedad, los tratamientos (cirugía, quimioterapia, radioterapia...) con sus efectos secundarios sin olvidar que pueden tener otras enfermedades crónicas asociadas afectando todos ellos a su **condición física** y a su calidad de vida. Este empeoramiento de la calidad de vida puede afectar a aspectos **psicológicos** (pérdida de autocontrol, depresión, estrés, reducción de la autoestima), **físicos** (fatiga, atrofia muscular, dolor, disminución de la función cardiovascular y pulmonar, insomnio, náuseas, vómitos) y **sociales** (prolongado absentismo laboral, reducción de las relaciones sociales, pérdida del status económico y laboral) (5). Y esta afectación de la calidad de vida no se reduce exclusivamente al momento del diagnóstico y tratamiento, sino que llega a persistir meses o años tras el tratamiento (6,7).

Y es en este contexto donde el ejercicio físico puede ejercer un papel importante como estrategia para mejorar la calidad de vida y la capacidad funcional del paciente contribuyendo de forma positiva a su supervivencia

Ya nadie duda de la importancia de la **actividad física, el ejercicio y el deporte** en la salud global, en la prevención e incluso en el tratamiento del cáncer. Son muchas las publicaciones científicas que han estudiado las vinculaciones entre el ejercicio físico y el cáncer y casi todas ellas con resultados positivos en cuanto a la prevención de numerosos tipos de tumores, la disminución de la recurrencia del cáncer y el mejor pronóstico (2, 4, 8). Está demostrado que el ejercicio físico correctamente prescrito puede realizarse sin riesgo durante los tratamientos previos a la cirugía, durante la quimioterapia y durante la radioterapia (9,10, 11). Ahora bien, es preciso ajustar su intensidad, duración, frecuencia semanal y tipo de ejercicio al estado general del paciente.

El ejercicio físico va a mejorar la calidad de vida, la fatiga y el estado de ánimo del paciente oncológico en tratamiento (12) y además va a reducir el riesgo de padecer ciertos tipos de tumores. El nivel de evidencia epidemiológica varía dependiendo del tipo de cáncer: existen evidencias convincentes para el cáncer de colon; probables para el cáncer de mama y endometrio; posibles para el de próstata, pulmón y ovario e inexistentes para el renal, testicular y de vejiga (4). Sólo a modo de ejemplo, la asociación entre la actividad física y un menor riesgo de cáncer de pulmón puede ser explicado por la mejora del sistema inmunológico, una mayor ventilación y perfusión pulmonar que pueden disminuir la concentración de agentes cancerígenos en las vías respiratorias.

---

De cualquier forma, se precisan más estudios y mayor comprensión de los mecanismos biológicos que operan en la relación actividad física-cáncer para poder demostrar el efecto de la actividad física en la prevención de los diferentes tipos de cáncer <sup>(13)</sup>

El Colegio Americano de Medicina del Deporte y la Sociedad Americana del Cáncer han recomendado la actividad física como una estrategia de intervención para ayudar a los supervivientes de cáncer a manejar síntomas, mejorar la calidad de vida, y posiblemente incluso a mejorar la supervivencia <sup>(8, 14)</sup>.

La inclusión de un programa de ejercicios es altamente *recomendable* en cualquiera de las fases en las que se encuentre el paciente de cáncer (previa a la cirugía, durante el tratamiento quimioterápico o de radioterapia o posterior), y debe *ser evaluada* para ver cuáles son los efectos sobre la calidad de vida y la capacidad funcional del afectado <sup>(12)</sup>.

A pesar de que el ejercicio físico ya es considerado como una de las posibles intervenciones para el manejo de estos pacientes, actualmente estos pacientes son animados a mantenerse activos, pero con pocas especificaciones, sin un programa de ejercicio dirigido y sin individualización para cada tipo de paciente en términos de tipo, de frecuencia, intensidad y duración.

La efectividad del ejercicio físico va a depender de la motivación y de la adherencia de los participantes en dichos programas. En este contexto, se hace necesario que los oncólogos, cirujanos etc, sean los primeros en aconsejar a sus pacientes la realización de ejercicio físico desde el momento del diagnóstico. Pero lo verdaderamente necesario e importante es que se creen *programas* para dirigir esta actividad física en los hospitales, como una parte más, y no menos importante del tratamiento.

Esperar que la mayoría de los pacientes se adhieran a estos programas de ejercicio físico probablemente no sea realista <sup>(15)</sup>, pero si se diseñan programas de ejercicios adaptados a las capacidades individuales será más fácil el seguimiento de los mismos.

En general los pacientes oncológicos deben seguir las recomendaciones de prescripción de ejercicio para la salud en adultos sanos de la ACSM/AHA <sup>(16)</sup>, pero adaptando estos programas al estado de salud del paciente y, sobre todo, a la fase de la enfermedad, los tratamientos que está recibiendo y a los posibles efectos secundarios de los mismos (quimioterapia, radioterapia etc.). Y para conseguir este objetivo hay que conocer en primer lugar al individuo con el que se pretende realizar cualquier programa físico. Por tanto, es imprescindible antes de poner en marcha cualquier programa de actividad física, conocer toda la **información sobre el paciente y su enfermedad** a través de una **evaluación médica** previa que básicamente debe incluir <sup>(5)</sup>:

- antecedentes médicos (hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia, artrosis, osteoporosis, enfermedades neuromusculares etc.
- fármacos que toma
- exploración médica



- 
- tipo de cáncer y extensión (metástasis)
  - tratamiento que va a recibir (cirugía, quimioterapia, radioterapia...)
  - efectos secundarios del tratamiento (anemia, alteraciones de la coagulación, cardiotoxicidad...)
  - encuesta dietética
  - estudio de composición corporal, calculando el porcentaje de grasa y músculo corporal
  - espirometría basal
  - electrocardiograma
  - analítica de sangre y orina
  - valoración de la flexibilidad y rango de movimiento articular
  - valoración de la fuerza y resistencia musculares
  - Prueba para valorar la capacidad funcional (apartado clave en la prescripción)

## 2.1 Capacidad funcional

Valorar la capacidad funcional del paciente va a ser uno de los apartados más importantes a la hora de individualizar el programa de ejercicios. Y ¿cómo se valora esta capacidad al ejercicio?

El mejor indicador para valorar la capacidad de un individuo al ejercicio es la capacidad aeróbica, que se define como la capacidad del cuerpo de producir energía mediante la utilización de oxígeno. Normalmente se valora como la capacidad aeróbica máxima ( $VO_2$  máx.) y se mide en mililitros de oxígeno consumidos por kilogramo de peso y minuto (ml/kg/min) o equivalentes metabólicos (METS) (1MET= consumo de oxígeno en reposo aproximadamente 3.5 ml/kg/min).

Se puede utilizar pruebas de ergometría, midiendo la capacidad de ejercicio, junto a parámetros más o menos complejos, como el consumo de oxígeno, la capacidad aeróbica, etc. En la prueba de esfuerzo respiratoria habitualmente se usa el ciclo-ergómetro, con máscaras analizadoras de gas, pero esta prueba es compleja, costosa y sólo disponible en algunos laboratorios de función pulmonar. Por este motivo se han buscado otras pruebas para evaluar la capacidad al esfuerzo que fueran más sencillas y sobre todo más asequibles. Una de ellas y posiblemente la más popular es la prueba de la marcha de los 6 minutos (PM6M). Es sencilla, fácil de realizar, requiere poco equipamiento y en general es bien tolerada <sup>(17)</sup>

## 2.2 Prueba de la marcha de los 6 minutos (PM6M)

Es una prueba funcional cardiorrespiratoria consistente en medir la distancia que un individuo recorre durante 6 minutos, caminando tan rápido como le sea posible <sup>(18)</sup>. Es la prueba más simple y más utilizada para evaluar la capacidad funcional, ya que es rápida, fácilmente reproducible, de bajo costo y utiliza una actividad familiar a todos los individuos: caminar <sup>(17)</sup>. Esta prueba evalúa respuestas globales e integrales de todos los sistemas involucrados durante el ejercicio; evalúa el

---

equilibrio, la velocidad y la resistencia, pero no provee información específica de cada sistema, ni determina el mecanismo responsable de la limitación al ejercicio <sup>(19)</sup>.

La PM6M fue validada por la ATS, en marzo de 2002, la cual publicó una recomendación oficial que presenta las pautas para la aplicación del Test, dentro de éstas se describen: el propósito, indicaciones, limitaciones, contraindicaciones, seguridad, aspectos técnicos, equipo requerido, preparación del paciente y dimensiones del lugar de la toma del PM6M. En este test se determinan diversas variables: distancia recorrida en el tiempo de aplicación del test, frecuencia cardíaca (FC), saturación de oxígeno (SO<sub>2</sub>) y tensión arterial (TA). Algunos de estos deben ser medidos antes y después de la aplicación del test <sup>(19)</sup>.

La prueba de la marcha ha mostrado correlacionarse significativamente con mediciones de consumo máximo de oxígeno derivado de pruebas de ejercicio máximo incremental, en todos los estudios en los cuales tal correlación fue estudiada <sup>(20)</sup>. La distancia caminada durante los 6 minutos nos dará una idea de la capacidad funcional del individuo, relacionada a su vez con la mortalidad <sup>(21)</sup>.

Esta prueba se ha utilizado ampliamente para la evaluación preoperatoria y postoperatoria y para medir la respuesta de intervenciones terapéuticas para enfermedades pulmonares y cardíacas <sup>(22)</sup>. Su creciente protagonismo ha venido determinado por su capacidad para predecir la supervivencia de los pacientes, con independencia de otros factores; incluso varios estudios han demostrado que las complicaciones quirúrgicas están inversamente asociadas con la capacidad funcional antes de la cirugía <sup>(21)</sup>.

### **2.3 Lugar físico, equipamiento y preparación del paciente**

Es importante controlar lo mejor posible todos los aspectos variables de la prueba, a fin de que los resultados obtenidos sean representativos y puedan compararse con unos valores de referencia, así como garantizar que las variaciones en las marcas alcanzadas por un mismo individuo en sucesivas mediciones no varíen por aspectos extrínsecos a la prueba, sino por una evolución de la situación funcional del sujeto <sup>(23,24)</sup>.

#### **Lugar físico**

- Pasillo interior recto y plano, de superficie dura, en lo posible, poco transitado y con los elementos de privacidad adecuados
- El pasillo debe tener idealmente 30 m de longitud (mínimo aceptable 20 metros)
- Se debe marcar el pasillo cada 3 metros
- Los puntos extremos del pasillo deben estar señalizados con conos de colores
- Debe existir una señal o marca en el suelo que indique el lugar en el que se inicia y termina la distancia de 30 metros.

---

### Equipamiento requerido

- Cronómetro y contador de vueltas
- Pulsioxímetro
- Tensiómetro
- Acceso a una fuente de oxígeno
- Carro de reanimación cardiopulmonar con desfibrilador
- Sillas ubicadas de forma que el paciente pueda descansar
- Hoja de recolección de datos

### Instrucciones al paciente

- El día de la prueba llevar ropa cómoda y ligera
- Llevar calzado adecuado para realizar ejercicio
- No ingerir alimento en las 2 horas previas
- No hacer ejercicio vigoroso antes de la prueba
- Tomar la medicación habitual
- Si el sujeto utiliza dispositivos para la marcha deberá acudir con ellos (Bastón, prótesis,...)
- Deberá firmar el consentimiento informado de la prueba

### Relativo a la prueba

- No se debe realizar calentamiento previo
- El paciente debe descansar 15 minutos, antes de realizar la prueba
- El uso de oxígeno suplementario. La decisión se tomará de acuerdo con la pulsioximetría realizada antes de iniciar la prueba. Si el paciente utilizaba oxígeno domiciliario puede usarse. También si la  $SO_2$  es  $<$  de 90
- Se darán las siguientes instrucciones:

“el objetivo de la marcha de seis minutos es caminar lo más rápido posible durante 6 minutos sin correr, la distancia que usted va a recorrer va a ser desde esta línea de partida hasta el cono ubicado a 30 metros, dando la vuelta por detrás de este. Durante la prueba yo estaré acompañándole; si se siente exhausto podrá parar o disminuir el ritmo durante el tiempo que considere necesario; el cronómetro no se parará durante ese periodo”.

Es importante motivar al paciente, durante la realización de la prueba, las frases que más se usan y que están estandarizadas por protocolo de la ATS y son las siguientes:

Primer minuto: “lo está haciendo bien, tiene 5 min más”

Segundo minuto: “está haciendo un muy buen trabajo, tiene 4 min más”

Tercer minuto: “lo está haciendo bien, usted ha hecho la mitad de la prueba

Cuarto minuto: “mantenga el trabajo que está haciendo, solo le faltan 2 min”

Quinto minuto: “está haciendo muy buen trabajo, solo le queda 1 minuto

Animar al paciente con estas frases es muy importante, porque su estímulo puede representar una diferencia del 30 % en los resultados (19, 25)

Además de registrar la frecuencia cardiaca, tensión arterial y saturación de oxígeno basales, se valorarán cada minuto durante la prueba.

En el momento en que se termina el test, el examinador debe evaluar al paciente de forma inmediata. Se valorará:

-frecuencia cardiaca

-tensión arterial

-saturación de oxígeno

-disnea y la fatiga con la escala de Borg. Es una escala que valora el esfuerzo percibido con un código numérico para determinar el nivel de esfuerzo e intensidad del ejercicio durante una sesión de entrenamiento (Tabla ) 1)

ESCALA DE Borg	
0	NADA
1	MUY MUY LIGERO
2	MUY LIGERO
3	LIGERO
4	MODERADO
5	UN POCO PESADO
6	PESADO
7	
8	MUY PESADO
9	
10	EXTREMADAMENTE PESADO



0	Sin disnea
0,5	Muy, muy leve. Apenas se nota
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo severa
5	Severa
6	
7	Muy severa
8	
9	
10	Muy, muy severa (casi máximo)
•	Máxima

**Tabla 1.** Escala de Borg modificada

Estos parámetros se deben registrar también después de uno, tres, y cinco minutos de haber concluido la marcha. Se registrará también:

- número de vueltas

- la distancia total recorrida

- el porcentaje alcanzado de la frecuencia máxima para el paciente.

La prueba se suspende si aparece dolor torácico, disnea intolerable, calambres en las piernas, sudoración profusa, cianosis evidente, palidez o aspecto extenuado. En estos casos el paciente se debe tumbar en una camilla y ser atendido por el médico para valoración y posible tratamiento.

---

A ser posible deben estar presentes dos técnicos, con el objetivo de asegurar la fiabilidad de la prueba. Uno irá registrando los resultados de la prueba, mientras el otro acompaña al sujeto durante el recorrido <sup>(17)</sup> (González)

Una vez obtenidos todos los datos se registran en la hoja de evaluación.

#### 2.4 Contraindicaciones para realizar la prueba

- Saturación basal de O<sub>2</sub> < 90%
- Infarto de miocardio en el mes previo, o angor inestable
- Hipertensión arterial (TAS >180mmHg, TAD > 100mmHg)
- Arritmia incontrolada
- Dificultad para comprender el test
- Trastornos musculoesqueléticos
- Imposibilidad para andar por evento agudo (esguinces, fracturas...)

Todos los estudios realizados con esta prueba han demostrado la importancia de los factores antropométricos, en el valor de referencia de la distancia caminada durante la PM6M. Aunque la edad es el más determinante, otros factores como la estatura y el sexo también son relevantes. Esto conlleva la necesidad de tener ecuaciones de referencia, al menos ajustadas por la edad y el sexo, como las que se han propuesto recientemente y que han demostrado su poder discriminante en las enfermedades cardiopulmonares <sup>(26)</sup>. De esta manera, para determinar si la distancia que el paciente ha recorrido es comparable con la distancia que la mayoría de la población caminaría, se utilizan valores de referencia calculados a partir de estas fórmulas matemáticas derivadas de ecuaciones de interpretación determinadas por distintos autores. Según Trooster la variabilidad de la prueba depende de la edad, sexo, peso y altura <sup>(18)</sup>. Según Enright la distancia recorrida dependerá de la edad, del sexo y de la altura <sup>(25)</sup>. Otros autores refieren que la variabilidad está relacionada solo con el peso y la capacidad pulmonar previa <sup>(27)</sup>. Según Gibbons edad y sexo <sup>(28)</sup>.

En la siguiente tabla se muestran las ecuaciones para calcular la distancia teórica recorrida por un individuo en la PM6M, según distintos autores. (Tabla 2)

<b>Troosters T</b> , Gosselink R, et al. (Eur Respir J 1999)	$PM6M = 218 + (5,14 \times altura_{cm} - 532 \times edad_{años}) - (1,80 \times peso_{kg} + (51,31 \times sexo))$ (hombres 1, mujeres 0)
<b>Gibbons W</b> , Frutcher N, et al. (J Cardiopulmo Rehab 2001)	$PM6M = 868 - (2,99 \times edad_{años}) - (74,7 \times sexo)$ (hombres 0, mujeres 1)
<b>Enright P</b> et al (Am J Respir Crit Care Med 1998)	Hombres: $PM6M = (7.57 \times altura_{cm}) - (5.02 \times edad_{años}) - (1.76 \times peso_{kg}) - 309$ m Mujeres: $PM6M = (2.11 \times altura_{cm}) - (5.78 \times edad_{años}) - (2.29 \times peso_{kg}) + 667$ m

**Tabla 2.** Ecuaciones de referencia para valorar la distancia teórica de un individuo en la PM6M

Algunos estudios han objetivado un umbral de riesgo de mortalidad en enfermedades respiratorias que se sitúa próximo a los 350m, por debajo del cual la supervivencia de los pacientes a medio-largo plazo disminuye significativamente (26). Incluso una pobre respuesta a este test se ha asociado a mayor riesgo de complicaciones postoperatorias, una recuperación prolongada y aumento de la estancia hospitalaria tras cirugía abdominal.

Una vez obtenidos todos los datos del paciente estaremos en disposición de realizar la prescripción individualizada de ejercicio. Dependiendo de los resultados (mayor o menor capacidad funcional dependiendo de la distancia recorrida) se indicará un grado de actividad física u otro; también dependerá de:

- el estado de forma en que se estaba antes del diagnóstico de la enfermedad
- y el tipo de tratamiento al que se va a someter el paciente (cirugía, quimioterapia, radioterapia, hormonoterapia, inmunoterapia etc.
- fase de la enfermedad

Si la condición física es buena y la afectación por el cáncer o su tratamiento no es limitante, un graduado en ciencias de la salud y del deporte con conocimientos en esta patología puede ser el profesional adecuado para dirigir la actividad. Si la persona que padece la enfermedad está en buena

---

forma física y tiene conocimientos sobre el entrenamiento lo podría hacer por su propia cuenta. De cualquier forma, la recomendación general es ser asesorado por un profesional del ejercicio y la salud.

## **2.5 Prescripción de ejercicio:**

A la hora de prescribir ejercicio lo recomendable es seguir las indicaciones de la ACSM/AHA (American College of Sports Medicine and the American Heart Association) pero adaptadas a las particularidades de este grupo de enfermedades oncológicas.

### **Tipo de ejercicio:**

Lo indicado es cualquier tipo de ejercicio aeróbico en el que se pongan en marcha de manera continua y rítmica grandes grupos musculares, por ejemplo, de las piernas o de los brazos como andar, correr, montar en bici, nadar, remar etc. Si es posible, se debe dar prioridad a las actividades que más le gustan al paciente por los beneficios psicológicos para el paciente y si además se puede favorecer la interacción social mejor. Se recomienda ejercicio completo (ejercicio aeróbico + ejercicio de fuerza y flexibilidad). En pacientes con metástasis óseas deberán evitarse ejercicios con elevado riesgo de producirse fracturas como bici tradicional, deportes de contacto etc (4, 16). También hay que tener en cuenta la posibilidad de alteraciones de la coagulación, por el riesgo de hematomas, la anemia por la menor tolerancia al ejercicio etc

### **Frecuencia:**

Lo ideal son 3 sesiones de ejercicio vigoroso a la semana o 5 sesiones si la intensidad es moderada. Si se combina entrenamiento aeróbico y de fuerza, 3-4 sesiones aeróbicas y 2 sesiones de fuerza.

En el trabajo de fuerza se recomienda un periodo de recuperación de no menos de 48h para cada grupo muscular entre sesiones. En pacientes muy sedentarios lo mejor es la combinación de ejercicio diario de intensidad ligera y con ejercicios de corta duración (sesiones de 10 minutos acumulables) (5)

### **Intensidad:**

La intensidad del ejercicio se puede controlar de 2 maneras: controlando el pulso o controlando la respiración. Se debería llevar un pulso equivalente al 50-70% del pulso máximo; Se puede estimar de modo indirecto restando a 220 la edad. Ejemplo: Edad 70:  $220 - 70 = 160$  latidos/min. La otra opción es valorando si jadea cuando hace ejercicio; si el jadeo es intenso debería bajar el ritmo.

### **Duración:**

El entrenamiento aeróbico debe suponer mínimo 20 minutos de actividad vigorosa o 30 minutos de actividad moderada de ejercicio continuado (16).

---

En cuanto a las recomendaciones para los ejercicios de fuerza sería de 2-3 días a la semana no consecutivos, con 2-3 series de 8-10 repeticiones por serie con un peso que nos permita realizar 20 repeticiones, con un tiempo de descanso entre series de 1-2 minutos. Es recomendable realizar movimientos de todos los grupos articulares: cadera, piernas, pecho, hombros, espalda, brazos y abdominales. (siempre teniendo en cuenta las contraindicaciones según el tipo de patología que presente el paciente). Ver resumen en anexo 1



---

### 3. PROGRAMA DE PREHABILITACIÓN

A pesar de todos los beneficios que hemos comentado de la actividad física, en concreto para los pacientes con cáncer, en la mayoría de nuestros hospitales todavía no se han instaurado programas de ejercicio como un eslabón más del tratamiento, sobre todo como preparación a la cirugía, que probablemente es el momento más crítico por el que va a pasar el paciente; la mayor prueba de esfuerzo a la que se va a enfrentar. El estado físico previo a la cirugía va a influir especialmente en las complicaciones postoperatorias.

En el proceso de una intervención quirúrgica son muchos los factores de riesgo que van a influir en el desarrollo de complicaciones. En este sentido se ha visto que los factores más implicados son variables inherentes al paciente más que los cuidados postquirúrgicos que puedan llevarse a cabo. De estos factores se han implicado con mayor fuerza el **estado físico** previo a la intervención, así como el estado psicológico del paciente.<sup>(29)</sup> Otros factores son difícilmente modificables, como la edad, el tipo de cirugía, si es urgente o no, enfermedades concomitantes (diabetes, hipertensión, dislipemia...) Y es sobre estos factores modificables, fundamentalmente la actividad física sobre los que nosotros podemos actuar, planteando actuaciones de mejora.

Hasta hace pocos años todos los intentos por mejorar el número de complicaciones postoperatorias se centraban en los periodos intraoperatorio (cirugía mínimamente invasiva, control del dolor con analgesia epidural...) y postoperatorio (deambulación precoz, ingesta precoz, medidas antitrombótica) Sin embargo, en los últimos años muchos de los esfuerzos van dirigidos a intervenir en el periodo preoperatorio con el fin de optimizar el estado físico, nutricional, emocional, médico y farmacológico para que este llegue a la cirugía en las mejores condiciones posibles<sup>(30, 31)</sup>

Y es en este contexto donde surge el concepto de **prehabilitación**, entendida como un *proceso diseñado para **mejorar la capacidad funcional** del paciente en previsión de un próximo factor estresante como es la cirugía, con el fin de mejorar la tolerancia y recuperación del daño quirúrgico reduciendo así las complicaciones postoperatorias y la estancia hospitalaria.*

Hasta hace pocos años no aparece la primera referencia bibliográfica de este nuevo enfoque del manejo preoperatorio de los pacientes quirúrgicos. Se empiezan a plantear el ejercicio físico como un tratamiento más, sobre todo en la fase de espera de la cirugía (periodo preoperatorio). En un trabajo de Carli<sup>(31)</sup> plantea la terapia denominada prehabilitación o acondicionamiento trimodal, que incluye sobre todo y más importante el entrenamiento físico, además de un apoyo nutricional y psicológico a través de la terapia mindfulness. A partir de ese momento numerosos trabajos han concluido que los programas de prehabilitación van a aportar beneficios en la capacidad funcional

---

En el año 2013 el Servicio de Anestesia del Hospital Clínico Lozano Blesa comienza a trabajar en este área, creando la primera unidad de prehabilitación en España, ofreciendo las estrategias innovadoras y que hasta ese momento no se habían aplicado.

Es un grupo multidisciplinar, liderado por anestesiólogos y que cuenta con personal de enfermería, nutricionistas y psicólogos. Aplicado en sus inicios al cáncer de colon, el programa de prehabilitación se ha ido implementando progresivamente en otras patologías oncológicas, con buenos resultados y parecen mejorar los resultados clínicos en cuanto a morbilidad postoperatoria <sup>(32)</sup>.

Estos programas de prehabilitación pretenden reconocer las necesidades individuales del paciente (en este caso del paciente oncológico) para optimizar su estado antes de llegar al proceso de la cirugía, valorando previamente su capacidad funcional, su estado nutricional y su estado psicológico. La participación activa del paciente ha demostrado una evolución postoperatoria más favorable.

### **Pilares básicos de la prehabilitación**

Todo programa de prehabilitación debe basarse en tres pilares básicos, objeto de evaluación e intervención: estado funcional, estado nutricional y estado cognitivo <sup>(31)</sup>

Estos programas comienzan en el mismo momento del diagnóstico del cáncer y pretenden valorar la condición individual del paciente desde los tres puntos de vista, intentando mejorar las deficiencias de cada sujeto.

Los programas de prehabilitación han demostrado, en los Servicios y Centros que los han adoptado posteriormente de manera rutinaria, mejorar significativamente la calidad de vida del paciente (la experiencia del paciente de su hospitalización y tratamiento) y los resultados clínicos en cuanto a morbilidad postoperatoria.

#### **3.1 Estado funcional**

La bibliografía es concluyente a la hora de señalar el ejercicio como un factor positivo en la prevención de patología como las enfermedades cardiopulmonares, diabetes, accidentes cerebrovasculares etc <sup>(32)</sup>. En un estudio publicado en el New England Journal Medicine, se objetivó que el incremento de cada MET en la capacidad funcional frente al ejercicio implicaba un incremento del 12% en la supervivencia global.

El ejercicio aumenta la capacidad aeróbica y mejora el índice de masa corporal con lo que aumenta la tolerancia al esfuerzo y en consecuencia un incremento en la resistencia del paciente a la agresión quirúrgica disminuyendo la excesiva respuesta simpática, lo que resulta esencial para el período postoperatorio. Con el ejercicio también se produce una disminución de la resistencia periférica a la insulina, que juega un papel muy importante en la respuesta endocrino-metabólica ante cualquier

---

agresión, en este caso quirúrgica. Por otro lado, y no menos importante, el ejercicio mejora el estado de ánimo, reduce la ansiedad y mejora la resistencia al estrés.

Y no debemos olvidar que un paciente en espera de una cirugía oncológica va a llevar probablemente una vida sedentaria; por todo ello van a ser tan importantes los programas de prehabilitación<sup>(34)</sup>

En esta unidad la valoración de la capacidad funcional del individuo se realiza con el test de la marcha de los 6 minutos. Dependiendo de los resultados se hace una selección de los posibles candidatos a recibir una terapia prehabilitadora.

Básicamente son tres las cualidades físicas que debemos entrenar: la capacidad cardiovascular o capacidad aeróbica, la fuerza muscular y la flexibilidad

### 3.2 Estado nutricional

Es un hecho consumado que la desnutrición preoperatoria se asocia con mayor morbimortalidad, y aun conociendo este dato, hasta el 65% de los pacientes que van a someterse a una cirugía oncológica del tracto intestinal presentan criterios de desnutrición<sup>(35)</sup>.

De ahí la importancia de que cualquier modelo de prehabilitación que se desarrolle debe incluir el estudio nutricional previo a la cirugía, así como una terapia nutricional en los casos necesarios (sobre todo en los casos de desnutrición por la propia patología, por ejemplo, cáncer de estómago). En estudios iniciales que incluían a pacientes sometidos a prehabilitación con programas de ejercicio intenso, demostraron que muchos pacientes no toleraban el esfuerzo y no recuperaban metabólicamente lo que habían consumido. Aparecieron nuevos estudios en los que se incluían terapias nutricionales a la vez que los programas de ejercicio y los resultados comenzaron a mejorar: aquellos pacientes sometidos a la doble terapia de ejercicio y nutrición mejoraban la respuesta a la prueba de los 6 minutos<sup>(31)</sup>.

En este sentido se ha visto que los suplementos nutricionales de proteínas son el complemento nutricional ideal para la recuperación del esfuerzo, ya que poseen una rápida digestión, son ricos en aminoácidos esenciales y entre otras tienen reconocidas propiedades antiinflamatorias<sup>(36)</sup>.

### 3.3 Estado cognitivo

El tercer pilar en el que debe basarse un programa de prehabilitación es la evaluación y terapia cognitiva. Para la evaluación del estado cognitivo, los cuestionarios más ampliamente utilizados son el SF 36 (36 Item- Short Form Health Survey) y la escala HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale)<sup>(37, 38)</sup>

El SF 36 mide la calidad de la vida relacionada con la salud, siendo un índice fiable y válido de salud percibida. Evalúa 8 dominios de la salud que incluyen función física, rol físico, rol emocional, funcionamiento social, dolor corporal, salud general, vitalidad y salud vital. Cada dominio

---

es evaluado en una escala de 0 a 100, donde las puntuaciones más altas indican mejor calidad de vida. Un proceso quirúrgico puede tener un impacto de hasta 10 puntos <sup>(38)</sup>. Se han formulado versiones abreviadas de este cuestionario con sólo 12 ítems (Anexo 2)

La escala HADS mide la salud emocional. Contiene 7 ítems, cada uno de los cuales puntúa de 0 a 3. Proporciona medidas de resumen en una escala de 0 a 21, donde las puntuaciones superiores a 8 sugieren la presencia de trastorno del humor <sup>(37)</sup>. (Anexo 3)

El objetivo de la terapia cognitiva es proporcionar técnicas de relajación, apoyo social y pautas que desarrollen el grado de confianza del paciente, no sólo para afrontar la intervención quirúrgica, sino también para aumentar su capacidad de poder superarla. Con ello se persigue mejorar y reforzar la motivación de los pacientes para cumplir con el ejercicio y los aspectos nutricionales de la intervención.

---

## 4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Según la literatura revisada la tendencia actual es la implantación de programas de prehabilitación para distintas patologías, en este caso concreto para patologías oncológicas. En este trabajo queremos estudiar si estos programas tienen efecto en la capacidad funcional del individuo.

**HIPÓTESIS:** Un programa prehabilitación tiene mejores resultados en la capacidad funcional del individuo que va a ser intervenido quirúrgicamente de cáncer de colon que la simple recomendación de realizar ejercicio.

### OBJETIVOS

1. Utilizar un programa de ejercicios adaptado al individuo y supervisado para preparar al paciente para la cirugía, para lo cual, previamente debemos conocer la capacidad funcional a través de los datos obtenidos en la prueba de la marcha de los 6 minutos. Y de esta forma conseguir recuperar y mejorar la función física y la capacidad aeróbica
2. Estudiar la evolución de la capacidad funcional en los pacientes sometidos a un programa de ejercicios frente a pacientes no incluidos en el programa
3. Evaluar la efectividad del programa de ejercicios en la capacidad funcional

---

## 5. MATERIAL Y METODOS

Se incluyeron 20 pacientes consecutivos de la consulta de anestesia, en espera de ser intervenidos de cirugía oncológica de colon en uno de los siguientes grupos.

### 5.1 Pacientes

Grupo A (casos): (n=10) ejercicio físico (prehabilitación)

Grupo B (control): (n=10) consejo de caminar

### 5.2 Criterios de inclusión

Pacientes que acuden a la consulta de anestesia del hospital Universitario Lozano Blesa y que van a ser intervenidos de cáncer de colon y que tras ser informados del estudio firman el consentimiento.

### 5.3 Criterios de exclusión

- Saturación basal de O<sub>2</sub> < 90 %
- Hipertensión arterial no controlada (inestable a pesar de la medicación). Presión arterial sistólica >180 mmHg y presión arterial diastólica >100 mmHg
- Infarto agudo de miocardio o ángor inestable en el mes previo
- Arritmia no controlada o frecuencia cardíaca basal >120lat/min
- Dificultad para comprender el programa que se recomiendan
- Trastornos musculoesqueléticos que limiten la capacidad de la marcha.
- Imposibilidad para caminar por un evento agudo (esguinces, fracturas etc.)
- Escasa motivación para la realización de los programas
- Pacientes deportistas.

### 5.4 Consentimiento informado

La información al paciente a cerca del presente estudio y de las pruebas a las que iba a ser sometido se realizó en la primera visita a la Unidad de Prehabilitación del Hospital Universitario Lozano Blesa de Zaragoza. Tras la información detallada al paciente del programa de prehabilitación y aprobación por su parte, se procedió a la firma del documento de aceptación. Este documento incluía un apartado de revocación al cual podía acogerse en cualquier momento del programa. (Anexo 4)

---

## 5.5 Procedimiento

Tras la indicación quirúrgica por parte del servicio de cirugía correspondiente, los pacientes fueron derivados a la Unidad de Prehabilitación, donde un anestesiólogo después de una valoración completa y siguiendo los criterios ya comentados, determinaba qué paciente reunía los criterios para participar en el estudio. Una vez seleccionado, de forma alterna se incluían en un grupo o en otro y se le explicaba al paciente las pruebas que se le iban a realizar y la monitorización que iba a precisar.

La evaluación de la capacidad funcional se llevó a cabo con el test de la marcha de los 6 minutos, efectuándose 2 mediciones: inicial en la primera visita y la segunda un mes después aproximadamente.

La prueba la llevó a cabo una enfermera y un licenciado en Ciencias de la Salud y del Deporte

Previamente a la realización del test, se monitorizó al paciente registrando los siguientes parámetros **basales**:

- Tensión arterial sistólica (TAS), diastólica (TAD) y media (TAM)
- Frecuencia cardíaca
- Saturación arterial de oxígeno

El test se realizó en un pasillo poco transitado, recto y plano de 20 metros de largo anexo a la unidad, marcado cada 3 metros. Lo ideal sería de 30 metros mínimo, pero las instalaciones no lo permitían.

Se instó al paciente a andar a un ritmo rápido durante los seis minutos que duraba la prueba, era acompañado por una enfermera y se le indicaba cada minuto el tiempo que restaba para su finalización. Otra persona (licenciado en ciencias de la salud y del deporte) cronometraba el tiempo y registraba las vueltas. Se animó al paciente cada minuto para obtener mejores resultados en el test.

Durante la realización del test, se registraron cada minuto la frecuencia cardíaca, la saturación arterial de oxígeno y la distancia recorrida. Una vez completada la prueba, el paciente regresaba a la Unidad donde era monitorizado de nuevo, registrando:

- TAS, TAD y TAM
- Frecuencia cardíaca
- Saturación arterial de oxígeno
- Tiempo en alcanzar su frecuencia cardíaca basal
- Distancia total recorrida
- Disnea y fatiga según la escala subjetiva de Borg (anexo 1)
- Aparición de complicaciones

---

Todos los datos y variables analizadas fueron registrados en una hoja de recogida de datos redactada para tal fin (anexo 5)

Una vez recogidos todos los datos, y en función de la edad, sexo y distancia recorrida, se calculaba según la ecuación de Gibbons del test de la marcha, la distancia recorrida teórica y con la distancia recorrida real se calculaba el porcentaje que había recorrido cada paciente, para así asignarlo a un grado de clase funcional. Si recorría más del 80 % de su distancia teórica se le asignaba un grado funcional 1, si era entre el 60-70 %, grado funcional 2 y si era menor del 60 % se le asignaba un grado 3. Este cálculo se realizaba simplemente para decidir qué grado de intensidad se elegía para el programa de ejercicios.

Se siguieron las recomendaciones de la ACSM en la prescripción del ejercicio. Se le daba al paciente una hoja informativa con los ejercicios. (anexo 6)

Una vez completada la evaluación del paciente y elaborado el programa de ejercicios, se llevó a cabo un **seguimiento semanal vía telefónica** con el fin de valorar el correcto cumplimiento del mismo, y para animar a seguir con el programa, durante un mes (aproximadamente el tiempo que estaban en lista de espera). El seguimiento telefónico lo realizaba en este caso la enfermera.

Al mes de la primera visita acudían a la consulta donde se realizaba de nuevo el test de la marcha.

En el grupo de control, se realizaba la misma visita preoperatoria, con la misma valoración, pero sólo se le daba el consejo de realizar ejercicio, sin ningún seguimiento durante el mes que duraba el estudio. También se realizaban las 2 PM6M, en la primera visita y al mes.

## 5.6 Análisis estadístico

Para la recogida de datos se utilizó el programa Microsoft Office Excel 2016 y fueron analizados con IBM SPSS versión 20. Los datos fueron descritos en términos de media aritmética y como medida de dispersión se usó la desviación típica. Para todos los análisis se asume resultado estadísticamente significativo si  $p < 0.05$ . El estudio estadístico abarcó un análisis descriptivo a inferencial. Los datos fueron recopilados en un periodo de 4 meses.

Se definió una variable principal, la distancia recorrida, y el resto secundarias (FC, TAM, SO<sub>2</sub>, Borg, tiempo que tarda en alcanzar frecuencia cardiaca basal). Todas las variables son cuantitativas excepto una que es cualitativa (sexo).

Se comprobó el cumplimiento o no de los criterios de normalidad de la distribución de todas las variables estudiadas mediante la inspección visual de los gráficos Q-Q de normalidad y los histogramas. Posteriormente, se evaluó analíticamente dicha asunción mediante la prueba de Kolmogóro-Smirnov. (test no paramétrico) Para expresar las variables cuantitativas se utilizó una



---

medida de tendencia central, la media y su medida de dispersión correspondiente la desviación estándar. La variable cualitativa (sexo) se expresó por medio de los valores absolutos de las frecuencias, sus porcentajes y la moda, como único estadístico descriptivo.

---

## 6.- RESULTADOS

Se estudiaron veinte pacientes, diez por grupo, de los cuales la mayoría eran hombres. 80% en el grupo de prehabilitación, frente al 90 % en el grupo control. (Gráfico 1)

La media de edad fue de  $62.6 \pm 11.4$  años en el grupo de prehabilitación y  $68.4 \pm 8$  años en el grupo control, con un peso medio de  $77.7 \pm 13.3$  kg y  $76 \pm 10.6$  kg respectivamente, con una talla media de  $1.67 \pm 5.4$ cm en el grupo prehabilitación y  $1.66 \pm 9.3$ cm en el grupo control.

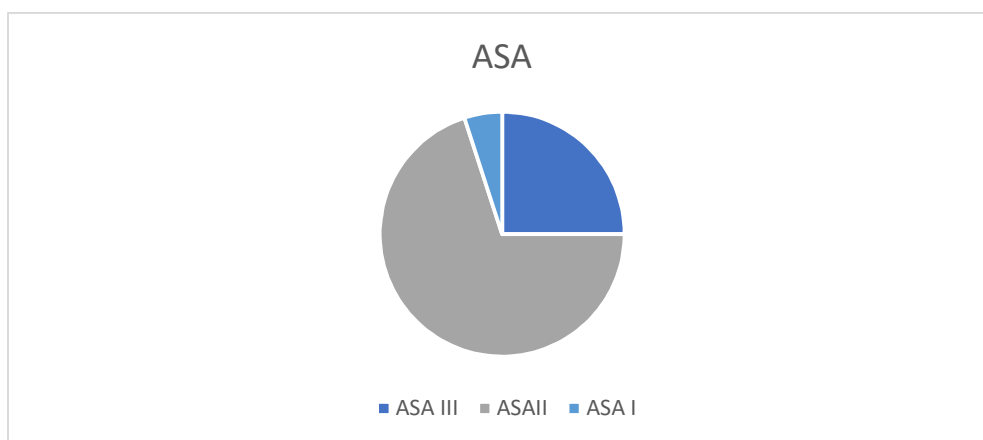
El índice de masa corporal (IMC) fue  $27.62 \pm 3.8$ kg/m<sup>2</sup> para el grupo de prehabilitación y de  $27.33 \pm 2.8$  kg/m<sup>2</sup> el grupo control. (Tabla 3)

En ambos grupos la mayoría de los pacientes (70%) tenían un grado II de riesgo anestésico (ASA II). (Gráfico 2)

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos en cuanto al sexo, datos antropométricos y clasificación del riesgo anestésico (ASA). Llama la atención que la mayoría de los pacientes eran hombres, aunque no es esa la proporción habitual en esta patología.



**Gráfico 1.** Distribución de la muestra por sexos



**Gráfico 2.** Distribución de la muestra según el riesgo anestésico (ASA)

En la siguiente tabla se muestran las medidas antropométricas de ambos grupos, se incluye también la valoración del riesgo anestésico(ASA)

	<b>Prehabilitación</b>	<b>No prehabilitación</b>
<b>SEXO (%)</b>	<b>Hombre: 80%</b> <b>Mujer: 20%</b>	<b>Hombre: 90%</b> <b>Mujer: 10%</b>
<b>EDAD (años)</b>	<b>62,5 ±11.4</b>	<b>68 ± 8</b>
<b>PESO (Kg)</b>	<b>77.7 ± 13.3</b>	<b>76 ± 10.6</b>
<b>TALLA (m)</b>	<b>1,67 ± 5.4</b>	<b>1,66 ± 9.3</b>
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>27, 62 ± 3.8</b>	<b>27,33 ± 2.8</b>
<b>Clasificación ASA (%)</b>	<b>I: 1</b> <b>II: 70</b> <b>III: 20</b> <b>IV: 0</b>	<b>I: 0</b> <b>II: 70</b> <b>III: 30</b> <b>IV: 0</b>

**Tabla 3.** Datos demográficos, antropométricos y clasificación ASA (Clasificación del riesgo anestésico según la sociedad americana de anestesia). Datos expresados como medias y desviación estándar.

Todos los pacientes acabaron el test, sin ninguna incidencia durante su desarrollo. Ningún paciente presentó complicaciones durante el desarrollo de la prueba.

Los resultados de las dos pruebas para las diferentes variables en ambos grupos se presentan en la tabla 4.

	<b>PREHAB</b>	<b>CONTROL</b>
Distancia total recorrida en el test de los 6 minutos (metros)		
- Primera prueba	501.3 ± 90.4	542.4 ± 85.9
-Al mes	545.9 ± 93.3*	536.5 ± 91.8
Tensión arterial media (mmHg)		
-Primera prueba		
TAM basal	86 ± 7.3	83.5 ± 5.7
TAM post test	88.7 ± 7.5	85.8 ± 5.4
-Al mes		
TAM basal	84.6 ± 7.3	85.3 ± 5.7
TAM post test	86.5 ± 7.4	87.5 ± 6.2
Frecuencia cardiaca (latidos/min)		
-Primera prueba		
Basal	73.1 ± 8.4	77 ± 13.2
Post-test	104.7 ± 14.8	117.8 ± 15.8
-Al mes		
Basal	78.2 ± 11	76.7 ± 7.4
Post-test	107.5 ± 18.3	112.5 ± 17
Saturación arterial de oxígeno (%)		
-Primera prueba		
Basal	98.2 ± 0.9	98.4 ± 0.9
Post-test	98.2 ± 0.7	97.6 ± 0.8
-Al mes		
Basal	98.6 ± 0.6	98.1 ± 0.7
Post-test	98.2 ± 0.9	97.2 ± 0.9

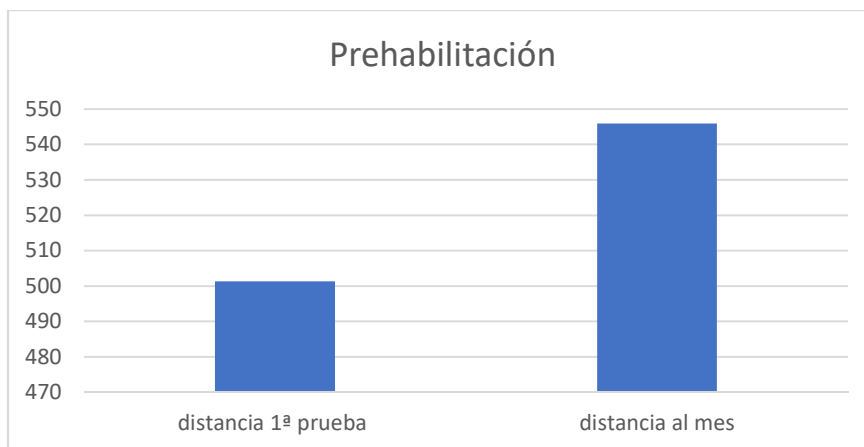
	PREHAB	CONTROL
Tiempo en alcanzar la FC basal tras el test (segundos)		
-Primera prueba	176.4 ± 67.4	142 ± 61.8
-Al mes	163 ± 51.2*	166.5 ± 49*
Borg		
-Primera prueba	2.8 ± 1.4	2.2 ± 1.03
-Al mes	2.1 ± 0.8*	2.4 ± 0.9*

**Tabla 4.** Resultados de las variables analizadas. Datos expresados como media y desviación estándar; (\*: estadísticamente significativo con  $p < 0.05$ )

En la primera prueba, la distancia media (DR) recorrida por el grupo de rehabilitación fue de  $501.3 \pm 90.4$  m y el grupo control  $542.4 \pm 85.9$  m, sin existir diferencias estadísticamente significativas entre ambas. En cuanto a las variables secundarias (FC, TAM, SO<sub>2</sub>, tiempo en alcanzar FC basal) tampoco hubo diferencias significativamente estadísticas entre ambos grupos.

No hubo diferencias estadísticamente significativas en la valoración que ambos grupos hicieron de la sensación subjetiva de la prueba. Ambos grupos calificaron la prueba como ligera (Borg). Por tanto son dos grupos comparables.

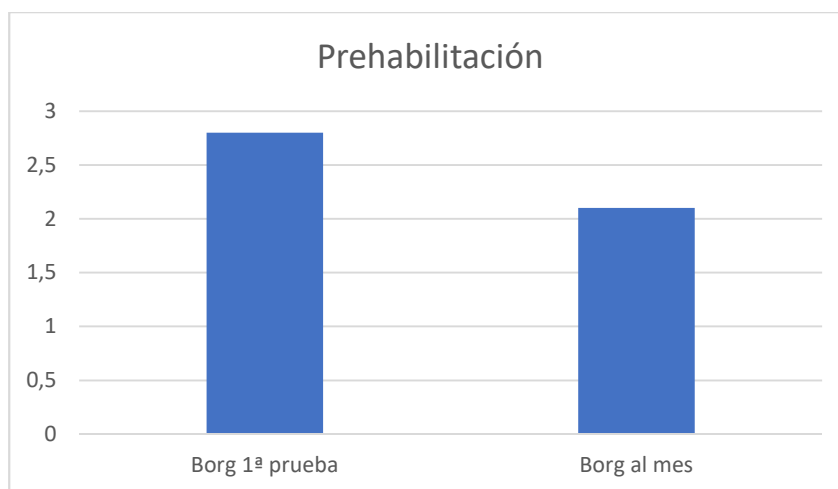
En cuanto a los resultados obtenidos en la prueba realizada al mes, la variable principal (**distancia recorrida**), en el grupo de rehabilitación el número de metros recorrido pasa de  $501.3 \pm 90$  a  $545.9 \pm 86$ , es decir la distancia se incrementa en  $44.6 \pm 11.35$ m con respecto a la primera prueba. El incremento en porcentaje es de **9%**. Se observa que el 100% de pacientes mejoran en la distancia recorrida, siendo el resultado estadísticamente significativo. (Gráfico 3).



**Gráfico 3.** Distancia recorrida por el grupo de prehabilitación en cada prueba (basal y al mes)

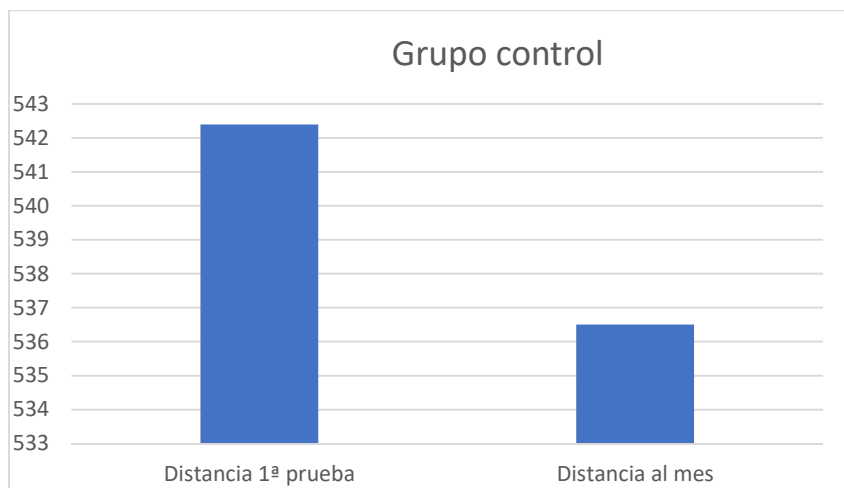
En este grupo también se objetiva una mejora en la valoración de la sensación subjetiva al esfuerzo (Borg) al compararla con la primera prueba, siendo estadísticamente significativa, la diferencia.

De una puntuación de  $2.8 \pm 1.4$  pasan a valorarla con un  $2.1 \pm 0.8$  (Gráfico 4).



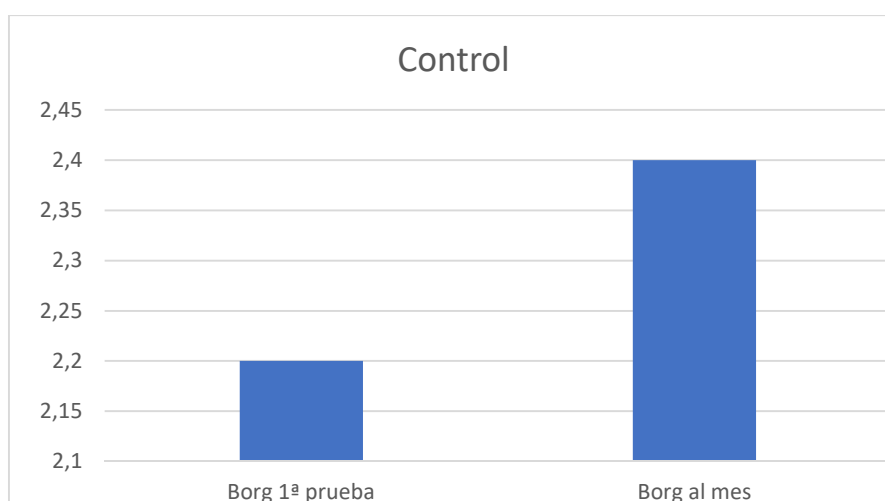
**Gráfico 4.** Puntuación en la escala Borg en el grupo de prehabilitación en ambas pruebas

En el grupo control en la segunda prueba la distancia recorrida es  $536 \pm 92$ m. Al compararla con la primera prueba (542.4 m) ha **disminuido** en  $5.9 \pm 40.4$  m. (un descenso del 1%). El 50% de los pacientes de este grupo empeoran en el número de metros recorridos. El 40% mejoran ligeramente y el 10% no modifica la distancia. (Gráfico 5).



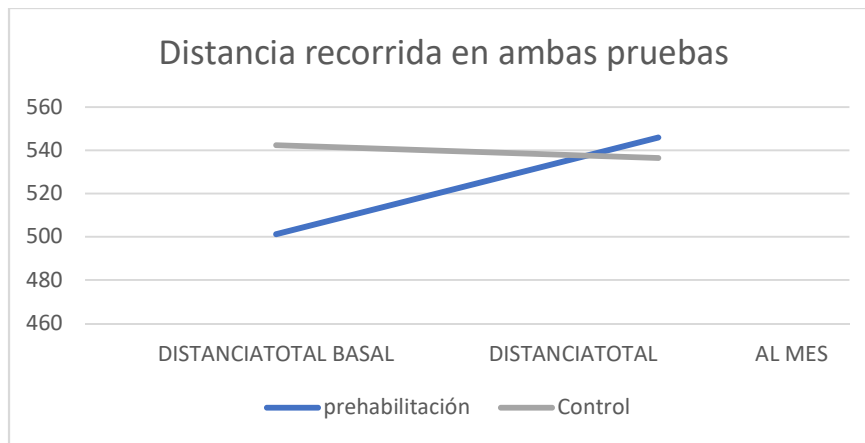
**Gráfico 5.** Distancia recorrida por el grupo control en cada prueba (basal y al mes)

En este grupo, al contrario que en el grupo de prehabilitación la sensación subjetiva al esfuerzo empeora, pasando de  $2.2 \pm 1.03$  a  $2.4 \pm 0.9$  (Gráfico 6)



**6.** Escala Borg en el grupo control en las 2 pruebas

En el gráfico 7 aparece reflejada la evolución de la distancia recorrida en cada grupo en las dos pruebas realizadas.



**Gráfico 7.** Distancia recorrida en prueba basal y en la del mes en ambos grupos.

A pesar de estos resultados, en nuestro estudio las diferencias entre ambos grupos ( $542 \pm 86$  vs  $536.5 \pm 92$ ) no son estadísticamente significativas.

El tiempo de recuperación (el tiempo que le cuesta en alcanzar la frecuencia cardiaca basal) tras la finalización del test mejoró en el grupo de prehabilitación. Siendo esta mejora, aunque mínima, estadísticamente significativa. En el grupo de pacientes no sometidos a terapia prehabilitadora la recuperación tras el test fue más lenta en la segunda prueba.

En cuanto al resto de variables, FC, TAM y SO<sub>2</sub> no hubo diferencias entre una prueba y otra y tampoco entre un grupo y otro. (Tabla 4)



---

## 7. DISCUSIÓN

Con el envejecimiento de la población y los avances en el campo de la cirugía y la anestesia, cada vez se intervienen pacientes oncológicos con más patologías y se llevan a cabo procedimientos quirúrgicos de mayor complejidad. Esto da lugar a un aumento del riesgo de complicaciones postoperatorias y de la estancia hospitalaria. Con el fin de minimizar este efecto, debemos buscar factores de riesgo modificables sobre los que poder actuar. La condición física preoperatoria es uno de ellos y constituye el objetivo principal de una terapia prehabilitadora.

Numerosos estudios avalan la tendencia actual a la integración de estos programas en el tratamiento previo a la cirugía. Y la mayoría de ellos coinciden en que los pacientes que siguen estos programas mejoran su estado físico, pudiendo así reducir la morbilidad y el tiempo de recuperación después de la cirugía. En cualquier caso, se necesitan más estudios para demostrar que esa mejora en la capacidad funcional se traduce claramente en una disminución de las complicaciones<sup>(39,40)</sup>. No se debe olvidar que no es fácil la interpretación de los resultados; por un lado, porque muchos de los estudios se realizan con un bajo número de pacientes y por otro lado porque al entrar en juego múltiples variables se hace difícil valorar el peso del ejercicio físico en los resultados<sup>(41)</sup>. De cualquier forma, en lo que sí que coinciden todos los trabajos revisados es que estos programas producen beneficio en el estado físico de los pacientes<sup>(42)</sup> y muchos de ellos demuestran también disminución de las complicaciones<sup>(39, 42)</sup>.

En nuestro estudio el principal hallazgo fue que el programa de ejercicios tuvo un efecto beneficioso en la capacidad funcional del paciente, en este caso valorado en términos de incremento de la distancia recorrida en la segunda prueba; la tendencia es clara, después de un mes de prehabilitación la capacidad funcional mejora, ya que la totalidad de la muestra del grupo de prehabilitación mejora la distancia recorrida.

A apoyando a nuestra hipótesis, la distancia recorrida como expresión de la condición física de los sujetos del grupo de prehabilitación mejoró significativamente pasando de 501 a 542m (una diferencia de 44.6m). Aunque no se conoce cuál es el incremento mínimo en metros clínicamente significativo para pacientes oncológicos, la magnitud de los incrementos observados en nuestro estudio es similar a los incrementos que se muestran en la bibliografía reciente <sup>(21, 43)</sup>. En enfermedad cardiopulmonar y en poblaciones geriátricas, un cambio de 50 metros en el test es considerado clínicamente significativo <sup>(44)</sup> mientras que, en pacientes con enfermedad respiratoria crónica severa, lo es un cambio de 25 metros <sup>(32,43)</sup>. Todavía está por determinar cuál es la diferencia mínima en metros clínicamente significativa para pacientes quirúrgicos. Otros estudios que hablan en términos de porcentaje, refieren mejorías en la prueba cuando la distancia aumenta un 11%<sup>(21)</sup> En nuestro caso el aumento de los metros fue de un 9% de media, en cambio en el grupo de control hubo una disminución de metros del 0.9%. Actualmente no se ha definido si es mejor expresar el cambio en la PM6M

---

como un valor absoluto o un cambio en el porcentaje. La ATS recomienda que el cambio se exprese en valor absoluto <sup>(19)</sup>.

En nuestro estudio el incremento de metros en la DR es discretamente inferior a los referidos en la bibliografía revisada; puede estar relacionado con el corto periodo del tiempo del programa; dadas las características de la patología, no se podía alargar el tiempo de espera para la intervención quirúrgica. La mayoría de los estudios muestran que los programas con mayor número de sesiones son más efectivos en la mejora de la capacidad funcional <sup>(45)</sup>. En un trabajo de Li Chao la diferencia entre un programa de 4 semanas y el mismo programa, pero con una duración de 8 semanas, es de 33 metros; a las 4 semanas mejoran una media de 51m y a las 8 semanas una media de 84.5m; con una mejora del 40% de los pacientes a las 4 semanas, frente al 81% a las 8 semanas. De cualquier forma, los programas más cortos, de 4 a 6 semanas, también aportan mejoras en la capacidad funcional <sup>(21)</sup>.

Además los estudios demuestran que los programas “basados en el hogar” no son tan efectivos como los de terapia supervisada. Nuestro programa no era supervisado in situ, si no que se realizaba sólo telefónicamente. Pero, por otro lado, permite valorar mejor la influencia del ejercicio físico excluyendo la influencia positiva psicológica que un profesional podría aportar <sup>(46)</sup>.

Otro dato a resaltar es que, en nuestra serie, los pacientes que más metros ganan en la prueba, después de 4 semanas de ejercicio, son los que en la primera prueba han recorrido menos metros. Lo que significa que los que más se benefician del programa son los pacientes con menos capacidad funcional. Este dato coincide con el trabajo de Minnella en el que compara a través de la PM6M un grupo en el que en su primera prueba recorre menos de 400 m y otro grupo que recorre más de 400 m en la misma prueba y también incluidos en un programa de prehabilitación de cirugía de colon. Concluyen que los pacientes del primer grupo (<400) mejoran una media de 46 metros (desviación estándar  $\pm 53.8$ ), frente al segundo grupo (>400m) que mejoran sólo 22.6 metros (desviación estándar de  $\pm 41.8$ )<sup>(47)</sup>. Esto debe hacer plantearnos quién debe ser la población objetivo de estos programas de prehabilitación.

De cualquier forma, a pesar de la clara tendencia que se observa en el grupo de prehabilitación a mejorar su clase funcional, la diferencia que se objetiva entre ambos grupos en nuestra serie no es estadísticamente significativa. Nuestros resultados se mantienen en la misma línea que los trabajos revisados; probablemente con una muestra más amplia de pacientes los resultados fuesen estadísticamente significativos.

Este estudio no fue planteado para valorar si las mejoras observadas en la capacidad física se asociaron con una disminución de las complicaciones quirúrgicas; pero varios estudios han demostrado que estas complicaciones están inversamente asociadas con la capacidad funcional que el paciente presenta previamente a la cirugía <sup>(20,41,42)</sup>. El beneficio que la actividad física va a aportar a estos

---

pacientes va a tener una importante repercusión en los resultados de la cirugía y en la recuperación. Invertir en la promoción del ejercicio físico puede ser rentable en términos de minimización de costes para el sistema sanitario, y no sólo en el proceso quirúrgico, si no sobre todo y más importante en la prevención de las enfermedades oncológicas.

De cualquier forma, este estudio presenta una serie de limitaciones. En primer lugar, el tamaño de la muestra es pequeño; con un número mayor de pacientes probablemente las diferencias observadas en ambos grupos hubiesen sido significativas, como los trabajos revisados.

Otra de las limitaciones del estudio es que el seguimiento se hacía únicamente una vez por semana; se llamaba por teléfono al paciente animándole a hacer el ejercicio prescrito y resolvía las dudas que pudiese tener. Para lograr una mejor adherencia, un programa presencial probablemente aporte mejores resultados, pero para ello también se requiere más personal y por lo tanto mayor presupuesto.

Hubiese sido interesante también poder valorar la estancia media de cada paciente, como medida de resultado, para poder comprobar si esta mejora de la capacidad funcional se correlaciona con la disminución de las complicaciones.

---

## 8. CONCLUSIONES

1. Un periodo corto de entrenamiento físico, con ejercicio aeróbico y de resistencia, incluido en un programa de prehabilitación mejora la capacidad funcional de los pacientes oncológicos y como consecuencia puede mejorar a su vez los resultados en el postoperatorio y la recuperación, disminuyendo así la estancia hospitalaria.
2. Los pacientes con menor capacidad funcional inicial son los que presentan un mayor incremento en el rendimiento después de completado el programa. Los resultados de este estudio son consistentes con los obtenidos en estudios previos en lo que se refiere a la mejoría en la capacidad funcional
3. El ejercicio es bien tolerado si se pauta de acuerdo con las características del paciente. Así, por todos los beneficios que aporta al estado físico y a la calidad de vida se debería recomendar a todo paciente oncológico “evitar la inactividad”.
4. La capacidad funcional mejora más en los programas de prehabilitación, por lo que se puede afirmar que sería recomendable que se crearan más unidades de prehabilitación
5. Por último este estudio nos ha hecho plantearnos varias cuestiones sobre el papel que juega el graduado en ciencias de la salud y del deporte en estos programas. ¿Deberíamos tener algún protagonismo en estas unidades? ¿No sería interesante que se dirigiese la actividad física desde los centros de salud, para estas patologías?

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Mc Tiernan A, Ulrich C, Slate S, Potter J. Physical activity and cáncer prevention: etiology: associations and mechanisms. *Cancer Causes Control* 1998; 9 (5): 487-509
2. Friedenreich CM. Physical activity and cáncer prevention: from observational to intervention research. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2001; 10(4); 287-301
3. Carli F, Charlebois P, Stein B, Feldman L, Zavorsky G, Kim DJ, Scott S, Mayo NE. Randomized clinical trial of prehabilitation in colorrectal surgery.
4. Courneya KS, Rogers LQ, Campbell KL, Vallance JK, Friedenreich CM. Top 10 research question related to physical activity and cancer survivorship. *Res Q Exerc Sport*.2015,86(2): 107-16
5. Herrero F. Cáncer en Adultos. Exercycle S.L. BH group ediciones. En: Ejercicio físico es salud; 137-157
6. Myers J, Herbert WG, Humphrey R. ACSM Resources for Clinical Exercise Physiology: Musculoskeletal, Neuromuscular, Neoplastic, Immunologic, and Hematologic Conditions: lippincott Williams & Wilkins, 2002
7. Herrero F, San Juan AF, Fleck SJ, Balmer J, Pérez M, Cañete S, Earnest CP, Foster C, Lucía A. Combined aerobic and resistance training in breast cancer survivors: A randomized, controlled pilot trial. *Int J Sports Med* 2006; 27: 573-580.
8. Schmitz K H, Courneya KS, Matthews C, Demark-Wahnefried W, Galvao DA, Pinto BM, Irvin ML; Wolin KY, Segal RJ, Lucia A, Schneider CM, Von Gruenigen VE, Vivian E, Schwartz AL. American College of Sports Medicine Roundtable on Exercise Guidelines for Cancer Survivors. *Med Sci Sports Exerc*. 2010; 42(7):1409-1426
9. Speck RM, Courneya KS, Masse LC, Duval S, Schmitz KH. An update of controlled physical activity trials in cáncer survivors; a systematic review and meta-analysis. *J Cancer Surviv* 2010; 4 (2):87-100
10. Knols R, Aaronson NK, Uebelhart D, Fransen J, Aufdemkampe G. Physical exercise in cáncer patients during and after medical treatment.
11. Doyle C, Kushi LH, Byers T, Courneya Ks, Demark-Wahnefried W, Grant B, et al. Nutrition and physical activity during and after cáncer treatment: an American Cancer Society guide for informed choice. *CA Cancer J Clin* 2006; 56(6): 323-53

- 
12. Lucía A, Conrad E, Pérez M. Cancer-related fatigue: How can exercise physiology assist oncologist? *Lancet Oncol* 2003; 4: 616-625
  13. Kruk J, Aboul-Enein HY. Physical activity in the prevention of cancer. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2006 Ene-Mar; 7(1):11-21
  14. Rock, C.L., Doyle, C., Demark-Wahnefried W, Meyerhardt J, Courneya KS, Schwartz A.L, Gansler, T (2012). Nutrition and physical activity guidelines for cancer survivors. *Cancer J clin*, 62, 243-274
  15. Bourke, L, Homer KE, Thaha, M. A., Steed, L., Rosario, D. J., Robb, K. A., Taylor, S. J. (2013). Interventions for promoting habitual exercise in people living with and beyond cancer. *Cochrane Database Syst Rev* 24;(9) CD010192
  16. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007; 39(8): 1423-3
  17. González N, Rodríguez MJ. Prueba de la marcha de los 6 minutos. *Medicina Respiratoria* 2016, 9 (1):15-22
  18. Troosters T, Goselink R, Dreccamer M. Six minutewalking distance in healthy elderly subjects. *Eur Resp J* 1999; 14:270-274
  19. ATS Statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 111-7.
  20. Cahalin L, Pappagianopoulos P, Prevost S, Wain J, Ginns L. 1995. The relationship of the 6 min walk test to maximal oxygen consumption in transplant candidates with end stage lung disease. *Chest*; 108: 452-459
  21. Jones L, Peddle C, Eves N, Haykowsky M, Courneya K, Mackey J, Joy A, Kumar et al. Effects of presurgical exercise training on cardiorespiratory fitness among patients undergoing thoracic surgery for malignant lung lesions. *Cancer* 2007 Vol 110 Num 3: 590-598
  22. Brooks D, Solway S, Gibbons WJ. ATS statement on six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167: 1287
  23. Gochicoa L, Mora U, Guerrero S, Silva M, Cid S, Velazquez M, Durán M, Salas I, Mejía R, Torre L. Prueba de la caminata de los 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Neumol Cir Torax* 2015, Vol 74- Núm 2: 127-136

- 
24. Barón O, Díaz G. Caminata de seis minutos: propuesta de estandarización del protocolo y aplicación práctica para la evaluación de la hipertensión pulmonar con especial referencia a los niños. *Rev Colomb Cardiol*. 2006; 23(1): 59-67
  25. Enright PL. 2003. The six- minute walk test. *Respir Care*, 48(8):783-5
  26. Casanova C, Velasco MV, de Torres JP. La prueba de la marcha de los 6 minutos en enfermedades respiratorias crónicas. *Med Respir* 2011,4 (1): 57-67
  27. Camarri B, Eastwood P, Cecins N, Thompson P, Jenkins S. *Respir Med* 2006 Apr; 100(4): 658-65.
  28. Gibbons WJ, Fruchter N, Sloan S, Levy RD. Reference values for a multiple repetition 6-min walk test in healthy adults older than 20 years. *J Cardiopulmonary Rehabil* 2001; 21: 87-93
  29. Lawrence VA, Hazuda HP, Cornell JE, Pederson T, Bradshaw PT, Mulrow CD et al. Functional Independence after major abdominal surgery in the elderly. *J Am Coll Surg* 2004; 199: 762-772
  30. Carli F, Zavorsky GS. Optimizing functional exercise capacity in the elderly surgical population. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2005; 8: 23-32
  31. Carli F, Charlebois P, Stein B, Feldman L, Zavorsky G, Kim D. J, Scott S, Mayo NE. Randomized clinical trial of prehabilitation in colorectal surgery. *Br J Sur* 2010; 97: 1187-1197
  32. Mayo NE, Feldman L, Scott S, Zavorsky G, Kim DJ, Charlebois P, Stein B, Carli F. Impact of preoperative change in physical function on postoperative recovery: argument supporting prehabilitation for colorectal surgery. *Surgery*. 2011 Sep.150(3): 505-514.
  33. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Parlington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N England J Med* 2002 Mar 14; 346(11):3-801
  34. Longás J, Guillén J, Ramirez JM. Prehabilitación anestésica en programas de recuperación intensificada, 2012, editado por Javier Longás Valián. HCU lozano Blesa.
  35. Morán J, Piedra M, Gracia MT, Ortiz M, Hernández M, Morán R, Amadp JA. Soporte nutricional perioperatorio. *Cir Esp* 2014; 92: 379-86
  36. Martindale RG, McClave SA, Taylor B, Lawson CM. Perioperative nutrition: what is the current landscape? *J Parenter Enteral Nutr* 2013 Sep; 37 (5 Supl): 5S-20S
  37. Bieland I, Dahl AA, Haug TT, Neckelman D. The validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale. An update literatura rewiew. *J Phychosom Res* .2002; 52:69-77
  38. Hopman WM, Towheed T, Anastassiades T, Tenenhouse A, Poliquin S, Bereger C et al. Canadian normative data for the SF-36 health survey. *Can Med Assoc J*.2000; 163: 265-271

- 
39. Morán J, Guinan E, Mc Cormick P, Larkin J, Mockler D, Hussey J et al. The ability of prehabilitation to influence postoperative outcome after intra-abdominal operation; a systematic review and meta-analysis. *Surgery*. 2016 Nov; 160(5): 1189-1201
  40. Dunne DF, Jacks S, Jones RP, Jones L, Lythgoe DT, Malik HZ et al. Randomized clinical trial of prehabilitation before planned liver resection. *Br J Surg* 2016 Apr; 103(5):504-12.
  41. Santa Mina D, Clarke H, Ritvo P, Leung YW, Matthew AG, Katz J, Trachtenberg J, Alibhai SM. Effects of total-body prehabilitation on postoperative outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2014 Sep;2014: 196-207.
  42. Chen BP, Awasthi R, Sweet SN, Minnella EM, Berghl A, Santa Mina D, Carli F, Scheede- Berghl C. Support Care Cancer 2017 Jan;25(1):33-40. Four-week prehabilitation program is sufficient to modify exercise behaviors and improve preoperative functional walking capacity in patients with colorectal cancer.
  43. Li C, Carli F, Lee L Charlebois P, Stein B, Liberman As. Impact of trimodal prehabilitation program and functional recovery after colorectal cancer surgery: a pilot study. *Surg Endosc*. 2013; 27: 1072-1082.
  44. Rasekaba T, Lee AL, Naughton MT, Williams TJ, Holland AE. The six -minute walk test: a useful metric for the cardiopulmonary patient *Intern Med J* 2009 Aug, 39(8):495-501
  45. Araya F, Ureña P, Sánchez B, Blanco L, Rodriguez A, Moraga C. Influencia de la capacidad funcional inicial en marcadores fisiológicos después de un programa de rehabilitación cardiaca. *Rev Costarr Cardiol* 2013 Jan; 15: 5-11.
  46. Bauman F. Physical exercise programs following cancer treatment. *Eur Rev Aging Phys Act* 2013 (10): 57-59.
  47. Minnella EM, Awasthi R, Gillis C, Fiore JF, Liberman AS, Charlebois P et al. Patients with poor baseline walking capacity are most likely to improve their functional status with multimodal prehabilitation. *Surgery* 2016 Oct;160(4) 1070-1079
  48. Wilson FJT, Davies S, Yates D, Redman J, Stone M (2010) Impaired functional capacity is associated with all-cause mortality after major elective intraabdominal surgery. *BR J, Anesth* 2010 105: 297-303
  49. Reilly DF, McNeely MJ, Doerner D, Greenberg DL, Staiger TO, Geist MJ, et al. Self-reported exercise tolerance and the risk of serious perioperative complications. *Arch Intern Med* 159: 2185-2192
  50. Prehabilitación en el contexto de la medicina perioperatoria. <http://prehabilitación.wordpress.com>



**ANEXO 1. Recomendaciones de la actividad física según la ACSM/AHA**

<b>MODALIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>INTENSIDAD</b>	<b>DURACIÓN</b>
<b>Aeróbico:</b> <b>Andar, correr,</b> <b>pedalear, nadar, re-</b> <b>mar</b>	Mínimo 5 sesio- nes/semana	<b>MODERADA</b> Talk test: hablar pero no cantar. RPE 12-13 40-60% de VO <sub>2</sub> R 40-60% FCR 64-76% DE FCM 3-6 METS	Mínimo 30 minutos/día (continuo o fraccionado en sesiones de 10 minu- tos acumulables)
	Mínimo 3 sesio- nes/semana	<b>VIGOROSA</b> Talk test: dificultad para hablar. RPE 14-16 >60% de VO <sub>2</sub> R >60%vde FCR >76% de FCM >6 METS	
<b>Fuerza:</b> <b>Máquinas asistidas,</b> <b>pesos libres, gomas</b> <b>elásticas</b>	2 sesiones/semana (días alternos)	2 series 8-12 repeticiones	Depende del número de ejercicios (8-10)
<b>Flexibilidad:</b> <b>Streching</b>	2 sesiones/semana		

## ANEXO 2. Cuestionario SF 12

**Instrucciones:** las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales.

Conteste cada pregunta tal como se indica. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor conteste lo que le parezca más cierto.

1. En general, ¿diría usted que su salud es: (marque un solo número.)

excelente? ..... 1  
 muy buena? ..... 2  
 buena? ..... 3  
 regular? ..... 4  
 mala? ..... 5

2. ¿Cómo calificaría usted su estado general de salud actual, comparado con el de hace un año?  
 (Marque un solo número.)

Mucho mejor ahora que hace un año ..... 1  
 Algo mejor ahora que hace un año ..... 2  
 Más o menos igual ahora que hace un año ..... 3  
 Algo peor ahora que hace un año ..... 4  
 Mucho peor ahora que hace un año ..... 5

3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades que usted puede hacer durante un día normal. ¿Su estado de salud actual lo/la limita en estas actividades? Si es así, ¿cuánto?  
 (Marque un número en cada línea.)

	Sí, me limita mucho	Sí, me limita poco	No, no me limita para nada
a. Actividades intensas, tales como correr, levantar objetos pesados, participar en deportes agotadores	1	2	3
b. Actividades moderadas, tales como mover una mesa, empujar una aspiradora, trapear, lavar, jugar fútbol, montar bicicleta.	1	2	3
c. Levantar o llevar las bolsas de compras	1	2	3
d. Subir varios pisos por las escaleras	1	2	3
e. Subir un piso por la escalera	1	2	3
f. Agacharse, arrodillarse o ponerse en cuclillas	1	2	3
g. Caminar más de un kilómetro (10 cuadras)	1	2	3
h. Caminar medio kilómetro (5 cuadras)	1	2	3
i. Caminar cien metros (1 cuadra)	1	2	3
j. Bañarse o vestirse	1	2	3

4. Durante las últimas cuatro semanas, ¿ha tenido usted alguno de los siguientes problemas con su trabajo u otras actividades diarias normales a causa de su salud física?  
 (Marque un número en cada línea.)

	Sí	No
a. ¿Ha disminuido usted el tiempo que dedicaba al trabajo u otras actividades?	1	2
b. ¿Ha podido hacer menos de lo que usted hubiera querido hacer?	1	2
c. ¿Se ha visto limitado/a en el tipo de trabajo u otras actividades?	1	2
d. ¿Ha tenido dificultades en realizar su trabajo u otras actividades (por ejemplo, le ha costado más esfuerzo)?	1	2

5. Durante las últimas cuatro semanas, ¿ha tenido usted alguno de los siguientes problemas con su trabajo u otras actividades diarias normales a causa de algún problema emocional (como sentirse deprimido/a o ansioso/a)?  
(Marque un número en cada línea.)

	Sí	No
a. ¿Ha disminuido el tiempo que dedicaba al trabajo u otras actividades?	1	2
b. ¿Ha podido hacer menos de lo que usted hubiera querido hacer?	1	2
c. ¿Ha hecho el trabajo u otras actividades con menos cuidado de lo usual?	1	2

6. Durante las últimas cuatro semanas, ¿en qué medida su salud física o sus problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales normales con su familia, amigos, vecinos u otras personas?  
(Marque un solo número.)

Nada en absoluto .....	1
Ligeramente .....	2
Moderadamente .....	3
Bastante .....	4
Extremadamente .....	5

7. ¿Cuánto dolor físico ha tenido usted durante las últimas cuatro semanas?  
(Marque un solo número.)

Ninguno .....	1
Muy poco .....	2
Poco .....	3
Moderado .....	4
Mucho .....	5
Muchísimo .....	6

8. Durante las últimas cuatro semanas, ¿cuánto ha dificultado el dolor su trabajo normal (incluyendo tanto el trabajo fuera del hogar como las tareas domésticas)?  
(Marque un solo número.)

Nada en absoluto .....	1
Un poco .....	2
Moderadamente .....	3
Bastante .....	4
Extremadamente .....	5

9. Las siguientes preguntas se refieren a cómo se siente usted y a cómo le han salido las cosas durante las últimas cuatro semanas. En cada pregunta, por favor elija la respuesta que más se aproxime a la manera como se ha sentido usted.

¿Cuánto tiempo durante las últimas cuatro semanas...  
(Marque un número en cada línea.)

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
a. se ha sentido lleno/a de vitalidad?	1	2	3	4	5	6
b. ha estado muy nervioso/a?	1	2	3	4	5	6
c. se ha sentido con el ánimo tan decaído/a que nada podría animarlo/a?	1	2	3	4	5	6
d. se ha sentido tranquilo/a y sereno/a?	1	2	3	4	5	6
e. ha tenido mucha energía?	1	2	3	4	5	6
f. se ha sentido desanimado/a y triste?	1	2	3	4	5	6
g. se ha sentido agotado/a?	1	2	3	4	5	6
h. se ha sentido feliz?	1	2	3	4	5	6
i. se ha sentido cansado/a?	1	2	3	4	5	6

10. Durante las últimas cuatro semanas, ¿cuánto tiempo su salud física o sus problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales (como visitar amigos, parientes, etc.)?

(Marque un solo número.)

- Siempre ..... 1
- Casi siempre ..... 2
- Algunas veces ..... 3
- Casi nunca ..... 4
- Nunca ..... 5

11. ¿Cómo le parece cada una de las siguientes afirmaciones?

(Marque un número en cada línea.)

	Totalmente cierta	Bastante cierta	No sé	Bastante falsa	Totalmente falsa
a. Me parece que me enfermo más fácilmente que otras personas.	1	2	3	4	5
b. Estoy tan sano/a como cualquiera.	1	2	3	4	5
c. Creo que mi salud va a empeorar.	1	2	3	4	5
d. Mi salud es excelente.	1	2	3	4	5

## ANEXO 3

### Escala HADS

Ítems	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	A menudo	Muy a menudo
1 En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado afectado por algo que ha ocurrido inesperadamente?	0	1	2	3	4
2 En el último mes; ¿con qué frecuencia se ha sentido incapaz de controlar las cosas importantes de su vida?	0	1	2	3	4
3 En el último mes; ¿con qué frecuencia se ha sentido nervioso o estresado?	0	1	2	3	4
4 En el último mes, ¿con qué frecuencia ha manejado con éxito los pequeños problemas irritantes de la vida?	0	1	2	3	4
5 En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que ha afrontado efectivamente los cambios importantes que han estado ocurriendo en su vida?	0	1	2	3	4
6 En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado seguro sobre su capacidad para manejar sus problemas personales?	0	1	2	3	4
7 En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las cosas le van bien?	0	1	2	3	4
8 En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que no podía afrontar todas las cosas que tenía que hacer?	0	1	2	3	4
9 En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar las dificultades de su vida?	0	1	2	3	4
10 En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido con el control de todo?	0	1	2	3	4
11 En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado enfadado porque las cosas que le han ocurrido estaban fuera de su control?	0	1	2	3	4
12 En el último mes, ¿con qué frecuencia ha pensado sobre las cosas que le quedan por lograr?	0	1	2	3	4
13 En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar la forma de pasar el tiempo?	0	1	2	3	4
14 En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las dificultades se acumulan tanto que no puede superarlas?	0	1	2	3	4

**UNA PUNTUACIÓN DE 0-7 indica que no hay depresión o ansiedad**

**UNA PUNTUACIÓN DE 0-10 indica “posible” depresión o ansiedad.**

**UNA PUNTUACIÓN DE 11-21 indica DEPRESION O ANSIEDAD SIGNIFICATIVA.**

---

## ANEXO 4

Consentimiento informado de la prueba de la marcha de los 6 minutos.



1er Apellido.....
2ºApellido .....
Nombre.....nº Historia.....
Fecha ..... Cama.....Servicio.....

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA REALIZACIÓN DE  
TEST DE LA MARCHA DE LOS 6 MINUTOS**

El Test de la Marcha de los 6 minutos es una prueba no invasiva con fines pronósticos para pacientes con determinadas cardiopatías, que también ayuda a seleccionar el tratamiento más adecuado y evaluar la respuesta al mismo.

Permite estudiar la respuesta del corazón, del sistema respiratorio y muscular al ejercicio físico realizado en áreas habituales. Se valoran fundamentalmente la distancia recorrida durante la prueba, así como la sensación de cansancio, frecuencia cardiaca, tensión arterial y saturación de oxígeno antes y después del ejercicio.

Se realiza caminando en un pasillo durante 6 minutos. Generalmente hay un aumento progresivo del cansancio, de la presión arterial y de la frecuencia cardiaca. La prueba se suspende si aparecen signos o síntomas de alarma. Durante la prueba se está monitorizando en continuo su frecuencia cardiaca y su saturación de oxígeno en sangre capilar, con lo que sabemos en todo momento su situación.

### RIESGOS

Los riesgos son muy escasos, ocasionalmente pueden presentarse entre otros caída de la saturación de oxígeno, extrasístoles, disnea intensa, síncope. De presentarse, se suspende la prueba. Esta Unidad dispone de medidas de soporte vital cardiorrespiratorio.

Antes de comenzar la prueba debe indicar toda la medicación que esté tomando.

Otros riesgos o complicaciones que podrían aparecer dada su situación clínica y sus circunstancias personales son:

.....  
.....

Esta prueba esta preferiblemente indicada en su caso. Si antes de firmar este consentimiento desea más información no dude en pedirla. Si además desea conocer otras posibles alternativas diferentes no tenga reparo en preguntar, se le atenderá con mucho gusto.

---

### DECLARACIONES Y FIRMAS

He recibido información clara y sencilla oral y por escrito, acerca del procedimiento que se me va a realizar.

El médico que me atiende me ha explicado de forma satisfactoria qué es, como se realiza y para qué sirve el test de los seis minutos. También me ha explicado los riesgos posibles y remotos, así como los riesgos en relación con mis circunstancias clínicas personales y las consecuencias que pudieran derivarse de mi negativa.

He recibido respuestas a todas mis preguntas, he comprendido todo lo anterior perfectamente y comprendo que la decisión que tomo es libre y voluntaria. Por ello, doy mi consentimiento pudiendo retirarlo cuando lo crea oportuno y deberé informar al equipo médico del cambio de decisión.

### CONSENTIMIENTO

D/D<sup>ña</sup> .....manifiesta que ha recibido información suficiente y en términos comprensibles para tomar la decisión de acuerdo con su propia y libre voluntad y presta su consentimiento y autorización a la práctica de la intervención reseñada

En Zaragoza a ..... de ..... de .....

Firma de médico

Firma de paciente

Nº Colegiado

### DENEGACIÓN DE CONSENTIMIENTO

D/D<sup>ña</sup> .....decido no dar mi consentimiento para que se efectúe la intervención reseñada. Me han sido explicadas, entiendo y asumo las repercusiones que esta decisión pudiera ocasionar sobre la evolución del proceso

En Zaragoza a ..... de ..... de .....

Firma de paciente

### REVOCACIÓN

D/D<sup>ña</sup> .....retiro mi consentimiento prestado anteriormente, sin que sea necesario aducir justificación alguna.

En Zaragoza a ..... de ..... de .....

Firma de paciente

**ANEXO 5. Hoja de recogida de datos**

Nombre y apellidos:

NHC

Edad  Peso  Talla  IMC  ASA

Antecedentes

NYHA

ESTADO COGNITIVO	BASAL	PREVIO	ALTA
TEST SF36			
HADS			

**TEST DE LOS SEIS MINUTOS BASAL**

	BASAL	1	2	3	4	5	6	POST
TAS								
TAD								
TAM								
FC								
CO2								
H02/e								
FR								
SAT								
FC								
DISTANCIA								
T FREC BASAL								
BORG								
COMPLICACIONE								

$VO_2m\acute{a}x=0,1ml/kg/min (Distancia)+ 3,5ml/kg/min$

VO2 ESTIMADO  PERCENTIL  FRECUENCIA MÁXIMA

GRADO FUNCIONAL

**CONTROL VUELTAS COMPLETAS (40 METROS)**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4



ANEXO 6. Instrucciones para el paciente.

INSTRUCCIONES PARA TRATAMIENTO DE PREHABILITACIÓN  
LLEVAR A CABO HASTA EL DÍA DE INGRESO EN HOSPITAL PARA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

1.-Llevará una vida lo menos sedentaria posible y un dieta adecuada a su estado nutricional

2.-Realizará ejercicio aeróbico a días alternos y este consistirá en:

A.- Caminar a ritmo rápido durante 15 /20 /30 minutos  
(Hasta alcanzar frecuencia tolerable de acuerdo a su estado funcional)

O

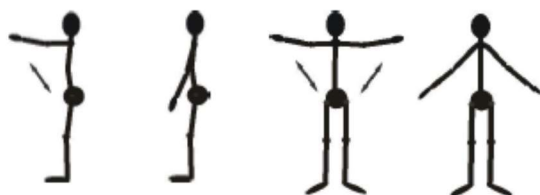
B.-Subir y bajar escaleras (dos pisos) durante 15 /20 /30 minutos.

3.-Terapia nutricional pautada:

4.- Todos los días realizará los siguientes ejercicios

**EJERCICIOS RESPIRATORIOS**

Realizar 10 repeticiones en cada ejercicio

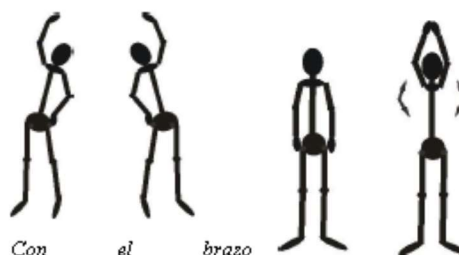


Elevar los brazos paralelos por delante del cuerpo mientras se realiza una inspiración y descenderlos con la espiración.

Elevar los brazos en cruz con las palmas de las manos abiertas a la vez que se realiza una inspiración y descenderlas con la espiración.

**EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD**

Realizar 10 repeticiones en cada ejercicio



Con el brazo hiperextendido y la mano contraria en la cadera, flexionar el tronco lateralmente. Después, sin mover las piernas, rotar el tronco y extender ambos brazos hacia delante como para empujar una pared, de forma alternativa.

Extender los brazos por encima de la cabeza con las piernas juntas y estiradas lo máximo posible.

**ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA MUSCULAR.**

Realizar 10 repeticiones en cada ejercicio



Con una pesa en cada mano, se elevan los brazos extendidos hasta altura de los hombros

Con las piernas en semiflexión, una pesa en cada mano y los brazos extendidos hacia delante, desplazar hacia abajo alternativamente los brazos unos 45° aproximadamente.

5.- Terapia cognitiva:

1.-Relajación 15 minutos: mañana/ tarde/ noche.

2.-Treinta minutos antes de acostarse se tomará el ansiolítico prescrito.

