

# EJERCICIO FÍSICO EN LA TERAPIA DE PREHABILITACIÓN

UNA GUÍA PARA PACIENTES FAMILIARES Y AMIGOS EN  
PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN INTENSIFICADA.

Puede encontrar más información sobre Prehabilitación en

<https://prehabilitacion.wordpress.com/>



ISBN 978-84-697-3645-6

Zaragoza 2017



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional CC BY-SA

Edición y Coordinación Clara Marín Zaldívar  
Coordinación y Fotografías de Clara Marín Zaldívar, Javier  
Longás Valián.

## AUTORES COORDINADORES

**Clara Marín Zaldivar.** Médico Interno Residente. Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

**Javier Longás Valién.** Jefe de la Sección de Medicina Perioperatoria del Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

## AUTORES COLABORADORES

**Javier Peligero Deza.** Facultativo Especialista de Área. Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

**Rosa María Labena Bernal.** Facultativo Especialista de Área. Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

**Leticia Pérez Pascual.** Facultativo Especialista de Área. Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

**Beatriz Ruiz Torres.** Médico Interno Residente. Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor.

Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

**Lucía Gimeno Garcés.** Médico Interno Residente. Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

**Maria Badel Rubio.** Médico Interno Residente. Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

**Tamara Rivero Salvador.** Médico Interno Residente. Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

**Laura María Pradal Jarne.** Licenciado en Medicina. Universidad de Zaragoza.

**Eva Marta Miñana Barrios.** Médico Interno Residente. Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

**Cristina Badel Rubio.** Enfermera Interna Residente. Matrona. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

**Galo Eugenio Baclini.** Médico Interno Residente. Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor.

Hospital Clínico Universitario Lozano  
Blesa. Zaragoza.

**Elena Lambán Ibor.** Facultativo  
Especialista de Área. Medicina  
Interna. Hospital Ernest Lluch.  
Calatayud



# CONTENIDO

Sobre este libro .....	7
Ante una intervención quirúrgica, ¡actívese!.....	8
Valoración funcional y del estado físico .....	12
Adaptaciones fisiológicas al ejercicio físico .....	24
Ejercicio físico y cirugía .....	37
Ejercicio físico y salud .....	49
Ejercicios de resistencia aeróbica .....	59
Ejercicios respiratorios.....	68
Ejercicios de fuerza y flexibilidad .....	79
Recursos en Internet.....	90
Agradecimientos.....	92

## Sobre este libro

Este libro es una guía para los amigos, familiares y pacientes que van a ser intervenidos quirúrgicamente. Se enmarca en los programas de **recuperación intensificada** que tienen por objetivo el uso de los mejores cuidados para proporcionar una rápida recuperación y disminución de las complicaciones.

Está redactado en un lenguaje sencillo y en formato de **preguntas frecuentes**. Para profundizar sobre cualquier tema, no dude en consultar con cualquiera de los profesionales involucrados en su tratamiento. Desde el Servicio de Anestesiología creemos que la **información** es una herramienta primordial en todo el proceso.

Deseamos que este libro sea de su agrado y ayuda, para cualquier sugerencia no dude en contactar con nosotros.

Equipo coordinador de la obra  
Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor  
Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

## Ante una intervención quirúrgica, ¡actívese!

*Javier Longás*

Cuando un paciente se somete a una intervención su organismo responde y hace frente a la **agresión** que supone el acto quirúrgico. La dimensión de esta respuesta, dependerá de dos variables fundamentales: la primera, la magnitud de la propia cirugía; y la segunda y no menos importante, de la **situación del paciente previa** a la intervención.

El avance en las técnicas quirúrgicas y anestésicas permite reducir la agresión de la cirugía. Sin embargo, para actuar en la segunda variable es necesario **optimizar** la condición del paciente quirúrgico. Dicha optimización presenta dos aspectos importantes: por un lado; el adecuado manejo de los parámetros fisiológicos que pueden repercutir en la evolución postoperatoria, como pueden ser unos niveles óptimos de hemoglobina preoperatorios. Y por otro, la optimización y mejora de



la condición vital del paciente, que le permitirá una mayor adaptación al estrés quirúrgico.

Una de las áreas en las que se trabaja en la Unidad de Prehabilitación, es la terapia física. Ya en 1978 se realizó la primera declaración internacional de consenso sobre el ejercicio físico. Desde entonces, han sido muchas las recomendaciones e indicaciones de la práctica de ejercicio en la mejora global de la salud de la población.

El **sedentarismo** sigue siendo un preocupante problema de salud, suponiendo un incremento del riesgo de sufrir, por ejemplo, enfermedad coronaria en los individuos inactivos. En 1990 la Sociedad Americana de Medicina del Deporte, reconoce que aún con niveles bajos de ejercicio físico, se puede reducir de forma significativa el riesgo de desarrollar enfermedades crónico-degenerativas y mejorar la condición metabólica. El ejercicio no solamente ha demostrado su eficacia en la prevención, sino que resulta una herramienta útil en la mejora de la progresión y condición de los pacientes afectados de patología crónica, como la enfermedad cardiovascular, pulmonar, etc.

¿Qué debe hacer ante una intervención quirúrgica? La primera pregunta que tiene que hacerse un paciente ante una cirugía, es si está preparado para afrontar el coste metabólico que va exigirle la intervención. Un proceso quirúrgico puede suponer, en términos fisiológicos, un esfuerzo orgánico tan importante como correr una larga distancia a la máxima velocidad. Como ocurre en el atletismo, cuanto más preparado se esté, más posibilidades se tiene de superar la prueba. Toda intervención quirúrgica supone un esfuerzo; continuando con el símil del atletismo, hay pruebas de corta distancia y explosivas, y también existen las de larga distancia y tremendamente exigentes. Por ello, el paciente debe **prepararse** con un incremento moderado de la actividad física; y lo debe hacer con dos tipos de ejercicio. Por un lado realizar ejercicios de componente **aeróbico**, como caminar a ritmos rápidos. Y por otro, ejercicio anaeróbicos y de resistencia, como puede ser levantar peso. Es importante adquirir una rutina diaria y planificada hasta el ingreso en el hospital y siempre guiados por un médico especialista, que programará y establecerá los ejercicios que son convenientes para cada tipo de pacientes y cirugía.

¿Qué debe hacer tras la intervención? Una vez que el paciente recibe el alta hospitalaria tiene que afrontar su recuperación hasta alcanzar los niveles funcionales previos a la cirugía. Para ello debe continuar con los hábitos que ha establecido previamente. Y realizarlos de una forma progresiva que implique una curva ascendente en los requerimientos de sus ejercicios.

Por último, si el paciente en su vida cotidiana, no practicaba regularmente ejercicio; es una buena oportunidad para continuar con los hábitos saludables que ha adquirido en su proceso quirúrgico.

## Valoración funcional y del estado físico

*Javier Peligero, María Badel y Laura María Padral*

El estado físico o condición física es la capacidad de nuestro sistema cardiovascular y respiratorio de aportar y suplir oxígeno a las células (especialmente las musculares) durante la actividad física.

El parámetro ideal para evaluar nuestro estado físico o cardiorrespiratorio es determinar el consumo máximo de oxígeno ( $VO_2\text{max}$ ) de las células musculares al realizar un ejercicio a nivel máximo. Sin embargo, su determinación no es fácil y requiere de sofisticado material de laboratorio. Como alternativa, desde los años 60, se han propuesto distintos test físicos que permiten evaluar el estado físico o cardiorrespiratorio a través de puntuaciones obtenidas en los diferentes test. Sobre los diferentes test, no existe consenso sobre cuáles son los más apropiados para estimar el estado cardiorrespiratorio.

Al referirnos en general a la condición física, se suele identificar con el rendimiento deportivo. Sin embargo, cuando se habla de población enferma o anciana, la condición física funcional se identifica como la capacidad para desarrollar actividades normales de la vida diaria, íntimamente relacionada con el concepto de funcionalidad. Reconociendo la importancia de la funcionalidad para las personas de edad avanzada, también se puede dirigir el concepto condición física en esta población hacia el concepto de condición física funcional que Rikli y Jones (2001) definen como "la capacidad física para desarrollar las actividades normales de la vida diaria de forma segura e independiente y sin excesiva fatiga". La condición física funcional es de vital importancia para la calidad de vida de las personas.

### ***¿Qué importancia tiene el estado físico o funcional en la salud?***

Actualmente muchos estudios científicos han demostrado que el estado cardiorrespiratorio o funcional del paciente constituye un importante factor predictor de morbilidad (concepto que hace referencia

al número de personas enfermas en un periodo de tiempo dado) y mortalidad, siendo considerado como un potente marcador de salud, comparable a marcadores tradicionales como el peso, la tensión arterial y el nivel de colesterol.

### ***¿Cómo pueden ser aplicadas sus ventajas a mi enfermedad actual?***

El tiempo transcurrido entre el momento de la indicación de la cirugía y el día del acto quirúrgico se ha convertido en una oportunidad para optimizar el estado funcional, nutricional y psicológico de los pacientes antes de la cirugía. Tradicionalmente, el periodo preoperatorio se ha centrado en concienciarnos de cara a la cirugía y en realizar una pre-evaluación física con un asesoramiento del riesgo.

Actualmente, las ventajas aportadas a nivel de la salud mediante la presencia de un buen estado físico o funcional, se consiguen a través de programas multidisciplinares previos a la cirugía. Estos son los PROGRAMAS DE PREHABILITACIÓN MULTIMODALES (optimización no solo del estado funcional, sino también

del estado nutricional y psicológico), los cuales pueden facilitar una rápida recuperación de la cirugía con una menor incidencia de complicaciones y una menor estancia hospitalaria. Para optimizar el estado físico o funcional, se planificarán programas de acondicionamiento físico y prescripción de actividad física individualizada y adaptada a las capacidades de cada paciente, pretendiendo establecer un punto de inicio y de comparación de la condición física para determinar su evolución. La educación y el compromiso del paciente es importante para alcanzar los objetivos establecidos.

### ***¿Cómo se evalúa la condición física funcional?***

Se considera que la condición física funcional tiene 4 componentes principales, que son:

Fuerza muscular

Resistencia cardio-respiratoria

Flexibilidad

Equilibrio

Para realizar evaluaciones funcionales en personas de edad avanzada o en personas que no buscan metas competitivas, es necesario aplicar test ya conocidos, de fácil aplicación y que estén debidamente validados. Su uso debe servir como punto de partida para la prescripción individualizada de ejercicio físico y para situar el nivel inicial del sujeto evaluado y poderlo comparar posteriormente.

### 1. Valoración de la **fuerza en extremidades inferiores**

Para la valoración de la fuerza de las extremidades inferiores, la principal prueba diseñada es la de sentarse y levantarse de una silla con los brazos cruzados sobre el pecho (Figura 1). A la hora de cuantificar el resultado se proponen dos variantes: medir el tiempo que se tarda en sentarse y levantarse 5 veces ó 10 veces ó medir el número de repeticiones que se hace en 30 segundos. Los resultados de este test se correlacionan bastante bien con mediciones de fuerza de las extremidades inferiores así como para determinar el riesgo de presentar caídas accidentales.





Figura 1 (de McGill University Health Care – Prehabilitation for Elective Surgery)

## 2. Valoración de la **fuerza en extremidades superiores**

Se puede valorar realizando movimientos de flexión de los brazos con un determinado peso: 0,5 Kg para mujeres y 1 Kg para hombres. Se contabiliza el número de repeticiones durante 30 segundos. La fuerza de prensión manual también es otra medida común de fuerza del tren superior. La prueba consiste en medir la fuerza máxima de prensión mediante un dinamómetro.

### 3. Valoración de la **resistencia aeróbica**

El principal test para evaluar la resistencia aeróbica en población estándar es el test de los 6 minutos. El test consiste en caminar continuamente para recorrer la mayor distancia posible durante un tiempo fijo de 6 minutos sobre una superficie llana, y se encuentra estandarizado. Múltiples estudios científicos muestran que los test de caminar son unos buenos indicadores de resistencia aeróbica y cardiorrespiratoria.

Existen alternativas, como el test de 12 minutos o el test en el que se recorren 1,5 millas (2,4 km), y son una buena alternativa para la evaluación individual de consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> máx.) un parámetro importante para la evaluación del estado físico.

### 4. Valoración de la **flexibilidad de tren inferior**

Tradicionalmente, el test se realizaba sentándose en el suelo con las extremidades inferiores en extensión para intentar alcanzar con las manos los dedos de los pies. Dicho test no ha sido muy utilizado para la valoración física funcional debido a que la posición y el

posterior estiramiento en el suelo generaba dolor y daño lumbar. Por ello, se propone una nueva versión del test adaptada a las características de la población con comorbilidades. La ejecución de la prueba sería similar a la del test clásico pero, en lugar de sentarse en el suelo, el sujeto estaría sentado en el borde de una silla con una sola pierna en extensión, intentado alcanzar con las manos los dedos del pie de dicha pierna (Figura 2). El examinador mide la distancia entre la punta de los dedos de la mano y la punta del pie. Esta distancia será positiva, si los dedos de la mano sobrepasan los dedos del pie, o será negativa, si los dedos de la mano no alcanzan a tocar los dedos del pie.



Figura 2 (de McGill University Health Care – Prehabilitation for Elective Surgery)

## 5. Valoración de la **flexibilidad de tren superior**

El test consiste en entrelazar las manos en la zona posterior de la espalda. Con ello se evalúa el rango de movimiento de los hombros.

## 6. Valoración del **equilibrio**

El test consiste en hacer en el menor tiempo posible un recorrido de ida y vuelta partiendo y terminando en una silla sentado. Puede ser también un test para la evaluación del riesgo de caídas.

***¿Qué importancia tiene y qué dificultad presenta la evaluación funcional en el paciente de edad avanzada?***

Lo importante es que las actividades estén adaptadas a las posibilidades del individuo, se presenten de forma adecuada y ocupen el lugar oportuno en la programación, de tal manera que permita a todos los participantes realizarlas con éxito. Por eso, es necesario efectuar una evaluación y análisis tanto de la actividad física a realizar como de la condición física del paciente para prescribir actividades adaptadas a sus condiciones físicas.

La valoración de la condición física en la población de edad avanzada genera serias dificultades para realizar esta tarea. Muchos de los test están orientados a población enferma pero con una capacidad funcional basal aceptable, siendo inapropiados e inseguros para los pacientes más ancianos, además de ser demasiado difíciles de realizar por muchos de ellos. Sin embargo, otros test se orientan hacia la evaluación de las personas de edad avanzada o más débiles, siendo más fáciles de realizar pero corren el riesgo de no evaluar suficientemente el nivel de condición física, pues el objeto de dichos test es más bien evaluar la independencia y la necesidad de asistencia que realmente evaluar la condición física.

### ***¿Qué efecto presenta el ejercicio físico en el perioperatorio?***

La cirugía representa un estrés fisiológico que disminuye la capacidad funcional del paciente. Como ya se ha comentado anteriormente, los programas de prehabilitación pretenden optimizar y/o aumentar la capacidad funcional basal para que durante la cirugía y en el postoperatorio esta capacidad no quede

significativamente mermada, situación que podría llevarnos a una recuperación más lenta y con una mayor incidencia de complicaciones. Para ello es necesaria la combinación de ejercicios aeróbicos, de fuerza y de flexibilidad, adaptados todos ellos a las necesidades individuales del paciente.

En los pacientes sometidos a cirugía programada, se pueden conseguir cambios significativos en la capacidad funcional con la realización de un programa de prehabilitación adaptado al paciente. Los pacientes que mejoran su capacidad funcional durante la aplicación del programa de prehabilitación tienen también más probabilidades de recuperar su capacidad funcional basal tras la cirugía que aquellos que no han experimentado cambios o incluso han presentado un deterioro. Los predictores de recuperación más pobre incluyen el deterioro funcional o físico durante la realización del programa de prehabilitación, edad mayor de 75 años, la presencia de ansiedad y la baja adhesión al programa de prehabilitación.

La adherencia preoperatoria a los programas físicos que forman parte de los programas de prehabilitación es un factor predictivo positivo primordial para una correcta evolución postoperatoria. Los pacientes con menor capacidad aeróbica están en mayor riesgo de complicaciones postoperatorias, estancia hospitalaria y mortalidad. Los estudios científicos disponibles actualmente proporcionan evidencia de que la prehabilitación puede reducir la duración de la estancia y proporcionar beneficios físicos postoperatorios.

Podemos decir, por tanto, que la evaluación funcional del estado físico de forma temprana y la toma de decisiones de forma multidisciplinar es cada vez más importante a la hora de superar una cirugía.

Se recomienda que los ejercicios prescritos se mantengan después de la cirugía. Las aptitudes proporcionadas por los programas de prehabilitación deben consolidarse en la vida cotidiana del paciente ya que resultarán beneficiosas para mantener o incluso mejorar su capacidad funcional a lo largo del tiempo.

# Adaptaciones fisiológicas al ejercicio físico

*Clara Marín, Javier Peligero y Tamara Rivero*

Con la práctica regular de ejercicio físico se obtienen efectos saludables y adaptaciones fisiológicas que duran hasta un tiempo después de finalizada esta práctica. Para obtener dichos efectos, lo aconsejable es que la práctica del ejercicio físico sea programada individualmente con la ayuda de un especialista. En general, la intensidad y duración de los entrenamientos aumentará progresivamente, especialmente en personas sedentarias.

Las adaptaciones que se producen por el ejercicio dependen del tipo de entrenamiento que se realice, consiguiendo múltiples y variados efectos: mayor resistencia a la fatiga, mayor potencia aeróbica, mayor velocidad, control del peso, mejora del estado de ánimo, etc.



Durante la práctica de ejercicio físico se activan centenares de genes que desencadenan los procesos que permiten al músculo generar la energía necesaria para realizar dicho ejercicio y, al final el ejercicio, activar los procesos necesarios para la recuperación de depósitos, por medio del descanso y la restauración.

La energía necesaria para esta actividad física es obtenida de los alimentos de la dieta y nutrientes almacenados mediante diversos procesos metabólicos. Esta energía puede ser optimizada, mejorando el potencial para rendir mediante el entrenamiento, produciéndose adaptaciones metabólicas y musculares en el organismo que permiten una utilización más eficaz de la energía, mejorando la capacidad para la actividad física. Esta utilización más eficaz y todos estos procesos pueden servir para prevenir y corregir algunos desarreglos metabólicos como la obesidad y la diabetes tipo 2.

Por lo tanto, una correcta alimentación y rehidratación para la recuperación después del ejercicio

también juegan un papel fundamental en el entrenamiento y en un estilo de vida saludable.

En la actualidad se sabe que la actividad física mejora sustancialmente la calidad de vida de los pacientes oncológicos durante el tratamiento. Diversos estudios han demostrado que determinados síntomas como náuseas, astenia (sensación de cansancio), alteraciones en el sueño, dolor, ansiedad y depresión mejoran significativamente en el grupo de personas que realizan ejercicio aeróbico varios días a la semana (como por ejemplo caminar) respecto al grupo de personas que no realizan ningún tipo de actividad física.

***Me acaban de diagnosticar cáncer y van a intervenirme, ¿puedo mejorar mi forma física en tan poco tiempo?***

Con el entrenamiento se producen cambios metabólicos, musculares y cardiovasculares, además de beneficiosos efectos psicológicos, algo ideal a la hora de hacer frente a un diagnóstico de cáncer y a los tratamientos oncológicos derivados del mismo.

El tiempo necesario para “ponerse en forma” dependerá de muchos factores, así como también de la intensidad y frecuencia con las que se puede empezar a realizar la actividad. No todo el mundo mejora su condición física a la misma velocidad, pero los efectos beneficiosos del ejercicio físico se producen desde el primer momento de su realización.

El entrenamiento aeróbico incrementa el número de capilares (vasos sanguíneos) por fibra muscular, pudiendo aumentar hasta un 15%. Esto mejora la perfusión de sangre en los músculos, aumentando el intercambio de gases y nutrientes entre la sangre y las fibras musculares activas, es decir, aumenta el aporte de “combustible” y la “depuración” de desechos producidos en el músculo en funcionamiento. Es en las primeras semanas de entrenamiento cuando se producen sustanciales incrementos en el número de capilares musculares.

Varias investigaciones científicas concluyen que 30 minutos de actividad física diaria intensa son suficientes para generar cambios en el cuerpo humano, incluyendo

cambios en el cerebro, mejorando su estimulación y plasticidad. Es a los 25-30 minutos tras el comienzo del entrenamiento cuando se alcanza el mayor nivel plasmático de hormona de crecimiento y testosterona. Ambas son hormonas anabólicas, es decir, facilitan la generación de músculo y la eliminación de grasa, y se empiezan a liberar al comenzar el entrenamiento.

Por otro lado, diversos estudios científicos sugieren un efecto positivo del ejercicio sobre el funcionamiento del sistema inmune, muy importante en cuanto a la génesis del tumor y en la respuesta al tratamiento del mismo.

Además, cuanto más constante y regular se sea a la hora de realizar ejercicio físico, el cuerpo humano se preparará para poder realizarlo mejor y durante más tiempo. Aumentará la cantidad de mioglobina muscular (una proteína que actúa como reserva de oxígeno en el músculo) entre un 75% y un 80%. Así mismo, también aumentará el número y tamaño de las mitocondrias presentes en las fibras musculares, haciendo que el metabolismo oxidativo sea más eficaz. Todo esto tiene

como resultado una mayor capacidad para mantener una mayor intensidad durante el ejercicio, lo que significa que después de un entrenamiento podemos rendir a ritmos de esfuerzo más elevados con menor desequilibrio del medio interno. Es decir, un ejercicio a una intensidad dada provoca un menor trastorno de la homeostasis, es decir, menor desequilibrio del medio interno.

***He sido siempre muy sedentario, ¿no será peligroso para mí realizar ejercicio físico ahora?***

Para hacer ejercicio de forma segura, hay que entrar en una rutina gradualmente, comenzando con ejercicio moderado durante periodos breves y aumentando la intensidad y duración conforme se vaya estando más en forma.

Conviene calentar antes de comenzar a hacer ejercicio para aumentar el flujo sanguíneo a los músculos y reducir el riesgo de lesión. Un calentamiento suele implicar algo de ejercicio de baja intensidad entre

cinco y diez minutos, seguidos de ejercicios para estirar los músculos. También es conveniente “enfriar” al final de la sesión, reduciendo gradualmente la intensidad y volviendo a estirar los músculos. Es importante mantener el cuerpo hidratado bebiendo la suficiente agua antes, durante y después del ejercicio para reponer los fluidos que se pierden al sudar. Esto varía en función de cada persona y del clima en el que se encuentre.

Es probable sentir algunas molestias después de un ejercicio intenso, pero si se siente dolor mientras se hace ejercicio, es mejor dejarlo. Si el dolor persiste de manera intensa, visite a su médico de cabecera para comprobar que todo está bien.

Sepa usted que si nunca ha hecho nada de ejercicio, lo más recomendable para empezar a ser activo es caminar. Andar a ritmo rápido es el mejor deporte que puede hacer una persona que parte de una situación de sedentarismo, dedicando al menos 30 minutos diarios a caminar durante los primeros días, aumentando gradualmente el número de ciclos y por lo tanto de tiempo, y volviendo al mismo tiempo anterior si el

cansancio es demasiado elevado. Sin prisas, pero sin pausa.

Respecto a la intensidad, cuando realicemos ejercicio físico éste tiene que ser suficiente para estimular el corazón y los pulmones, respirando más rápido y con una frecuencia cardíaca más elevada y también sintiendo calor. El objetivo es conseguir una frecuencia cardíaca del 60% u 80% de su tope máximo. La frecuencia cardíaca máxima se calcula restando a 220 la edad en años, por ejemplo, la frecuencia cardíaca máxima de una persona de 50 años sería 170 pulsaciones por minuto, así que una frecuencia cardíaca saludable para una persona de 50 años estaría entre 102 y 136 pulsaciones por minuto. Una manera de medirse el pulso es durante una breve pausa durante la actividad (en el minuto de descanso entre ciclo y ciclo de 6 minutos, por ejemplo), contarse el pulso en la muñeca durante 15 segundos y multiplicarlo por cuatro. Luego siga haciendo ejercicio, ajustando la intensidad del ejercicio si lo requiere. Según vaya estando más en forma, se dará cuenta de que necesita trabajar más duro para alcanzar las frecuencias cardíacas pretendidas. Esto

es una buena señal de que su cuerpo se está volviendo más eficiente en el uso de oxígeno.

Y recuerde, la clave para obtener el máximo beneficio del ejercicio es la regularidad.

### ***¿En qué afecta el ejercicio a mi corazón y pulmones?***

Tanto el sistema cardiovascular como el respiratorio experimentan adaptaciones específicas al entrenamiento para maximizar su eficacia.

#### **- Adaptaciones cardiovasculares**

El tamaño del corazón aumenta para poder hacer frente a la mayor demanda de esfuerzo, aumentando la fuerza de contracción y en consecuencia el volumen sistólico (cantidad de sangre que el corazón “propulsa” en cada latido). Es interesante destacar que el volumen sistólico en reposo es sustancialmente más alto después de un programa de entrenamiento de resistencia que antes del mismo.

Como ya hemos señalado anteriormente, la frecuencia cardiaca es un buen índice de la intensidad



con la que está trabajando el corazón. La frecuencia cardiaca máxima durante el ejercicio se suele reducir levemente tras un programa de entrenamiento, mientras que la reducción en la frecuencia cardiaca en reposo es notable. Si una persona sedentaria tiene una frecuencia cardiaca inicial en reposo de 80 latidos por minuto, esta frecuencia cardiaca se reducirá aproximadamente en una pulsación por minuto cada semana durante las primeras semanas de entrenamiento.

En cuanto a los músculos, cuando están activos necesitan mucho más oxígeno y nutrientes que si están en reposo. Cuando los músculos están mejor entrenados, el sistema cardiovascular se adapta para incrementar el flujo sanguíneo a los mismos mediante un aumento de capilares musculares, una distribución sanguínea más específica y un incremento del volumen sanguíneo. Además, los capilares existentes en los músculos entrenados pueden abrirse más, lo cual incrementa el flujo sanguíneo hacia los músculos. Esto se consigue también por el aumento del volumen sanguíneo que se produce en las personas entrenadas, y

puesto que hay más sangre presente en el sistema no supone un problema desviar una mayor cantidad hacia los capilares musculares.

Respecto a la tensión arterial, son pocos los cambios durante la realización de ejercicio, pero las cifras de tensión arterial en reposo de las personas que son moderadamente hipertensas o que se hallan al límite de la hipertensión suele descender tras un programa de entrenamiento. Esta reducción se produce tanto en la Tensión Arterial Sistólica (TAS) como en la Tensión Arterial Diastólica (TAD). Las reducciones son de un promedio de 10 mmHg para la TAS y de 8 mmHg para la TAD.

### **- Adaptaciones respiratorias**

La ventilación pulmonar máxima aumenta sustancialmente a expensas del mayor volumen oscilante (aire que entra y sale durante la respiración normal) y a la mayor frecuencia respiratoria durante el ejercicio. Durante la realización de ejercicio también aumenta la difusión pulmonar, que es el intercambio de gases en los pulmones.

En ausencia de patología respiratoria, el aparato respiratorio tiene una gran habilidad para llevar cantidades adecuadas de oxígeno al interior del cuerpo. Por esta razón sólo se observarán claramente fenómenos adaptativos respiratorios tras un entrenamiento intenso y de un periodo mayor de tiempo que el necesario para apreciar las adaptaciones cardiovasculares.

### ***¿Ganaré fuerza con un programa de entrenamiento?***

Existe lo que se conoce como entrenamiento de fuerza, compuesto a su vez por múltiples tipos de ejercicios que implican mover los músculos contra algún tipo de resistencia. Con él aumentamos la masa muscular, la fuerza del tendón y ligamento, densidad ósea, flexibilidad, tasa metabólica y conseguiremos unas mejores posturas de apoyo.

Para realizar entrenamiento de fuerza se pueden usar bandas elásticas, peso libre (como pesas), máquinas elevadoras de peso o su propio peso corporal. Lo ideal es encontrar un peso que le permita hacer una serie de ocho a diez ejercicios. En su programa de

Prehabilitación, así como más adelante en este libro, encontrará ejercicios sencillos que podrá realizar en casa.

### ***¿Qué ocurre con la flexibilidad?***

Los músculos que no se estiran regularmente tienen el riesgo de volverse más cortos y menos elásticos. Esto reduce el rango de movimiento en la articulación y aumenta el riesgo de lesión, de desgarros y tirones.

El yoga, pilates y tai chi incluyen ejercicios que se centran en la flexibilidad y agilidad. Pueden ayudar a aumentar la flexibilidad y la fuerza, así como fomentar la relajación y mejorar la circulación, el equilibrio y la postura.

En su programa de Prehabilitación, así como más adelante en este libro, encontrará ejercicios sencillos que podrá realizar en casa.

## Ejercicio físico y cirugía

*María Badel, Beatriz Ruiz, y Crisitna Badel*

Realizar **ejercicio físico** de forma regular y frecuente ha demostrado ser una práctica muy beneficiosa en la prevención, desarrollo y rehabilitación de la salud, entendiendo salud no solamente como la ausencia de afecciones o enfermedades sino como un estado de completo **bienestar** físico, mental y social.

Así pues, el ejercicio físico, ya sea de corta o larga duración, contribuye a establecer un bienestar mental, mejorando la autonomía y el autoestima de la persona, ayudando a prevenir estados depresivos a la vez que produce beneficios en el estado físico y en la prevención y desarrollo de enfermedades muy prevalentes en nuestra sociedad como pueden ser las enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes u obesidad. No hay que olvidar que muchas de las muertes producidas en los países desarrollados pueden ser atribuidas a un estilo de vida sedentario.

Todas las actividades encaminadas a mejorar la forma física deben realizarse de manera progresiva y siendo conscientes de las condiciones y limitaciones de cada persona. Debemos elegir una práctica deportiva que no suponga una **sobre carga** para nuestro cuerpo y siempre siendo supervisadas por un profesional, ya que, la mala práctica del deporte supone también una serie de riesgos para la salud.

En este caso, nos centraremos más específicamente en los beneficios que puede aportar la práctica de ejercicio regular antes de enfrentarnos a una intervención quirúrgica así como en la ayuda que nos proporcionará en la recuperación posterior.

### ***¿Por qué debo hacer ejercicio antes de la intervención quirúrgica?***

La mayoría de las personas están familiarizadas con el pensamiento de la rehabilitación después de la cirugía, sin embargo, desconocen la importancia de la preparación y **optimización** pre quirúrgica o prehabilitación.

A menudo hay un período de espera antes de cualquier cirugía. **Este tiempo es valioso** y puede ser utilizado para prepararnos para el proceso quirúrgico y facilitar un mejor resultado después de la intervención. Cuanto más fuerte va una persona a la cirugía, mayores serán las posibilidades de una recuperación más fácil y rápida.

Las personas que participan en un programa de prehabilitación tienden a **recuperarse más rápido** que las personas que no se preparan, y por lo tanto, son capaces de volver a su vida cotidiana mucho antes. Esto es además, gracias a que se **reducen el número de complicaciones** después de la cirugía y en consecuencia la estancia hospitalaria es menor. Este beneficio es importante particularmente los pacientes más vulnerables.

Precisamente es en estos pacientes vulnerables y los de mayor edad en los que más se encuentra reducida la actividad física de manera cotidiana, llevando a una pérdida de capacidad cardiovascular y de masa muscular. No debemos olvidar que muchos de ellos

reciben durante este periodo tratamientos agresivos, como puede ser la quimioterapia, que ayudan a disminuir todavía más su estado funcional. Con el entrenamiento conseguiremos mejorar la tolerancia al esfuerzo aumentando así la resistencia a la agresión quirúrgica.

Basta con seguir algunas pautas sencillas antes de la cirugía como pueden ser las siguientes:

- Inicie el entrenamiento lo antes posible, a poder ser de cuatro a seis semanas antes.
- Comience lentamente, siempre siguiendo las pautas que le indique el especialista. No es el momento de agravar un problema existente o desencadenar uno nuevo.
- Si usted está en buena forma física, puede aumentar su intensidad, frecuencia o duración.

Recuerde que este programa no sólo se basa en el ejercicio físico y que usted debe combinarlo con una buena dieta, terapia cognitiva y hábitos saludables.



Los ejercicios en que usted va a basar su entrenamiento son de tres tipos:

- Actividad aerobia de intensidad moderada
- Ejercicios de estiramiento
- Ejercicios de fuerza

Hay pacientes que por su condición física o el **dolor** que provoca su patología no pueden salir a caminar. En este caso, no se preocupe, no todas las opciones se basan en esto. Usted puede realizar **ejercicios de fuerza o estiramiento** en su casa, aumentando así su flexibilidad y disminuyendo el impacto de la pérdida de masa muscular inevitable y rigidez en las articulaciones que se produce tras una intervención quirúrgica.

No se preocupe si usted no dispone de mucho tiempo, los pequeños pasos también pueden marcar la diferencia. Incluso unos pocos días de entrenamiento suave antes del procedimiento pueden mejorar sus condiciones.

Obviamente cada rutina de ejercicios debe estar diseñada para las necesidades de cada persona. Resulta fundamental conocer el **grado funcional** previo del paciente para pautar la actividad cuya intensidad se fija en base al grado obtenido. Los profesionales de la salud necesitan examinar y monitorizar los factores de riesgo conocidos para así determinar los factores de aptitud física y de actividad de cada paciente, identificando a los pacientes que pueden necesitar atención preventiva adicional, teniendo en cuenta el tipo de cirugía a la que se va a someter al paciente. Así pues, conseguiremos incluso en los pacientes más frágiles optimizar su estado físico para que puedan soportar las consecuencias negativas de la cirugía y minimizar la disminución de su estado funcional perioperatorio.

Existen varios factores de riesgo en el desarrollo de complicaciones postquirúrgicas, algunos de ellos inherentes al paciente y no modificables como puede ser la edad. Sin embargo, el estado físico del individuo previo a una intervención quirúrgica aparte de ser un **factor predictivo** implicado con fuerza en el desarrollo o no de complicaciones postoperatorias, se trata de un

**factor modificable** gracias al entrenamiento durante la fase preoperatoria.

No debemos olvidar que la cirugía es un evento con un importante **impacto psicoemocional**. La mayoría de los pacientes presentan miedo y ansiedad, y estos nervios y estrés aumentan conforme el enfermo permanece en la lista de espera. Está demostrado que el ejercicio físico **mejora el estado de ánimo**, reduce la ansiedad y mejora la resistencia al estrés. Es decir, se trata de un promotor de la salud cognitiva. Mientras usted esté preparando su cuerpo, su mente se mantendrá ocupada.

Tómeselo como un reto. Prehabilitarse le da la oportunidad de tomar un papel activo en su cirugía. Enfocarlo como si fuera un concurso o una carrera va a ser mucho más positivo que esperar con complacencia y su cuerpo estará preparado para superar los desafíos que quedan por delante.

## **¿Me recuperaré antes de la cirugía si permanezco activo?**

Si usted ha seguido un programa de prehabilitación para que éste sea efectivo debe **continuar** con él en el postoperatorio.

Una rutina de ejercicio físico después de la cirugía es muy importante para una recuperación completa y rápida en cualquier tipo de cirugía. Esta práctica debe ser iniciada lo antes posible y tendrá como objetivo al menos recuperar la movilidad funcional y disminuir las complicaciones postoperatorias. Aunque, cuando uno se recupera de una cirugía se deben tomar las cosas con calma y siempre consultar a su médico en cuanto a la rapidez con la que puede reanudar ciertos ejercicios.

En los primeros días después de la cirugía, el ejercicio de recuperación más importante es una rutina de **caminar**. Los pacientes que empiezan a caminar de forma más temprana se ha demostrado que tienen recuperaciones más rápidas y menos complicaciones que los pacientes que permanecen en la cama. Durante la primera semana, también es importante llevar a cabo

técnicas de **estiramientos** muy ligeros para evitar el acortamiento del músculo durante el proceso de curación. Es importante escuchar a su cuerpo y evitar cualquier ejercicio que cause dolor o tensión en el sitio quirúrgico, ya que se podría arrancar puntos de sutura o poner en peligro el proceso curativo natural de su cuerpo, que consiste en juntar de nuevo sus tejidos. Sin embargo, con una rutina de ejercicio cuidadosamente planeado se puede **reducir la inflamación y mejorar la circulación sanguínea** en el área afectada, lo que ayudará a mejorar la movilidad y aliviar el dolor.

Conforme usted va ganando confianza y fuerza durante la segunda, tercera y cuarta semanas después de la cirugía, puede aumentar gradualmente la intensidad de su rutina de ejercicios. Sin embargo, evite carreras de velocidad, levantar objetos pesados, y saltar, ya que son ejercicios vigorosos que pueden retrasar realmente el proceso de curación y posiblemente causar lesiones. Los ejercicios que usted puede hacer serían aeróbicos de bajo impacto como bicicleta estática, caminar o trotar en una máquina de correr.

El reposo en la cama conduce a un deterioro funcional temporal como resultado de la disminución de la actividad física y a una pérdida marcada y rápida de masa muscular y fuerza en sus extremidades así como de la capacidad aeróbica. A parte de esta disminución de la actividad física por este sedentarismo temporal, también influye el llamado síndrome del estrés quirúrgico. Este síndrome incluye una amplia gama de efectos fisiológicos que alteran varios de nuestros sistemas corporales como el cardiopulmonar, muscular y neurológico contribuyendo aún más a una pérdida acelerada del tejido magro (los músculos).

Todo esto tiene como consecuencia un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias y mortalidad, una mayor estancia hospitalaria así como reingresos y una pérdida prolongada de la movilidad y las actividades de la vida diaria.

El reposo prolongado también se asocia con un aumento de riesgo de tromboembolismo, empeoramiento de la función pulmonar (la pérdida muscular afecta al diafragma, músculo implicado en la

respiración, aumentando así el riesgo de complicaciones pulmonares), y de la oxigenación tisular o la aparición de íleo paralítico (“tripas paralizadas”), todas ellas complicaciones que se podrían evitar con una movilización precoz. Para conseguir esta movilización precoz hay que contribuir con un control adecuado del dolor, entre otras muchas cosas correspondientes al cirujano y al anestesiólogo.

***Aparte de ayudar en mi cirugía, ¿servirá el ejercicio para mejorar mi salud en general?***

Por supuesto. Los beneficios del ejercicio son muchos y están bien estudiados. El ejercicio beneficia a todos los sistemas del cuerpo y es una parte muy importante de la nueva forma de vida en la que usted está eligiendo participar.

El ejercicio regular ayuda a:

- Reducir la tensión arterial
- Fortalecer el corazón y el sistema circulatorio
- Fortalecer los huesos y músculos y disminuir la rigidez de las articulaciones
- Reducir el azúcar en sangre

- Aumentar la resistencia y la energía
- Proporcionar alivio al estrés y mejorar las condiciones psicológicas
- Prevenir patologías como son la enfermedad coronaria, la hipertensión, la diabetes tipo II, los accidentes cerebrovasculares, la osteoporosis y osteoartritis, la obesidad...

En definitiva, un nivel adecuado de actividad física, realizada de forma regular y sistemática, ha demostrado ser una práctica beneficiosa en la prevención y desarrollo de enfermedades, aumentando la calidad de vida relacionada con la salud en cuanto a sus múltiples efectos positivos fisiológicos, metabólicos y psicológicos, incrementando así la supervivencia global



## Ejercicio físico y salud

*Lucía Gimeno, Rosa María Labena, Tamara Rivero*

De sobra es sabido que realizar deporte habitualmente mejora considerablemente nuestra salud, pero ¿qué **tipo de ejercicio** debemos realizar?. No todos los deportes son apropiados para todas las personas, incluso una determinada actividad física puede llegar a estar contraindicada en personas con patologías orgánicas. Vamos a intentar explicar de forma muy sencilla las posibilidades que existen a la hora de comenzar a realizar ejercicio, saber qué es más conveniente para nosotros y qué deportes se engloban dentro de cada modalidad.

### **¿Qué diferencia hay entre ejercicio físico aeróbico y anaeróbico?**

El ejercicio aeróbico necesita de la respiración para obtener energía quemando hidratos de carbono y grasas gracias al oxígeno aportado.

Comprende los ejercicios físicos más cotidianos como caminar, correr, nadar, montar en bicicleta, bailar... en los cuales se mantiene una intensidad moderada mantenida durante un periodo de tiempo intermedio o largo.

La frecuencia cardíaca se mantendrá ligeramente elevada y relativamente constante.

La fuente principal de energía serán los hidratos de carbono y la grasa subcutánea localizada entre los músculos, por lo que es el adecuado para personas cuyo objetivo sea perder peso de forma saludable, mejorar su resistencia y capacidad cardiopulmonar.

En cuanto al **ejercicio anaeróbico** se caracteriza por ejercicios en los que la elevada intensidad más considerablemente y su corta duración provocan la falta de oxígeno en la sangre (lo que no significa que se realicen sin respirar o “en apnea”). Este tipo de ejercicios tienen la finalidad de ganar fuerza y potencia muscular además de contribuir en la mineralización de los huesos, y aunque a largo plazo ese aumento de masa magra repercute en las reservas de grasa que también

disminuyen, la pérdida de peso tardará más tiempo en apreciarse.

Cualquier ejercicio en su inicio (primeros minutos) es un ejercicio anaeróbico, por eso lo correcto es hablar de ejercicios predominantemente aeróbicos o predominantemente anaeróbicos.

Como ejemplo de ejercicios típicamente anaeróbicos tenemos el levantamiento de pesas, las carreras de corta distancia, la gimnasia artística, flexiones, abdominales...

AERÓBICO	ANAERÓBICO
Con oxígeno (Equilibrio entre el oxígeno que necesitamos y el que aportamos)	Sin oxígeno (Gastamos más oxígeno del que podemos aportar con la respiración)
Intensidad media-baja	Intensidad media- alta
Larga duración (>30 min)	Corta duración (incluso segundos)
Resistencia – tonificación – quema de grasas	Fuerza – potencia – musculación
Caminar rápido, correr, nadar, bici...	Pesas, abdominales, sprint...

La intensidad del ejercicio aeróbico se puede medir con relación al volumen de oxígeno máximo consumido por el cuerpo. Pero para fines prácticos, la intensidad se calcula con la frecuencia de las pulsaciones cardíacas por minuto.

La frecuencia máxima o número máximo de pulsaciones por minuto (NPM) que puede alcanzar un corazón sano con seguridad, se calcula mediante una constante de 220 (para hombres) y 226 (para mujeres) a la cual se le resta la edad, es decir:

NPM para hombres =  $220 - \text{Edad}$

NPM para mujeres =  $226 - \text{Edad}$

Así, un hombre de 50 años sería:  $220 - 50 = 170$

Esta ecuación está realizada para calcular la frecuencia cardíaca máxima (FCM) y no el umbral aeróbico, el cual se sitúa en un 70% y un 80% de la FCM.

En base a esto, los especialistas consideran las siguientes categorías para práctica de ejercicio aeróbico:

- **Suave.** Si se realiza en el rango del 55% al 60% de la cifra indicada.
- **Moderado.** Entre el 60% y 75%.
- **Fuerte.** Al ejecutado entre 75% y 85%. Exceder esta cifra implica convertirse en anaeróbico.

De esta forma, si lo que se persigue es mayor resistencia física y mejor condición del corazón, lo indicado es ejecutar los ejercicios aeróbicos en un rango de intensidad fuerte, durante un tiempo moderado (20-30 minutos) un par de veces a la semana. Si el objetivo es mantener la salud y mejorar el metabolismo (aprovechamiento y desecho) de las grasas, conviene hacer **un trabajo de suave a moderado, durante 40 minutos o más y de 3 a 5 veces por semana**; habiendo mayores beneficios si hay la posibilidad de hacerlo con más frecuencia.

### ***¿Cuál es mejor para mí?***

Lo realmente idóneo y saludable para conseguir una buena forma física es realizar una **combinación** de ambos tipos de ejercicios de forma que aumentemos capacidad cardiopulmonar, ganemos resistencia y

eliminemos el exceso de grasa corporal con la parte aeróbica y al mismo tiempo incrementemos masa muscular y ósea con la parte anaeróbica.

Salir a trotar o caminar durante media hora combinado con unos breves ejercicios al finalizar como pueden ser abdominales, sentadillas o subir tramos de escaleras más unos pequeños estiramientos es una rutina perfecta para una persona sana. Este tipo de rutinas y ejercicios se deben adaptar a las patologías e impedimentos físicos particulares para que sean acordes a cada persona.

Si usted nunca ha realizado ejercicio y desea comenzar es recomendable que primero se someta a un **reconocimiento médico rutinario**. La realización de pruebas como un análisis de sangre, toma de constantes basales (como la tensión arterial, la frecuencia cardíaca basal y la saturación de oxígeno en sangre) más la realización de un electrocardiograma es algo bastante sencillo e inocuo que le puede aportar mucha información sobre su estado de salud en general, su corazón y su capacidad pulmonar. En determinadas

personas con patologías concretas puede ser preciso realizar más pruebas (espirometría, prueba de esfuerzo...) para comenzar la práctica de ejercicio físico con mayor seguridad.

### ***¿En qué aspectos puede mejorar mi vida el ejercicio físico aeróbico?***

- Pérdida de peso
- Disminución de la presión sanguínea en hipertensos.
- Baja los niveles de colesterol total en la sangre, así como los de colesterol LDL o "colesterol malo" y de los triglicéridos y aumenta el colesterol HDL o "colesterol bueno", reduciendo el riesgo de un ataque cardíaco.
- Reduce los niveles sanguíneos de azúcar en los diabéticos.
- Mejora la capacidad intelectual, pulmonar, la circulación en general y el aprovechamiento del oxígeno, no solo por los músculos

(incluyendo el músculo cardíaco), sino también por los órganos internos y la piel, lo cual se refleja en una mayor capacidad para realizar esfuerzos y mejoría en las funciones digestivas, renales, inmunológicas, endocrinas, el estado de ánimo, el sueño y las funciones mentales superiores.

- Reafirma los tejidos y la piel recupera parte de la lozanía perdida, contribuyendo no solo a estar y sentirse más joven sino también parecerlo.
- Reduce la mortalidad cardiovascular.
- Aumenta la reabsorción de calcio por los huesos, fortaleciéndolos y disminuyendo el riesgo de fracturas.
- Disminuye los niveles circulantes de adrenalina, la hormona del estrés, y aumenta los niveles de endorfinas y otras sustancias cerebrales, contribuyendo a bajar la tensión emocional y mejorar el estado anímico, lo cual



se refleja en una gran sensación de bienestar físico, emocional y social. -Fomenta la neurogénesis (regeneración de neuronas).

- Disminución de dosis de medicamentos incluso su retirada completa.

### *Me cuesta mucho caminar porque me duelen las piernas ¿qué puedo hacer para mejorar mi estado físico?*

Cuando proponemos realizar ejercicio a alguien que no lo ha realizado nunca, de edad avanzada o con alguna limitación funcional lo primero que nos suele venir a la cabeza es **caminar**, ya que se asume que es algo que no requiere aprendizaje, lo realizamos a diario, es gratis, sin horarios y no requiere material específico.

Pero bien es cierto que es necesario descartar antes problemas como claudicación intermitente, alteraciones óseas y ligamentosas de articulaciones, diabetes descompensada con riesgo de hipoglucemias durante el ejercicio, patologías vasculares en las cuales una subida de tensión arterial pueda ser peligrosa y así una larga

lista de patologías que podrían llegar a contraindicar el caminar.

Por eso hemos comentado antes la importancia de realizar un **reconocimiento médico** en personas de riesgo antes de iniciar la práctica de deporte y el asesoramiento de personal especializado.

En caso de dolor mecánico por patología articular se puede proponer multitud de **ejercicios en piscina** en los que no se soporta la carga del peso corporal, pedaleo suave en bicicleta y muchos más todos ellos adaptados a cada persona y a cada patología.

## Ejercicios de resistencia aeróbica

*Rosa María Labena, Galo Eugenio Baclini, y Leticia Pérez*

La producción de la energía necesaria para la práctica de ejercicio se obtiene mediante el **metabolismo aeróbico** (con uso de oxígeno) y anaeróbico (vías metabólicas sin uso de oxígeno). Según la intensidad y la duración del ejercicio predomina el aporte de energía de uno u otro sistema.

En este capítulo hablaremos sobre diferentes propuestas de ejercicios de resistencia aeróbica y cómo llevarlos a cabo.

### ***¿Qué son los ejercicios de resistencia aeróbica?***

Son aquellos que hacen posible el movimiento empleando reacciones químicas en presencia de **oxígeno** para la obtención de la energía.

Mediante el entrenamiento de nuestra resistencia aeróbica conseguiremos prolongar el tiempo en el que

somos capaces de realizar un esfuerzo físico con una menor o insignificante deuda de oxígeno.

Son ejercicios que implican grandes grupos musculares.

### ***¿Qué debo saber antes de realizar ejercicios de resistencia aeróbica?***

Recomendaciones básicas aplicables a cualquier actividad física:

- El ejercicio se realizará cuando el paciente se encuentre bien
- Esperar al menos dos horas tras las comidas si el ejercicio va a ser de una intensidad moderada u elevada.
- Llevar calzado y ropa adecuada
- Comprender las limitaciones personales y centrar la atención en el progreso personal.
- Utilizar las ayudas habituales para la marcha (bastón, muleta)

- Toma de medicación habitual. Si utiliza broncodilatadores deben transcurrir al menos 15 minutos desde la última toma.
- Observar la aparición de síntomas de alarma por los que habría que consultar a un profesional sanitario: molestias en el tronco superior, pecho, brazo, cuello y/o mandíbula, sensación de mareo, falta de aliento, molestias óseas o articulares, síntomas de sobre-entrenamiento, como por ejemplo: insomnio, mareo o vómito, fatiga crónica, o dolor en las articulaciones.

Por otro lado, es importante conocer las diferentes fases de la realización de ejercicio aeróbico:

Fase de **calentamiento**: facilita la transición del reposo al ejercicio. Tiene una duración de 5-10 minutos y consiste en caminar o correr suavemente durante la primera parte, para después realizar algunos ejercicios de estiramientos musculares y de las articulaciones.

Fase de **entrenamiento**: Se realiza el tipo de ejercicio elegido con la intensidad y duración adecuada.

Fase de **recuperación**: consiste en atenuar progresivamente la intensidad de la actividad durante 5-10 minutos hasta detenerse, volviendo a realizar los ejercicios de estiramientos musculares y articulaciones.

***¿Con qué frecuencia, intensidad y durante cuánto tiempo debería realizar ejercicios aeróbicos?***

En el programa de Prehabilitación los ejercicios aeróbicos (ciclos de 6 minutos) deben realizarse de manera diaria. Después de la cirugía, para llevar un estilo de vida saludable la frecuencia es de 3 a 5 días por semana como mínimo.

Respecto a la intensidad, los límites entre los que se deben realizar los ejercicios de resistencia aeróbica son por encima del 40% y por debajo del 65% del VO<sub>2</sub> máximo. El VO<sub>2</sub>máximo es la capacidad máxima de transporte de oxígeno de los pulmones y del corazón hacia los músculos para la contracción muscular ante un trabajo intenso.

Existe una relación directa entre el VO<sub>2</sub> y la Frecuencia Cardíaca (número de veces que late el

corazón por minuto), parámetro que nos será más fácil conocer mediante un pulsómetro o con medición directa, haciéndolo habitualmente en nuestra muñeca.

Para el cálculo de nuestra Frecuencia Cardíaca Máxima de una manera aproximada, podremos aplicar la sencilla fórmula de:  $FCM = 220 - \text{edad}$ .

Por ejemplo: si tenemos 60 años, nuestra Frecuencia Cardíaca Máxima será de  $220 - 60 = 160$  latidos/minuto.

Para trabajar ejercicios de resistencia aeróbica la frecuencia cardíaca adecuada sería entre el 60-80% de nuestra Frecuencia Cardíaca Máxima aproximadamente, por lo que deberíamos trabajar entre 96 y 128 latidos por minuto.

Otra manera de valorar la intensidad si no disponemos de pulsómetro o tenemos dificultades a la hora de contabilizar nuestra Frecuencia Cardíaca sería, recurrir a la percepción de fatiga de la Escala de Borg. Si la escala se valora de 0 a 10, siendo 0, no sentir nada de fatiga, y 10 la sensación más extenuante que se puede soportar, deberíamos trabajar entre valores de 4 a 7. Las

sensaciones para estos niveles intermedios sería desde “el esfuerzo empieza a notarse y la respiración se hace más intensa de lo normal. Se inicia la sudoración”, hasta “respiración más profunda, llegando hasta jadeos y sudoración en personas con baja condición física aeróbica”

En la siguiente tabla se muestra la relación entre intensidad, %VO<sub>2</sub>max, %FCmax y Escala de Borg

Intensidad	% VO <sub>2</sub> max	% FCmax	Escala de Borg
Muy suave	<20	<35	1-2
Suave	20-29	35-54	3-4
Moderado	40-59	55-69	5-6
Fuerte	60-89	70-89	7-8
Muy fuerte	≥85	≥90	9
Esfuerzo máximo	100	100	10

En cuanto al tiempo en general como mínimo 30 minutos al día, con sus correspondientes descansos entre cada ciclo de ejercicio.

***¿Dónde puedo realizar ejercicios aeróbicos?***



En el caso particular de los ejercicios planteados en el programa de Prehabilitación, los ciclos de caminar a ritmo moderado-intenso de 6 minutos puede realizarlos en cualquier espacio en el que no se encuentren demasiados obstáculos ni circunstancias que le obliguen a parar en mitad del ciclo, como podría ser un semáforo si se elige caminar por las aceras de la ciudad. Un buen lugar es un parque, avenidas en las que no haya demasiados semáforos, un polideportivo o incluso el pasillo de su casa.

Respecto al resto de ejercicios aeróbicos en general, elegiremos el lugar en función del ejercicio que deseemos practicar: correr al aire libre, en cinta de un gimnasio, ir en bicicleta al aire libre o bicicleta estática, nadar...

#### Algunas Propuestas:

-**Caminar:** es la opción más sencilla, la propuesta en el programa de Prehabilitación y la ideal en el caso de que el paciente tenga limitaciones físicas para realizar ejercicios de mayor intensidad. La velocidad deberá ser al menos, la más rápida posible.

En el caso más concreto del Test de los 6 Minutos Marcha, se realiza por primera vez en la primera consulta de Prehabilitación con el fin principal de valorar la forma física basal del paciente y poder así cuantificar la evolución de la capacidad funcional en las consultas posteriores. Consiste en caminar durante 6 minutos a la mayor velocidad posible, para recorrer el mayor número de metros posible en ese tiempo. Nosotros cuantificamos cuántos metros es capaz de caminar el paciente contando las vueltas que es capaz de realizar en el circuito y monitorizamos Frecuencia Cardíaca, Tensión Arterial y Saturación de Oxígeno.

Desde la consulta es el ejercicio que proponemos, incrementando cada día el tiempo de la actividad. Es un ejercicio sencillo y que pueden realizar prácticamente todos los pacientes sea cual sea su condición.

-Carrera continua: también llamada footing, running, jogging, trote. Consiste en correr suavemente durante el mayor tiempo posible sobre un terreno uniforme.

Conseguiremos incrementar más la Frecuencia Cardíaca que sólo caminando.

-Natación: Cualquier estilo de natación es válido. Nos permite trabajar músculos de todo el cuerpo y al no provocar impacto agresivo sobre las articulaciones, ayuda a evitar lesiones

-Ciclismo: se puede practicar tanto en interior como en exterior. El impacto muscular es menor que con la carrera.

## Ejercicios respiratorios

*Galo Eugenio Baclini, Lucía Gimeno y Elena Lamban*

### **¿En qué me pueden beneficiar los ejercicios respiratorios?**

Con los ejercicios respiratorios en la etapa previa a una intervención quirúrgica se pretende mantener, recuperar y/o mejorar la función ventilatoria, incluida la reserva ventilatoria, consiguiendo:

Optimizar la función respiratoria aumentando la capacidad de trabajo de la musculatura respiratoria y la movilidad de la caja torácica.

Potenciar el movimiento diafragmático y costal.

Favorecer la expulsión de las secreciones mejorando el aclaramiento mucociliar.

Mantener la elasticidad del parénquima pulmonar.

Disminuir la disnea mediante técnicas de relajación.

Optimizar el patrón ventilatorio en las actividades de la vida diaria

Lograr el reacondicionamiento y la coordinación global mediante el entrenamiento al esfuerzo.

La prehabilitación respiratoria engloba un conjunto de técnicas de tipo físico y con soporte educacional que pretenden prevenir, mejorar o estabilizar las alteraciones del sistema respiratorio antes de una intervención quirúrgica.

A continuación, se describen una serie de ejercicios que pueden ser útiles para favorecer la función respiratoria y el drenaje de secreciones traqueobronquiales.

### ***Ventilación dirigida:***

Esta técnica tiene como función ayudar al paciente a desbloquear el diafragma incrementando la expansión pulmonar y mejorando la ventilación de las bases pulmonares.

El paciente se coloca en sedestación (posición “sentada”): los dos brazos se sitúan cruzados detrás, para fijar los hombros y tirar de ellos hacia abajo, o bien con las manos en los muslos, pero siempre con los hombros bajos.

El ejercicio se inicia con una espiración lenta y prolongada, con los labios ligeramente fruncidos, hasta que se retraiga el abdomen.

A continuación, se realiza una inspiración lenta y profunda a través de la nariz, con la boca cerrada, desplazando el abdomen hacia fuera.

Posteriormente, la espiración se realiza también lentamente, a través de la boca, con los labios fruncidos, y contrayendo el abdomen.

Realizar este ejercicio durante un minuto, dejando dos minutos para descansar antes de repetir el ciclo.

Explicación de los gestos de base de la ventilación dirigida.

- **INSPIRACIÓN:** nasal, “hichando el balón abdominal o sacando el vientre”.
- **ESPIRACIÓN:** bucal, “deshinchando el balón abdominal o metiendo el vientre”.

### ***Labios fruncidos:***

Esta técnica pretende evitar el colapso de la vía aérea distal y su cierre prematuro, así como disminuir la disnea. Está principalmente indicado en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

El ejercicio requiere que los orificios nasales sean permeables.

El paciente se coloca en sedestación (posición “sentada”).

La técnica consiste en respirar lentamente y de forma relajada, efectuando la inspiración por la nariz y la espiración lenta por la boca, que ha de durar el doble de la inspiración.

La inspiración se realiza a través de la nariz con la boca cerrada.

La espiración se realiza colocando los labios como para silbar, exhalando el aire con los labios fruncidos de forma relajada.

Repetir el ejercicio durante 2 minutos.

Controlar la frecuencia respiratoria.

### ***Técnica de insuflación pulmonar con inspirómetro incentivado:***

Consiste en realizar una inhalación máxima prolongada, consiguiendo que se expandan los alvéolos y ayudando a eliminar las secreciones de los conductos respiratorios. Permite tratar y prevenir complicaciones pulmonares perioperatorias aumentando el volumen pulmonar, favoreciendo el drenaje de secreciones y mejorando el intercambio de gases.

El paciente utilizará un dispositivo llamado “inspirómetro incentivado” (o “inspirómetro de



incentivo”), cuya función es animar (incentivar) a realizar inspiraciones largas, mantenidas y profundas.



El paciente se colocará sentado con la espalda recta.

Durante el ejercicio respiratorio tendrá que colocar el equipo en posición vertical, cerca de la cara.

Colocar la boquilla entre sus labios.

Inhalar hasta conseguir elevar las bolas (una, dos o las tres), manteniéndolas elevadas el mayor tiempo posible.

Retirar la boquilla para exhalar.

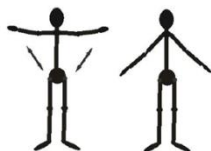
Descansar entre cada ejercicio, respirando normalmente

Espirar normalmente antes de hacer una inspiración profunda.

### ***Ejercicios de expansión de la caja torácica:***

Consisten en adoptar diversas posturas que “abran” las costillas y permitan realizar una inspiración dirigida.

Con los brazos extendidos, las manos situadas al mismo nivel que los hombros, se tocan hacia delante: la espiración será bucal, “metiendo el vientre”. La inspiración nasal se acompaña de un movimiento de circunducción de los brazos hacia atrás, con los hombros tendiendo a bajar y con la cabeza alta, “hinchando el balón abdominal” (o sacando vientre).



Con los brazos en flexión y las manos abrazando las costillas inferiores con los pulgares hacia atrás. La inspiración nasal se hace paralelamente al desplazamiento de los hombros, de los codos y de las manos hacia atrás (éstas no hacen más que deslizarse, sin apoyar fuerte). La espiración bucal sigue el desplazamiento de los hombros, los codos y las manos hacia delante, al mismo tiempo que progresivamente, por contracción de los abdominales, se “deshincha al máximo el balón abdominal” .Tan sólo casi al final de la espiración la manos comprimirán las partes inferiores de los hemitórax con el fin de disminuir el diámetro transversal inferior. Es el movimiento más completo, ya que participan todos los diámetros (anteroposterior superior, transversal inferior y vertical diafragmático).

### ***Vibraciones:***

La vibración consiste en aplicar un efecto oscilatorio sobre el aparato toracopulmonar capaz de ser transmitido a las vías aéreas y a su contenido para, entre otros, favorecer el transporte y eliminación de las secreciones bronquiales

Consiste en aplicar una presión suave y rítmica con las manos sobre el tórax del paciente (mediante movimientos oscilatorios de entre 5-75 Hertzios) para intentar modificar la viscoelasticidad del moco, aumentar por resonancia el batido ciliar, la velocidad del aire espirado, y así, desprender secreciones. Se aplica durante la espiración.

Se coloca al paciente en sedestación, o en decúbito supino (tumbado “boca arriba”) si no es posible.

Aplicación de la técnica: aplicar la vibración mediante una contracción tetánica (sin movimiento articular) de la musculatura de los brazos que, además, irá acompañada de una compresión del tórax durante toda la fase espiratoria. Es importante recordar que durante toda la espiración se deberá mantener el ángulo perpendicular a la pared torácica para asegurar la correcta transmisión de la onda. Siempre que sea posible, el paciente deberá realizar una espiración lenta con la boca abierta para facilitar la salida del aire. Esto producirá una reducción de las resistencias espiratorias y ayudará al fisioterapeuta a seguir la evolución y efecto de las

vibraciones mediante el sonido transmitido a la boca. Repetir el ciclo varias veces, descansando cada 3 o 4 ciclos.

### ***Percusión (Clapping):***

Técnica de masaje vibratorio que facilita el desprendimiento de las secreciones bronquiales.

Útil en pacientes poco colaboradores, hipotónicos y con parálisis de músculos espiratorios.

Colocar al paciente en la posición de drenaje postural que permita su situación

Se realiza con las palmas de las manos huecas y las muñecas relajadas (mano en cúpula), aplicando golpes secos, rítmicos y suaves, en sentido ascendente, durante 3-4 minutos. No debe provocar dolor.

Pedir al paciente que tosa después de una espiración profunda, para que expulse las secreciones.



Mano en cúpula

### ***Tos dirigida:***

Técnica que consiste en estimular la tos en el paciente consiguiendo expectorar, desprender y expulsar secreciones bronquiales, y aumentar la expansión pulmonar.

El paciente se coloca sentado, con el tronco ligeramente hacia delante, y la cabeza levemente flexionada.

Se realiza una inspiración lenta y profunda por la nariz, cerrando la glotis mediante una maniobra de Valsalva y seguida de una espiración forzada por la boca, brusca y fraccionada en dos o tres golpes de tos. La maniobra puede asistirse mediante presiones abdominales y esternales realizadas mientras el paciente tose.

## Ejercicios de fuerza y flexibilidad

*Beatriz Ruiz, Clara Marín y Marta Miñana*

La actividad física y la práctica deportiva son elementos básicos en el desarrollo de estilos de vida saludable así como una buena calidad de vida. Esto es aplicable tanto a personas exentas de enfermedad como a pacientes que padecen enfermedades crónicas o cáncer. Tanto la enfermedad como los tratamientos destinados a combatirla pueden disminuir la capacidad física, es decir, la capacidad de realizar cualquier ejercicio físico. Esta disminución está relacionada con peores niveles de supervivencia. Se asocia también una pérdida de masa muscular, fatiga crónica y una disminución de la calidad ósea (osteoporosis) asociado a un mayor número de fracturas patológicas. La realización de ejercicio durante los tratamientos, siempre adaptando la intensidad a cada etapa del mismo, mejora la circulación, aumenta la regeneración de la masa ósea y equilibra el metabolismo óseo, aumenta la masa muscular previniendo enfermedades metabólicas y aumenta el gasto energético y el

metabolismo. Esto se traduce en una mejoría de la independencia física, una mejora de la capacidad cardiovascular y mejora de la calidad de vida. Se ha demostrado , así mismo, que los pacientes que van a ser sometidos a cirugía (bariátrica, cardiovascular, traumatológica...) pueden beneficiarse de la realización de ejercicio físico orientado durante el periodo preoperatorio como en el postoperatorio para una mejor recuperación y una disminución de las complicaciones postoperatorias que aumentarían la estancia hospitalaria y la mortalidad asociada.

### ***¿En qué me pueden beneficiar los ejercicios de fuerza y flexibilidad?***

Tanto el cáncer como otras enfermedades crónicas producen una reducción significativa de la 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 y vómitos), y sociales, (prolongado absentismo laboral,



reducción de las relaciones sociales, pérdida del estatus económico y laboral).

Se ha demostrado que los pacientes que van a ser sometidos a una intervención quirúrgica pueden beneficiarse del ejercicio físico mejorando su recuperación posterior y presentando menos complicaciones postoperatorias.

La actividad física puede ejercer un papel importante como estrategia para mejorar la calidad de vida y evitar o retrasar la aparición de otras enfermedades, (enfermedad arterial coronaria, hipertensión, diabetes, osteoporosis, obesidad o depresión), contribuyendo de forma muy positiva a supervivencia de personas que han sufrido un cáncer.

Los objetivos de la realización de ejercicio físico regular son:

Recuperar y mejorar la función física, la capacidad aeróbica, fuerza y flexibilidad para ayudar a compensar las limitaciones causadas por el cáncer y su tratamiento.

Aumentar la habilidad de una persona de cuidar de sí misma y disminuir el apoyo necesario por parte de los cuidadores.

Controlar los síntomas del cáncer y su tratamiento, incluidos la fatiga, el estrés, ansiedad, los problemas de sueño y el dolor.

Reducir la frecuencia con la que una persona debe permanecer en el hospital.

Reducir, atenuar y prevenir los efectos a largo plazo o tardíos del tratamiento del cáncer.

Para mejorar la condición física y el bienestar de una persona, la actividad física debe contemplar la combinación de ejercicios de tipo aeróbico, (andar, correr, pedalear, remar, nadar) y de fuerza, (para paliar la atrofia muscular y la fatiga). También deben incluirse ejercicios específicos de flexibilidad/estiramiento con el objeto de mejorar la movilidad articular y reducir la tensión muscular.

## ***¿Puedo realizar ejercicios de fuerza y flexibilidad sin ir al gimnasio?***

Los ejercicios de fuerza y flexibilidad se pueden realizar en el gimnasio mediante máquinas específicas, pesas, bandas elásticas, etc..., pero también pueden adaptarse para poder realizarlos en el domicilio, ya que no todas las personas tienen disponibilidad para acudir regularmente al gimnasio.

Es muy importante ser conscientes de que cada uno tenemos una condición física diferente, por lo que la intensidad y duración del ejercicio será diferente en función de la misma. Un ejercicio de baja a moderada intensidad para un persona sana puede ser de intensidad elevada para un paciente con cáncer o con enfermedades crónicas.

El objetivo es evitar la inactividad sin olvidar que “algo” de actividad física es mejor que nada.

Recomendaciones generales:

- Planifique su tiempo y fije una hora para hacer la actividad física. Siempre escuche a su cuerpo y si siente

que necesita un descanso, tómese el tiempo de hacerlo. Pero incluso hacer ejercicio sólo unos minutos es mejor que no hacer nada y notará que su condición física irá en aumento.

- El día que reciba quimioterapia y los días posteriores o si se encuentra más cansado, reduzca la actividad tanto en intensidad como en tiempo. En ese caso serían suficientes 5 o 10 minutos al día (aunque esté cansado el ejercicio puede ayudarle a controlar síntomas).

- Evite hacer ejercicio que le deje extenuado, el propósito no es entrenarse para una competición, sino obtener los beneficios de una vida activa.

Existen múltiples ejercicios de fuerza y flexibilidad. Proponemos una serie de ejercicios generales sencillos que la mayoría de las personas van a poder realizar en el domicilio.

Para los ejercicios de flexibilidad no es necesario ningún aparataje especial y para los de fuerza, se

pueden sustituir las pesas por objetos fáciles de conseguir como botellas de agua, paquete de arroz.

Realizar los siguientes ejercicios una vez al día:

## EJERCICIOS DE FUERZA

Realizar 10-20 repeticiones de cada ejercicio descansando un minuto entre cada uno con peso de entre  $\frac{1}{2}$  y  $1 \frac{1}{2}$  kg según capacidad individual.

### ***Prensa de hombros, palmas hacia adentro – Con respaldo***

Siéntese sobre un banco (o silla) y sujete dos pesas al nivel de los hombros, con las palmas apuntando una hacia la otra.

Empuje las pesas en forma recta hacia arriba y bájelas luego de una breve pausa.

Tenga cuidado de NO mover su espalda en el intento de ayudar a levantar las pesas.

### ***Vuelos laterales***

Póngase de pie y sujete una pesa con cada mano frente a sus caderas, con las palmas apuntando una hacia otra.

Eleve las pesas hacia los costados, hasta que sus brazos estén cerca de quedar paralelos al suelo y bájelas luego de una breve pausa.

### ***Flexiones de bíceps alternante***

Eleve la pesa hacia arriba mediante la flexión de sus codos y luego de una breve pausa bájela lentamente de forma alternativa con cada brazo.

### ***Extensiones de tríceps, a dos brazos***

Póngase de pie y sujete una pesa con ambas manos detrás de su cabeza con las partes superiores de los brazos apuntando hacia arriba en forma recta.

Eleve la pesa hacia arriba mediante la extensión de sus codos y luego de una breve pausa bájela lentamente.

## ***Sentadillas***

Póngase de pie y sujete una pesa con ambas manos, en frente de sus muslos.

Baje su cuerpo flexionando sus rodillas hasta que formen un ángulo de 90 grados y elévese a sí mismo hacia arriba luego de una breve pausa.

Mantenga el cuerpo recto durante todo el movimiento.

## ***Flexiones laterales con pesas***

Sujete una pesa con una mano al costado de su cuerpo.

Incline la parte superior de su cuerpo hacia el costado en el que sostenga la pesa, y luego de una breve pausa vuelva a la posición inicial. Complete su serie y cambie de lado.

Tenga cuidado de no inclinar demasiado profundamente su cuerpo hacia los costados, desde donde puede resultar dificultoso volver a enderezarse.

## EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD

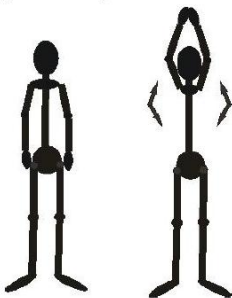
Se trata de hacer estiramientos de los músculos. Cuando el estiramiento es correcto se produce una sensación agradable. Debe adaptarse a la estructura muscular y flexibilidad de cada persona. El objetivo es reducir la tensión muscular y lograr un movimiento más libre sin perseguir una flexibilidad extrema que cause dolor.

La respiración debe ser lenta rítmica y controlada. No se debe cortar mientras se mantiene el estiramiento.

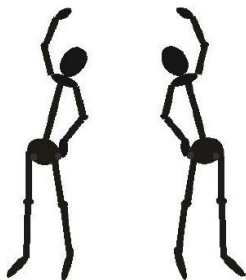


## Atención Plena y Meditación en terapia de Prehabilitación

Realizar 10 repeticiones en cada ejercicio



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



*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 adelante como para empujar una pared, de forma alternativa.*

## Recursos en Internet

Guía de ejercicio físico para pacientes con cáncer de mama: [www.seom.org/seomcms/images](http://www.seom.org/seomcms/images).

Asociación española contra el cáncer: [www.aecc.es](http://www.aecc.es) › Sobre el cáncer › Viviendo con cáncer

<https://es.scribd.com/doc/19822117/Ejercicios-Para-Flexibilidad>

<https://www.aecc.es/sobreelcancer/viviendoconcancer/paginas/ejercicio%20f%C3%ADsico.aspx>

El País, Buena Vida:

[http://elpais.com/elpais/2015/05/12/buenavida/1431428749\\_004737.html](http://elpais.com/elpais/2015/05/12/buenavida/1431428749_004737.html)

Sanitas, Biblioteca de Salud:

<http://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particular-es/biblioteca-de-salud/ejercicio-deporte/Consejos-para-correr/san041668wr.html>

Geosalud:

<http://www.geosalud.com/enfermedades%20cardiovasculares/ejercicio.htm>

FamilyDoctor.org:

<https://es.familydoctor.org/prevencion-y-bienestar/ejercicio-y-estado-fisico/puntos-basicos-del-ejercicio/>

## Agradecimientos

Los autores queremos agradecer en primer lugar a **Julia Guillén** como jefa del Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa la confianza puesta en los programas de Prehabilitación, así como a **Javier Longás** jefe de la sección de Perioperatoria por su entrega y plena dedicación.

Del mismo modo agradecer al **Grupo Español de Rehabilitación Multimodal** la confianza puesta en estos programas que ayudan a los pacientes a superar, de una mejor forma, sus procesos quirúrgicos; a todas las organizaciones y empresas que han hecho posible la implantación de este servicio; y cómo no, a las personas más importantes, **los pacientes**, que nos enseñan cada día a superarnos a nosotros mismos y para quienes está dedicada esta pequeña obra.