

Efecto de la rehabilitación pulmonar preoperatoria en los pacientes con cáncer de pulmón

Effect of pre-operative pulmonary rehabilitation in lung cancer patients

R. Sebio García, M.I. Yáñez Brage

Departamento de Fisioterapia, Facultad de Fisioterapia, Universidad de A Coruña, A Coruña, España

Resumen

El cáncer de pulmón constituye una de las principales causas de muerte en los países desarrollados. Los tratamientos utilizados frecuentemente conducen a un deterioro en la calidad de vida y la capacidad funcional de los pacientes. Las principales bases de datos han sido revisadas entre febrero y marzo de 2012 para evaluar el papel que ejercen los programas de rehabilitación pulmonar (RP) en el preoperatorio de cirugía torácica y sus efectos sobre el postoperatorio inmediato. De los 425 artículos identificados, finalmente 9 cumplieron los criterios de inclusión establecidos. De los datos extraídos, podemos concluir que los programas de RP son efectivos para mejorar la tolerancia al esfuerzo en los pacientes, aunque son necesarios más estudios controlados para establecer diferencias significativas en otros aspectos como la función pulmonar o la calidad de vida.

Abstract

Lung cancer is considered as one of the leading causes of death in developed countries. The therapies used for the treatment often lead to a deterioration in the patient's quality of life and functional capacity. The main data bases were searched between February and March 2012 in order to evaluate the role of pulmonary rehabilitation (PR) programs during the thoracic surgery preoperative period and their effects on the immediate post-surgery period. Finally, 9 out of the 425 papers identified met the inclusion criteria. Based on the data obtained, we can conclude that the PR programs are effective to improve tolerance to exercise in lung cancer patients. However, more randomized controlled trials are needed to establish significant differences in other aspects such as lung function or quality of life.

Palabras clave

Rehabilitación pulmonar; Cáncer de pulmón; Cirugía torácica; Preoperatorio

Keywords

Pulmonary rehabilitation; Lung cancer; Thoracic surgery; Preoperative period

Introducción

Según los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística¹, en 2010 el 28,1% de los fallecimientos en España fueron causados por un tumor, lo que sitúa al cáncer como la segunda causa de muerte en nuestro país, con un aumento del 2% con respecto a los datos anteriores del 2008. El cáncer broncopulmonar fue la primera causa de muerte entre los varones, y la tercera entre las mujeres, con más de 20.000 muertes en total en el año 2010.

Además de su alta mortalidad, el cáncer de pulmón es considerado una de las enfermedades respiratorias que ocasionan mayor morbilidad². A pesar de los últimos avances, los pacientes con cáncer de pulmón presentan unos bajos índices de curación, con una tasa de supervivencia a 5 años inferior al 50%³. De entre las opciones terapéuticas disponibles, la que ha mostrado mayor efectividad en cuanto a curación y supervivencia a medio-largo plazo es la resección tumoral^{4, 5 and 6}. Lamentablemente, la mayor parte de los casos diagnosticados no pueden someterse a este tratamiento, ya sea por el avanzado estadio

en el que se encuentra la enfermedad en el momento del diagnóstico o por las condiciones físico-patológicas de base del paciente. De ahí que haya empezado a cobrar importancia la puesta en marcha de estrategias que ayuden a mejorar el estado inicial o previo del paciente con el objetivo de optimizar los resultados obtenidos con la cirugía.

Recientemente, se ha comenzado a investigar qué papel podría desarrollar la rehabilitación pulmonar (RP) en este tipo de pacientes. Generalmente, ha sido utilizada con éxito en afecciones crónicas como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) para reducir la disnea, incrementar la tolerancia al esfuerzo y mejorar la calidad de vida^{7, 8 and 9}. Puesto que muchos de los pacientes con cáncer de pulmón presentan algún tipo de afección pulmonar que les dificulta o impide someterse a una resección pulmonar, la RP podría mejorar la condición física de estos enfermos con el fin de afrontar la cirugía y el postoperatorio con mayor garantía.

Para conocer el estado actual del tema, se ha realizado una búsqueda en diversas bases de datos, y se han identificado aquellos artículos que relacionan la RP con el preoperatorio de cirugía torácica en el cáncer de pulmón.

Objetivo

Identificar aquellos artículos que evalúen la eficacia de la RP en el preoperatorio de cirugía torácica en los pacientes con cáncer de pulmón, y determinar si su utilización conduce a un incremento de la condición física, la capacidad funcional, la calidad de vida y/o una mejoría de los resultados alcanzados con la cirugía.

Métodos

Estrategia de búsqueda

Las bases de datos Medline (1946-2011), PubMed (1949-2011), *Comulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL) (1998-2011), Cochrane Library Plus (2002-2012), Scopus (2002-2012), y la *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) (1999-2012) fueron revisadas entre febrero-marzo de 2012. Los términos de búsqueda empleados, variaron en función de la base de datos, con el objetivo de optimizar los resultados. Así, para la revisión en PubMed y Medline se cruzaron los términos Mesh «*Exercise Therapy*» con «*Lung Neoplasms*» o «*Pulmonary Surgical Procedures*». La palabra clave «*Pulmonary Rehabilitation*» también se cruzó con estos 2 últimos términos utilizando el conector AND. Para la búsqueda en CINAHL se utilizaron los términos «*Rehabilitation, Pulmonary*» y «*Therapeutic, Exercise*» con «*Lung Neoplasms*» o «*Lung Neoplasms*»/RH». La Cochrane Library Plus fue revisada empleando los términos: «*Exercise Therapy*» o «*Pulmonary Rehabilitation*» con «*Lung Cancer*» o «*Lung Surgery*». En Scopus los términos de búsqueda empleados fueron de nuevo «*Exercise Therapy*» o «*Pulmonary Rehabilitation*» y «*Lung Cancer Surgery*». Por último, PEDro fue revisada utilizando únicamente «*Lung Surgery*» o «*Lung Cancer*», al tratarse ya de una base de datos especializada en artículos de fisioterapia. Finalmente, se llevó a cabo una búsqueda manual entre las referencias de los artículos encontrados. Debido a la falta de ensayos clínicos aleatorizados en la materia, las búsquedas se ampliaron a cualquier tipo de artículo original (excepto revisiones narrativas y revisiones sistemáticas).

Criterios de inclusión

- Ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados, y estudios observacionales, con o sin grupo control.
- Estudios que incluyesen pacientes con diagnóstico confirmado o sospecha clínica de cáncer de pulmón, cualquier tipo y/o estadio.
- Descripción y resultados de la aplicación de las técnicas relacionadas con el ejercicio físico de fuerza y/o resistencia, así como de otras características de los programas de RP.
- Cualquier variable de medición (tolerancia al esfuerzo, calidad de vida, estancia hospitalaria, complicaciones postoperatorias, etc.).

Criterios de exclusión

- Ausencia de resultados.
- Idioma (artículos no escritos en inglés o español).
- No disponibilidad del texto.

Puntos clave del análisis

- Calidad metodológica.
- Perfil de los participantes.
- Tipo de intervenciones efectuadas.
- Variables estudiadas.

Resultados

En la figura 1 se resume la secuencia de la búsqueda llevada a cabo. Los 9 artículos incluidos se encuentran resumidos en la tabla 1^{10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 and 18}; 3 son ensayos clínicos aleatorizados con grupo control^{10, 17 and 18}, uno con grupo control histórico¹¹ y los 5 restantes son estudios cuasi-experimentales sin grupo control^{12, 13, 14, 15 and 16}.

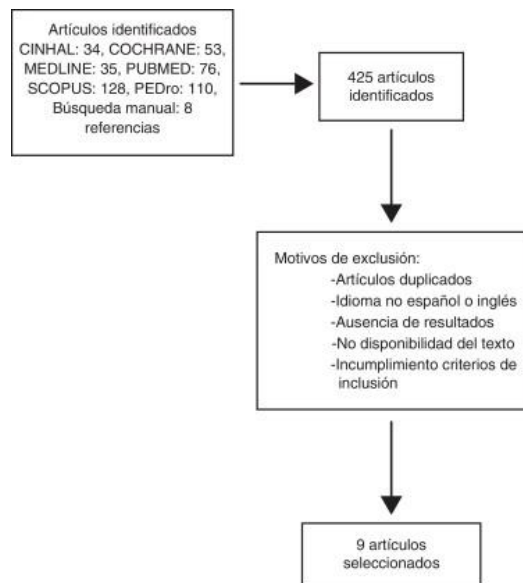


Figura 1. Relación de los artículos identificados.

Tabla 1. Resumen estudios incluidos

Autor, año	Tipo de estudio	Muestra	Grupo control	Edad media	Tipo de cirugía	Tipo de intervención
Wall, 2000 ¹⁰	Ensayo clínico aleatorizado	53 pacientes CPCNP ^a Estadios IA-III A	Sí (54 pacientes mismas características)	65 (rango: 37-83)	No especificada	Programa domiciliario
Sekine, 2005 ¹¹	Estudio cuasi-experimental	22 pacientes CPCNP Estadios I-IV y EPOC moderado (FEV1 < 70%)	Grupo control histórico (60 pacientes mismas características)	Grupo PR: 70,4 ± 4,6 Grupo control: 69 ± 5,5	Toracotomía	Programa de RP intrahospitalario
Cesareo, 2007 ¹²	Estudio cuasi-experimental	12 pacientes con CPCNP IA-III B	No	No especificada	No especificada	Programa de RP intrahospitalario
Jones, 2007 ¹³	Estudio cuasi-experimental	20 pacientes con CPCNP Estadios I-III A	No	65 ± 10	No especificada	Intervención hospitalaria
Bobbio, 2008 ¹⁵	Estudio cuasi-experimental	12 pacientes con CPCNP Estadios I-II + EPOC (FEV1 < 70%)	No	71 ± 4	No especificada	Programa de RP intrahospitalario
Peddle, 2009 ¹⁶	Estudio cuasi-experimental	9 pacientes con CPCNP (6) y otros tipos de cáncer (3)	No	64 ± 8	No especificada	Intervención hospitalaria
Jones, 2009 ¹⁴	Estudio cuasi-experimental	12 pacientes con CPCNP (7), CPCP (1) u otros tipo de cáncer (7)	No	67 ± 8	No especificada	Intervención hospitalaria
Benzo, 2011 ¹⁷	Comparación de 2 ensayos clínicos aleatorizados	15 pacientes con CPCNP y EPOC moderado-severo (FEV1 < 61% y FEV1/FVC < 0,7) Estudio 1: 5 pacientes Estudio 2: 10 pacientes	Sí Estudio 1: 4 pacientes Estudio 2: 9 pacientes	Estudio 2: Grupo RP: 70,2 ± 8,61 Grupo control: 72 ± 6,69	No especificada	Programa de RP intrahospitalario
Pehlivan, 2011 ¹⁸	Ensayo clínico aleatorizado	30 pacientes con CPCNP Estadios IA-III B	30 pacientes mismas características	Grupo RP: 54,1 ± 8,53 Grupo control: 54,76 ± 8,45 p = 0,7	Toracotomía o VATS	Programa de RP intrahospitalario

^a CPCNP: cáncer de pulmón de células no pequeñas; CPCP: cáncer de pulmón de células pequeñas; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FEV1: volumen espiratorio primer segundo (siglas en inglés); FVC: capacidad vital forzada (siglas en inglés); RP: rehabilitación pulmonar; VATS: *Video-Assisted Thoracoscopy Surgery*.

Calidad metodológica

Para el análisis de la calidad metodológica de los estudios, hemos utilizado 2 escalas: la escala PEDro para los ensayos clínicos aleatorizados con grupo control, y la *Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale* (NOS) para los estudios cuasi-experimentales o estudios de antes-después sin grupo control.

La escala PEDro consta de 11 criterios (de los cuales solo 10 se utilizan en el cálculo de la puntuación), y analiza entre otros aspectos, el proceso de aleatorización, el cegamiento, la comparabilidad intergrupos, el seguimiento y el número de pérdidas durante el estudio, así como la intencionalidad en el análisis comparativo. En los 3 estudios en los que hemos podido aplicar esta escala^{10, 17 and 18}, los resultados fueron de 6/10, 5/10 y 5/10 respectivamente. La puntuación obtenida para cada criterio puede verse en la tabla 2. En parte, la puntuación alcanzada se debe a la imposibilidad en este tipo de intervenciones para el cegamiento de los pacientes, los terapeutas y los evaluadores.

Tabla 2. Calidad metodológica de los estudios: escala PEDro para ensayos clínicos aleatorizados

Criterio	Wall, 2000 ¹⁰	Benzo, 2011 ¹⁷	Pehlivan, 2011 ¹⁸
Aleatorización	X	X	X
Cegamiento en la aleatorización	X	-	-
Análisis y comparación de los parámetros de base	X	X	X
Cegamiento de los pacientes	-	-	-
Cegamiento de los terapeutas	-	-	-
Cegamiento de los evaluadores	-	-	-
Menos del 15% de pérdidas para al menos una de las variables	X	X	X
<i>Intention-to-treat analysis</i>	X	-	-
Comparación entre los grupos para al menos una de las variables	X	X	X
Medición de la variabilidad para al menos una de las variables	-	X	X

La escala NOS está compuesta de 9 ítems clasificados en 3 bloques: selección de los participantes, comparabilidad de las variables y los resultados. Los 5 estudios valorados con esta escala presentan una calidad metodológica aceptable (puntuación 5/9), destacando el realizado por Sekine et al.¹¹, que cumple 8 de los 9 criterios. La puntuación obtenida para cada uno de los bloques se encuentra detallada en la tabla 3.

Tabla 3. Calidad metodológica de los estudios: escala NOS para los estudios cuasi-experimentales

Criterio	Sekine, 2005 ¹¹	Cesáreo, 2007 ¹²	Jones, 2007 ¹³ y 2009 ¹⁴	Bobbio, 2008 ¹⁵
Criterios de inclusión de los pacientes	4/4	3/4	3/4	3/4
Criterios de comparabilidad entre casos y controles	2/2	0	0	0
Presentación de las variables de medición y resultados	2/2	2/2	2/2	2/2
Total	8/9	5/9	5/9	5/9

Participantes

Todos los pacientes presentaban diagnóstico confirmado o sospecha clínica de cáncer de pulmón de cualquier tipo y/o estadio. En la mayoría de los casos se trataba de pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas (CPCNP)^{10, 11, 13, 14, 15 and 18} en estadios iA-iiiB, ya que son estos los casos más susceptibles de resección pulmonar. Dos estudios no indican el tipo de cáncer, ni el estadio en el que se encuentran^{12 and 17}. En otro, la muestra incluía también pacientes con otro tipo de enfermedad neoplásica¹⁶. En 3 artículos los pacientes presentaban además diagnóstico de EPOC^{12, 15 and 17} moderado o severo, según la escala *Global initiative for chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD). Las muestras fueron esencialmente de tamaño reducido, y la edad media superó los 65 años de edad. El hábito tabáquico fue recogido en 6 artículos^{12, 13, 14, 16, 17 and 18} siendo además motivo de exclusión en uno de ellos¹⁸. El abordaje quirúrgico solo se especifica en 2 estudios^{11 and 18}, uno de los cuales incluía la videocirugía además de la toracotomía convencional¹⁸.

Intervenciones

El ejercicio físico es considerado la piedra angular de los programas de RP, que también incluyen aspectos como la educación al paciente y el apoyo psicosocial. En la tabla 4 se presentan los detalles de cada una de las intervenciones utilizadas.

Tabla 4. Tipos de intervención

Autor, año	Descripción del programa	Intensidad	Duración sesión	Frecuencia	Duración total
Wall, 2000 ¹⁰	Caminar 1 milla diaria + subir escaleras (40 × 2) Ejercicios respiratorios con labios fruncidos Ejercicios de MMSS ^a y MMII sin carga	No especificada	No especificada	Sesiones diarias	7-10 días
Sekine, 2005 ¹¹	Ejercicio aeróbico 30 min+ caminar 5.000 pasos diarios Ejercicios respiratorios posbroncodilatación; incentivador	No especificada	No especificada	Sesiones diarias	2 semanas
Cesareo, 2007 ¹²	Ejercicio aeróbico sobre cicloergómetro MMSS y MMII Ejercicios respiratorios Estimulación eléctrica músculos abdominales Educación al paciente (2 sesiones/semana)	Continuo al 80% PMT	3 h	5 sesiones/semana	4 semanas
Jones, 2007 ¹³	Ejercicio aeróbico sobre cicloergómetro MMII	Continuo/interválico 60-100% VO ₂ pico	Variable (20-30 min)	5 sesiones/semana	4-6 semanas
Bobbio, 2008 ¹⁵	Ejercicio aeróbico sobre cicloergómetro Ejercicios respiratorios Ejercicios de MMSS y MMII sin carga Incentivador volumétrico (Coach II) Estiramientos	Continuo 50-80% PMT	90'	5 sesiones/semana	4 semanas
Peddle, 2009 ¹⁶	Ejercicio aeróbico sobre cicloergómetro	Continuo/interválico 60-100% VO ₂ pico	Variable (20-30 min)	5 sesiones/semana	4-6 semanas
Jones, 2009 ¹⁴	Ejercicio aeróbico sobre cicloergómetro	Continuo/interválico 60-100% VO ₂ pico	Variable (20-30 min)	5 sesiones/semana	4-6 semanas
Benzo, 2011 ¹⁷	Estudio 1: no especificado Estudio 2: -Ejercicio aeróbico sobre tapiz rodante MMII -Ejercicio aeróbico MMSS -Ejercicios F-R con banda elástica -Entrenamiento músculos inspiratorios -Incentivador -Ejercicios respiratorios	No especificada	No especificada	5 sesiones/semana + recomendaciones para el fin de semana	10 sesiones
Pehlivan, 2011 ¹⁸	Ejercicio aeróbico sobre tapiz rodante Ejercicios respiratorios Incentivador	3 veces al día Intensidad variable según la tolerancia	Variable	Diaria	1 semana

^a F-R: fuerza-resistencia; MMII: miembros inferiores; MMSS: miembros superiores; PMT: potencia máxima tolerada; VO₂ pico: consumo de oxígeno pico.

Entrenamiento de resistencia (aerobio)

Es la forma más frecuente de ejercicio en este tipo de programas, y se centra generalmente en los miembros inferiores. Los dispositivos utilizados varían entre el ciclo-ergómetro y el tapiz rodante, excepto en el protocolo de Wall de 2000¹⁰, en el que los pacientes debían caminar por terreno libre al tratarse de un programa domiciliario. La modalidad de entrenamiento fue continua, excepto en los artículos de Jones et al.^{13 and 14} y Peddle et al.¹⁶ donde se variaba la intensidad y la duración, combinando sesiones continuas a baja intensidad (al 60-65% del consumo de oxígeno [VO₂] pico alcanzado en la prueba de esfuerzo), con sesiones de alta intensidad (al umbral ventilatorio) y otras interválicas. En los casos en los que se llevó a cabo la prueba de esfuerzo, la intensidad fue establecida en función del VO₂ pico alcanzado durante la prueba^{13, 14 and 16} o de la potencia máxima tolerada (PMT)^{12 and 15}. En el resto de los estudios, la intensidad fue establecida en función de la tolerancia del paciente.

Entrenamiento de fuerza

Las guías de práctica clínica publicadas por la *American Thoracic Society* (ATS) y la *European Respiratory Society* (ERS) establecen que para alcanzar los mejores resultados posibles en los protocolos de entrenamiento debe combinarse el entrenamiento de resistencia (ejercicio aeróbico) con el entrenamiento de fuerza, especialmente en los pacientes con atrofia muscular significativa⁷. En estos casos, se recomienda la realización de 6 a 12 repeticiones al 50-85% de la carga máxima tolerada⁷. En los artículos en los que se incluyó este tipo de entrenamiento^{10, 15 and 17}, se optó por ejercicios libres sin carga, salvo en uno de los trabajos, en el que se utilizaron bandas elásticas¹⁷ incrementando la carga en función de la sensación subjetiva del paciente.

Otros componentes menos utilizados fueron el entrenamiento específico de los músculos inspiratorios¹⁷ o la electroestimulación¹².

En cuanto a los ejercicios de fisioterapia respiratoria, se incluyeron en casi todos los protocolos^{11, 12, 15, 16, 17 and 18}, y consistieron en espiraciones lentas y prolongadas con labios fruncidos, seguidos en algunos casos de maniobras de tos/técnica de espiración forzada (TEF) durante un total de 10 o 15 min. Sekine et al.¹¹ aplicaron un tratamiento broncodilatador previo a la ejecución de los ejercicios en una muestra de pacientes con limitación al flujo aéreo.

Finalmente, en lo que se refiere al resto de los componentes típicos de los programas de RP según las guías de práctica clínica, solo un estudio incluyó sesiones específicas de educación al paciente¹². En ningún caso se menciona si recibieron algún tipo de apoyo psicosocial.

La duración total de los programas de RP es otro punto controvertido. La ATS/ERS recomienda un mínimo de 20 sesiones cuando habla de la rehabilitación de pacientes con EPOC⁷. En los artículos revisados, los programas se estructuraron en sesiones diarias de 5 días a la semana, con una duración total que varió entre una y 6 semanas, sin que en ningún caso se produjeran acontecimientos adversos.

Variables

En cuanto a las variables de medición utilizadas, la mayoría se centraron en la función pulmonar y la tolerancia al esfuerzo. Tanto las variables principales como las secundarias, así como los resultados obtenidos tras las diferentes intervenciones, se encuentran recogidos en la tabla 5.

Tabla 5. Variables de medición utilizadas y resultados

Autor, año	Variable principal	VARIABLES secundarias	Resultados
Wall, LM ¹³	Poder Esperanza*	-	Sin cambios significativos en cuanto a la valoración de la esperanza ↑ significativo del poder en el grupo de entrenamiento entre T ₁ y T ₂ (p = 0,01) y entre T ₂ y T ₃ (p = 0,07)
Sekine, 2005 ¹¹	Función pulmonar	Análisis de sangre Complicaciones postoperatorias Estancia hospitalaria Mortalidad a los 30 días	Menor ↓ FEV1 ^a postoperatorio en el grupo de rehabilitación ↑ FEV1/VFC ↓ estadísticamente significativa en la estancia hospitalaria (p = 0,0003)
Cesareo, 2007 ¹²	6MWT	Función pulmonar	↑ 6 MWD casi 50% (p < 0,05) ↑ VFC (l) y VFC (%) ↑ FEV1 (% predicho)
Jones, 2007 ¹³	VO ₂	6MWT Función pulmonar Adherencia al programa	↑ VO ₂ pico 2,4 ml/kg/min (p < 0,01), % VO ₂ predicho (p < 0,01) ↑ 6 MWD (p < 0,03) Sin cambios en la función pulmonar
Bobbio, 2008 ¹⁵	Función pulmonar	Prueba de esfuerzo	Sin cambios significativos en la función pulmonar (p > 0,05) ↑ VO ₂ máx en 2,8 ml/kg/min (p = 0,001), VO ₂ máx (l), VO ₂ a nivel umbral anaeróbico (p = 0,017) ↓ FC _{máx} alcanzada (p = 0,007)
Peddle, 2009 ¹⁶	Calidad de vida (escala FACT-L) Fatiga (escala FACT-Fatigue) <i>Trial Outcome Index</i> (TOI)	Prueba de esfuerzo	Sin cambios en el resultado obtenido con el test FACT-L y TOI antes y después del programa. ↑ VO ₂ asociado con un ↑ fatiga, TOI y FACT-L (r = 0,70)
Jones, 2009 ¹⁴	Marcadores inflamatorios	Prueba de esfuerzo 6MWT Función pulmonar	↓ ICAM-1 (p = 0,041) ↑ VO ₂ pico 2,9 ml/kg/min (p = 0,016) ↑ 6 MWD en 62 m (p = 0,004) Sin cambios en la función pulmonar
Benzo, 2011 ¹⁷	Estancia hospitalaria Complicaciones postoperatorias	<i>Shuttle test</i>	Estudio 1: sin cambios en ninguna de las variables Estudio 2: ↓ estancia hospitalaria (p = 0,058) cercano al valor estadísticamente significativo ↓ complicaciones postoperatorias (p = 0,03) Sin cambios en el <i>shuttle test</i>
Pehlivan, 2011 ¹⁸	Estancia hospitalaria	Función pulmonar 6MWD	↑ VFC, FEV1 y D _{LCO} (p < 0,003) pre y posrehabilitación. ↑ PaO ₂ y ↓ PaCO ₂ (p < 0,001) pre y posrehabilitación ↓ FC _{máx} (p = 0,04) ↑ 6 MWD (p < 0,001) ↓ Estancia hospitalaria (p < 0,001) con respecto al grupo control.

^a D_{LCO}: capacidad de difusión de dióxido de carbono; FC: frecuencia cardíaca; FEV1: volumen espiratorio máximo en el primer segundo (siglas en inglés); PaCO₂: presión parcial de CO₂; PaO₂: presión parcial de oxígeno; 6 MWD: distancia recorrida con la prueba de 6 min marcha; VFC: capacidad vital forzada (siglas en inglés).

El estudio de la función pulmonar se realizó mediante un espirómetro. Los parámetros más utilizados para objetivar los resultados fueron el volumen espirado en el primer segundo (VEMS o FEV1), la capacidad vital forzada (VFC), la relación FEV1/VFC y la capacidad de difusión del dióxido de carbono (D_{LCO}).

La tolerancia al esfuerzo aparece recogida en 7 de los 9 estudios analizados: 4 de ellos realizaron la prueba de esfuerzo cardiopulmonar^{13, 14, 15 and 16}, mientras que los restantes utilizaron una prueba submáxima, bien la prueba de 6 min marcha^{12, 13, 14 and 18} o el *shuttle test*¹⁷.

La calidad de vida aparece como variable principal en el artículo publicado por Peddle et al. en 2009¹⁶. Para determinarla, utilizaron la escala específica de valoración funcional del tratamiento para el cáncer de pulmón (FACT-L).

La estancia hospitalaria y la presencia de complicaciones postoperatorias fueron otras variables frecuentemente utilizadas en los estudios. Los criterios de clasificación de las complicaciones postoperatorias aparecen descritos en los protocolos que los incluyeron, si bien difieren entre estudios^{11 and 17}.

Dos artículos centraron su investigación en variables diferentes a las citadas previamente. Wall¹⁰, analizó los efectos de una intervención de fisioterapia sobre los conceptos de poder y esperanza que se derivan de la Ciencia Unitaria del Ser Humano propuesta por Roger en 1992. Según este artículo, estos sentimientos o sensaciones emergen de los individuos que tienen que enfrentarse a situaciones de estrés y reflejan, por una parte, la capacidad de superación de la adversidad y por otra, la capacidad de influir voluntariamente en ese proceso de superación. El estudio de Jones et al.¹⁴, analizaron el efecto del ejercicio físico sobre los marcadores inflamatorios relacionados con el cáncer de pulmón.

Discusión

En términos generales, los resultados muestran que la implantación de un programa de RP en pacientes con CPCNP en lista de espera para la resección pulmonar conduce a una mejoría en la tolerancia al esfuerzo, y en la condición física de los pacientes, con un incremento significativo en el VO₂ pico, en la distancia recorrida en la prueba de 6 min marcha y un descenso en la frecuencia cardíaca máxima alcanzada durante el entrenamiento, con valores muy similares entre los estudios que los recogieron^{12, 13, 14, 15, 16 and 18}. Solo el estudio realizado por Benzo et al.¹⁷ difiere de los anteriores en cuanto a resultados. Sin embargo, el bajo número de sesiones (10), así como el tiempo dedicado al entrenamiento aerobio (apenas 20 min sin especificar tiempo y/o modalidad), podría resultar insuficiente a la hora de obtener cambios en el VO₂ pico, ya que las principales recomendaciones hablan de 20 sesiones para obtener adaptaciones fisiológicas⁷.

Por otra parte, el papel que podría ejercer el entrenamiento sobre la calidad de vida parece estar mucho más confuso. En el único estudio centrado en este aspecto, Peddle et al.¹⁶ observaron que no se producían cambios significativos en los resultados obtenidos con la FACT-L con respecto al inicio del programa. Además, establecieron una relación proporcional entre el aumento del VO₂ y el grado de fatiga, por lo que el deterioro en este aspecto fue mayor. Sin embargo, estos resultados deben interpretarse con cautela. Como los propios autores apuntan, lo que nos indica este incremento no es un efecto negativo del entrenamiento, sino que estaríamos ante un caso de sobre-entrenamiento o entrenamiento de alta intensidad, por lo que muy probablemente, una intervención menos exigente provoque, igualmente, un incremento en el VO₂ pico sin incidir en el grado de fatiga, pero sí en la capacidad para realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD).

Otras variables determinadas fueron la duración de la estancia hospitalaria y la incidencia de complicaciones postoperatorias. Según los estudios de Sekine et al.¹¹, Benzo et al.¹⁷ y Pehlivan et al.¹⁸, la realización de ejercicio físico, independientemente del tipo e intensidad, junto con la ejecución de ejercicios respiratorios dirigidos, condujo a un acortamiento en la estancia hospitalaria de forma significativa o «próxima a significativa» en comparación con un grupo control. Estos hallazgos, sin embargo, deben ser interpretados con ciertas reservas, ya que en el estudio de Sekine et al.¹¹ la comparación fue con un grupo control histórico, por lo que los cambios en las circunstancias peri-hospitalarias entre los 2 momentos pueden limitar la validez de los resultados obtenidos. En cuanto a las complicaciones postoperatorias observadas en los estudios, casi siempre se refieren a la presencia de infecciones respiratorias (especialmente neumonía), formación de atelectasias, días de drenaje torácico y ventilación mecánica prolongada. En todos los casos, el número de pacientes que presentaron algún tipo de morbilidad postoperatoria fue menor en el grupo de rehabilitación, siendo esta disminución estadísticamente significativa para los estudios publicados por Benzo et al.¹⁷ y Pehlivan et al.¹⁸.

Finalmente, debemos comentar los efectos de los programas de RP sobre la función pulmonar de los pacientes. En general, en el marco clásico de la RP, la mayoría de los estudios no mostraron cambios significativos a este respecto¹⁹. Sin embargo, hay muchos factores que podrían condicionar estos resultados, como por ejemplo el perfil de los pacientes incluidos o la modalidad de entrenamiento utilizada, ya que se ha comprobado que el entrenamiento específico de los músculos inspiratorios junto con la realización de ejercicios de expansión torácica con incentivador, mejora los parámetros espirométricos tras cirugía²⁰. Siete de los nuevos artículos incluidos en la revisión, efectuaron una evaluación de la eficacia de la RP sobre la función respiratoria^{11, 12, 13, 14, 15, 16 and 18}, encontrando resultados estadísticamente significativos para los valores de FEV1 y la VFC entre el pre y postentrenamiento^{12 and 18}, así como un menor deterioro de los valores en el postoperatorio inmediato¹¹ en el grupo de rehabilitación. Sin embargo, al comparar los datos con un grupo control estos no resultaron estadísticamente significativos¹⁸. En el caso del estudio publicado por Sekine et al. en 2005¹¹, al realizarse la comparación con un grupo control histórico, los datos obtenidos pueden verse nuevamente afectados por otras variables.

Conclusiones

A partir de la evidencia disponible, creemos que la realización de un programa de RP basado en el ejercicio físico es beneficiosa para los pacientes con cáncer de pulmón que esperan ser sometidos a una resección pulmonar. Teniendo en cuenta que esta es la principal vía de curación y supervivencia a medio-largo plazo, es de suponer que la utilización de cualquier estrategia que conduzca a la optimización de los resultados debe ser al menos, tomada en consideración.

A pesar de que muchos estudios presentan deficiencias metodológicas, los resultados indican una clara mejoría en la condición física tras el periodo de entrenamiento, que podría repercutir positivamente sobre la calidad de vida y/o la función pulmonar, así como acortar la estancia hospitalaria o reducir la incidencia de complicaciones postoperatorias. Así mismo, la facilidad para la aplicación de los programas junto con la ausencia de eventos adversos, constituyen motivos suficientes para continuar investigando los efectos de esta intervención en una población que actualmente sigue creciendo.

Los autores recomiendan la realización de ensayos clínicos aleatorizados que evalúen la eficacia de los programas de RP conforme a las recomendaciones practicadas en las guías de práctica clínica, sobre todo de cara a la mejoría de la tolerancia al esfuerzo y la calidad de vida, aspectos de vital importancia en el manejo del paciente con cáncer de pulmón.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Instituto Nacional de Estadística. Notas de prensa: defunciones según la causa de muerte. Año 2010 [consultado Feb 2012]. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np703.pdf>.
2. J. Sánchez de Cos. El cáncer de pulmón en España. Epidemiología, supervivencia y tratamiento actuales. Arch Bronconeumol, 45 (2009), pp. 341–348.
3. L.W. Jones, N.D. Eves, E. Waner, A.A. Joy. Exercise therapy across the lung cancer continuum. Curr Oncol Rep, 11 (2009), pp. 255–262.
4. I. Sánchez Hernández, J.L. Izquierdo Alonso, C. Almonacid Sánchez. Epidemiology of lung cancer in Spain and forecast for the future. Arch Bronconeumol, 42 (2006), pp. 594–599.
5. D.J. Wilson. Pulmonary rehabilitation exercise program for high-risk thoracic surgical patients. Chest Surg Clin N Am, 7 (1997), pp. 697–706.
6. V.R. Shannon. Role of pulmonary rehabilitation in the management of patients with lung cancer. Curr Opin Pulm Med, 16 (2010), pp. 334–339.
7. L. Nici, C. Donner, E. Wouters, R. Zuwallack, N. Ambrosino, J. Bourbeau, ATS/ERS Pulmonary Rehabilitation Writing Committee, *et al.* American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. Am J Respir Crit Care Med, 173 (2006), pp. 1390–1413.
8. T. Troosters, R. Casaburi, R. Gosselink, R. Decramer. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med, 172 (2005), pp. 19–38.
9. C. Rochester. Pulmonary rehabilitation for patients who undergo LVRS or lung transplantation. Respir Care, 53 (2008), pp. 1196–1202.
10. L.M. Wall. Changes in hope and power in lung cancer patients who exercise. Nurs Sci Q, 13 (2000), pp. 234–242.
11. Y. Sekine, M. Chiyo, T. Iwata, K. Yasufuku, S. Furukawa, Y. Amada, *et al.* Perioperative rehabilitation and physiotherapy for lung cancer patients with chronic obstructive pulmonary disease. Jpn J Thoracic Cardiovasc Surg, 53 (2005), pp. 237–243.
12. A. Cesareo, L. Ferri, D. Galetta, V. Cardaci, G. Biscione, F. Pasqua, *et al.* Pre-operative pulmonary rehabilitation and surgery for lung cancer. Lung Cancer, 57 (2007), pp. 118–119.

13. L.W. Jones, C.J. Peddle, N.D. Eves, Haykowsky M.J., K.S. Courneya, J.R. Mackey, *et al.* Effects of presurgical exercise training on cardiorespiratory fitness among patients undergoing thoracic surgery for malignant lung lesions. *Cancer*, 110 (2007), pp. 590–598.
14. L.W. Jones, N.D. Eves, C.J. Peddle, K.S. Courneya, M. Haykowsky, V. Kumar, *et al.* Effects of presurgical exercise training on systemic inflammatory markers among patients with malignant lung lesions. *Appl Physiol Nutr Metab*, 34 (2009), pp. 197–202.
15. A. Bobbio, A. Chetta, L. Ampollini, G.L. Primomo, E. Internullo, P. Carbognani, *et al.* Preoperative pulmonary rehabilitation in patients undergoing lung resection for non-small cell lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg*, 33 (2008), pp. 95–98.
16. C.J. Peddle, L.W. Jones, N.D. Eves, T. Reiman, C.M. Sellar, T. Winton, *et al.* Effects of presurgical exercise training on quality of life in patients undergoing lung resection for suspected malignancy: a pilot study. *Cancer Nurs*, 32 (2009), pp. 158–165.
17. R. Benzo, D. Wigle, P. Novotny, M. Wetzstein, F. Nichols, R.K. Shen, *et al.* Preoperative pulmonary rehabilitation before lung cancer resection: results from two randomized studies. *Lung Cancer*, 74 (2011), pp. 441–445.
18. E. Pehlivan, A. Turna, A. Gurses, H.N. Gurses. The effects of preoperative short-term intense physical therapy in lung cancer patients: a randomized controlled trial. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*, 17 (2011), pp. 461–468.
19. S.T. Takaoka, A.B. Weinacker. The value of preoperative pulmonary rehabilitation. *Thorac Surg Clin*, 15 (2005), pp. 203–211.
20. P. Weiner, A. Man, M. Weiner, M. Rabner, J. Waizman, R. Magadle, *et al.* The effect of incentive spirometry and inspiratory muscle training on pulmonary function after lung resection. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 113 (1997), pp. 552–557.