

Beneficios de un programa de rehabilitación respiratoria domiciliaria en pacientes con EPOC grave

Vanessa Regiane Resqueti^a, Amaia Gorostiza^b, Juan B. Gáldiz^b, Elena López de Santa María^b, Pere Casan Clarà^a y Rosa Güell Rous^a

^aHospital de la Santa Creu i de Sant Pau. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. España.

^bHospital de Cruces. Barakaldo. Vizcaya. España.

OBJETIVO: Los beneficios de la rehabilitación respiratoria domiciliaria (RRD) en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) de grado grave-muy grave son controvertidos. Nuestro objetivo ha sido evaluar la eficacia a corto y medio plazo de un programa de RRD en pacientes con EPOC grave.

PACIENTES Y MÉTODOS: Se trata de un estudio prospectivo y aleatorizado en pacientes con EPOC grave (estadios III y IV de la clasificación GOLD) y disnea invalidante —puntuación de 3 a 5 en la escala del Medical Research Council (MRC)—, distribuidos en grupo control y grupo RRD. El programa de rehabilitación respiratoria fue de 9 semanas y consistía en educación, fisioterapia respiratoria y entrenamiento muscular con supervisión semanal en domicilio. Evaluamos en situación basal, a las 9 semanas y a los 6 meses la función pulmonar, la capacidad de ejercicio (prueba de la marcha de 3 min), la disnea (MRC) y la calidad de vida relacionada con la salud, determinada con el Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ). **RESULTADOS:** Participaron en el estudio 38 pacientes, con una edad media \pm desviación estándar de 68 ± 6 años (puntuación MRC: $4 \pm 0,8$; volumen espiratorio forzado en el primer segundo: 29% del valor de referencia), y 29 completaron el seguimiento a los 6 meses. En el grupo RRD se incrementó significativamente la distancia recorrida en la prueba de la marcha de 3 min ($p = 0,001$), resultado que se mantuvo a los 6 meses. La disnea mejoró significativamente tras la RRD ($p < 0,05$), pero dicha mejoría desapareció a los 6 meses. Se observó una mejoría clínica y estadísticamente significativa en 2 dominios del CRQ, el de disnea ($3,1 \pm 0,8$ frente a $3,6 \pm 0,7$; $p = 0,02$) y el de fatiga ($3,7 \pm 0,8$ frente a $4,2 \pm 0,9$; $p = 0,002$), y tan sólo clínica ($4,3$ frente a $4,9$) en el control de la enfermedad, mejorías que se mantuvieron a los 6 meses.

CONCLUSIONES: La RRD en pacientes con EPOC grave-muy grave y alta incapacidad funcional aporta beneficios en la calidad de vida relacionada con la salud y la capacidad de ejercicio, que pueden mantenerse hasta los 6 meses.

Palabras clave: *Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Rehabilitación respiratoria domiciliaria. Calidad de vida relacionada con la salud. Capacidad del ejercicio.*

Los resultados preliminares de este estudio fueron presentados en el Congreso Anual de la European Respiratory Society celebrado en Copenhague del 17 al 21 de septiembre de 2005.

El estudio ha contado con el apoyo parcial de la Red Respira-SEPAR.

Correspondencia: Dra. R. Güell Rous.
 Área de Rehabilitación-Departamento de Neumología.
 Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau.
 Sant Antoni M.^a Claret, 167. 08025 Barcelona. España.
 Correo electrónico: vanessaresqueti@hotmail.com

Recibido: 25-9-2006; aceptado para su publicación: 20-3-2007.

Benefits of a Home-Based Pulmonary Rehabilitation Program for Patients With Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease

OBJECTIVE: The benefits of a domiciliary program of pulmonary rehabilitation for patients with severe to very severe chronic obstructive pulmonary disease (COPD) are uncertain. We aimed to assess the short- and medium-term efficacy of such a program in this clinical setting.

PATIENTS AND METHODS: Patients with severe COPD (stages III-IV, classification of the Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) and incapacitating dyspnea (scores 3-5, Medical Research Council [MRC] scale) were randomized to a control or domiciliary rehabilitation group. The 9-week supervised pulmonary rehabilitation program included educational sessions, respiratory physiotherapy, and muscle training in weekly sessions in the patient's home. We assessed the following variables at baseline, 9 weeks, and 6 months: lung function, exercise tolerance (3-minute walk test), dyspnea (MRC score), and health-related quality of life with the Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ).

RESULTS: Thirty-eight patients with a mean (SD) age of 68 (6) years were enrolled. The mean MRC score was 4 (0.8) and mean forced expiratory volume in 1 second was 29% of reference. Twenty-nine patients completed the study (6 months). Distance covered on the walk test increased significantly in the rehabilitation group ($P = .001$) and the difference was maintained at 6 months. Dyspnea also improved significantly with rehabilitation ($P < .05$), but the reduction was not evident at 6 months. Statistically significant improvements in symptoms related to 2 CRQ domains were detected between baseline and 9 weeks: dyspnea ($3.1 [0.8]$ vs $3.6 [0.7]$; $P = .02$) and fatigue ($3.7 [0.8]$ vs $4.2 [0.9]$; $P = .002$). A clinically relevant but not statistically significant change in mastery over disease was detected (from 4.3 to 4.9). All improvements were maintained at 6 months.

CONCLUSIONS: Home-based pulmonary rehabilitation for patients with severe to very severe COPD and severe functional incapacity leads to improvements in exercise tolerance and health-related quality of life that are maintained at 6 months.

Key words: *Chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Pulmonary rehabilitation, domiciliary. Health-related quality of life. Exercise tolerance.*

Introducción

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una importante causa de morbilidad y mortalidad en el mundo. Se caracteriza por una limitación al flujo aéreo progresiva y parcialmente reversible¹. Con la progresión de la enfermedad, algunos pacientes presentan manifestaciones sistémicas, entre ellas limitación al ejercicio, disfunción muscular periférica, hipertensión pulmonar, desnutrición, exacerbaciones y, a menudo, hospitalizaciones frecuentes². La disnea, que es el principal síntoma en estos pacientes, provoca una disminución progresiva de la capacidad funcional, hasta limitarlos en las actividades más simples de la vida diaria. Esto conduce a la pérdida de la autonomía y al desarrollo de una importante invalidez, con las consecuentes alteraciones psicosociales y de la calidad de vida del individuo³.

En los pacientes con EPOC, la rehabilitación respiratoria ha demostrado, con un alto grado de evidencia, reportar beneficios en la capacidad de esfuerzo y la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS)⁴. La mayoría de los programas de rehabilitación respiratoria se realizan en centros hospitalarios o de rehabilitación y son multidisciplinarios^{5,6}. En los últimos años se han diseñado programas domiciliarios o semidomiciliarios, que han demostrado tener una eficacia similar a los programas hospitalarios, e incluso los beneficios obtenidos parecen persistir durante más tiempo⁷⁻¹⁰. Sin embargo, la mayor parte de los estudios se ha realizado en pacientes con EPOC de grado moderado, con una autonomía aceptable y una disnea no invalidante, de modo que son muy escasos los estudios con diseño domiciliario que incluyen a población con obstrucción muy grave⁹.

Nuestro objetivo ha sido evaluar la eficacia de un programa de rehabilitación respiratoria domiciliaria en pacientes con EPOC grave-muy grave –estadios III-IV de la clasificación de la Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD)– que además presentan disnea invalidante.

Pacientes y métodos

Pacientes

Se incluyó de forma consecutiva en el estudio a los pacientes con diagnóstico de EPOC grave-muy grave (estadios III-IV de la GOLD) atendidos en la consulta externa de 2 hospitales universitarios españoles (Hospital de Cruces en Barakaldo, cerca de Bilbao, y Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau de Barcelona), que cumplían los siguientes criterios: edad menor de 80 años; con o sin oxigenoterapia domiciliaria; disnea igual o mayor de 3 en la escala del Medical Research Council (MRC), y dificultad de desplazamiento al hospital por disnea intensa o problemas de hábitat. Se excluyó a los pacientes que presentaban cardiopatía y/u otra enfermedad que limitase su capacidad de esfuerzo, los que tenían una actitud inadecuada ante el programa o una incapacidad para colaborar en él. El trabajo fue aprobado por el comité ético de investigación clínica de los 2 hospitales y todos los pacientes firmaron el consentimiento informado.

Diseño del estudio

Se trata de un estudio prospectivo y aleatorizado con grupo control (GC), en el que se distribuyó a los pacientes en el GC

o en el grupo rehabilitación respiratoria domiciliaria (GRRD). La aleatorización se efectuó mediante el uso de sobres opacos y cerrados.

Todos los pacientes de ambos grupos recibieron el mismo tratamiento farmacológico: 50 µg de salmeterol 2 veces al día, 500 µg de fluticasona 2 veces al día y 80 µg de bromuro de ipratropio 3 veces al día. En las agudizaciones se asociaba un tratamiento antibiótico durante 10 días (amoxicilina-ácido clavulánico, moxifloxacino o levofloxacino) y corticoides orales (30 mg de prednisona en pauta decreciente). Se definió como agudización la aparición de tos con expectoración mucopurulenta/purulenta y aumento de la disnea, de acuerdo con los criterios de Anthonisen et al¹¹.

Programa de rehabilitación respiratoria

Fase intensiva. El período de seguimiento intenso (con o sin programa de rehabilitación respiratoria) fue de 9 semanas. Durante la primera semana todos los pacientes (GC y GRRD) participaron 3 días en una sesión diaria en el hospital de 1 h de educación y 30 min de fisioterapia convencional individual, que incluía el aprendizaje de la ventilación diafragmática, la respiración con los labios fruncidos y el drenaje de secreciones, si estaba indicado.

A partir de la segunda semana se animó a los pacientes del GC a realizar los ejercicios de fisioterapia respiratoria en casa y a caminar, pero sin ninguna supervisión, y se les indicó que registrarán la actividad en una hoja mensual de autocontrol.

Los pacientes del GRRD participaron durante la segunda semana en 3 sesiones hospitalarias para aprender las técnicas de entrenamiento que debían realizar en su domicilio. Cada sesión estaba compuesta por: *a)* ejercicios de piernas con bicicleta estática a modo de entrenamiento a intervalos, intercalando períodos de 5 min de trabajo con 2 min de reposo. La carga máxima era equivalente a 30 W (puesto que se trataba de un cicloergómetro domiciliario simple) y al principio el tiempo de entrenamiento fue de 5-15 min, que posteriormente se fueron incrementando según tolerancia; *b)* ejercicios de fortalecimiento de la musculatura de los miembros superiores, en sesiones de 15-30 min, inicialmente sin pesas, con incrementos progresivos de la carga según la tolerancia, y *c)* entrenamiento de los músculos inspiratorios con un dispositivo umbral (Threshold IMT[®], Inspiratory Muscle Trainer; Respironics; Cedar Grove, Nueva Jersey) en sesiones de 15 min, con una carga constante correspondiente al 30% de la presión inspiratoria máxima. Entre la tercera y la novena semanas los pacientes realizaron el programa en el domicilio 5 veces a la semana, con una duración de 1 h y 30 min, siguiendo el esquema hospitalario. Durante este período cumplieron una hoja de autocontrol y la fisioterapeuta hacía una visita domiciliaria (lunes) y una llamada telefónica semanal (viernes) para controlar el cumplimiento del programa, aclarar dudas o resolver cualquier problema referente al programa.

Durante la realización de los ejercicios, en los pacientes con oxigenoterapia domiciliaria se ajustaba el flujo para mantener una saturación parcial de oxígeno (SpO₂) superior al 90%. En los no portadores de oxígeno que presentaban desaturación durante el esfuerzo (SpO₂ < 90%) también se ajustaba el flujo de oxígeno y se les prescribía oxígeno con concentrador para la realización de los ejercicios en domicilio.

Los pacientes de ambos grupos podían consultar con el médico responsable del programa en caso de precisararlo.

Fase de mantenimiento. A partir de la décima semana y hasta completar 6 meses, se aconsejó a los pacientes del GRRD que realizaran los ejercicios en el domicilio según la pauta establecida durante el programa. La fisioterapeuta establecía contacto telefónico con ellos una vez al mes y se les ofrecía la posibilidad de que les valorara el médico del programa ante cualquier posible agudización.

Los pacientes de ambos grupos acudían cada 2 meses para control clínico por el médico neumólogo responsable, quien también les atendía en caso de agudización.

Medidas de evaluación

Estudio de la función pulmonar. Incluía espirometría –capacidad vital forzada, volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁), FEV₁/capacidad vital forzada– y determinación de la ventilación voluntaria máxima, realizadas con un espirómetro Datospir 91 (SibelMed, Barcelona, España). El método y los valores de referencia fueron los indicados por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR)^{12,13}. Las presiones espiratoria e inspiratoria máximas se midieron a través de un manómetro 163 (SibelMed, Barcelona, España)¹⁴ y los valores de referencia fueron los indicados por Morales et al¹⁵ para una población mediterránea. Los gases arteriales se obtuvieron en reposo (pH, presión arterial de oxígeno y anhídrido carbónico), según la normativa de la SEPAR¹⁶, con un aparato ABL 500 (Radiometer, Copenhague, Dinamarca).

Prueba de la marcha de los 3 min. Se estableció la prueba de la marcha de los 3 min¹⁷ (PM3M) como la medida para evaluar la capacidad de ejercicio. Se realizó en un pasillo de 25 m de cada hospital. Se indicó a los pacientes que caminaran de un lado a otro e intentaran recorrer la mayor cantidad posible de metros durante 3 min. Se registraron la SpO₂ y la frecuencia cardíaca durante toda la prueba con un pulsioxímetro (Pulsox-5, Konica-Minolta AVL, Diessenhofen, Suiza). Al principio y al final de la prueba se evaluó el grado de disnea con la escala modificada de Borg (de 0 a 10)¹⁸. A los pacientes que durante la PM3M presentaban una SpO₂ menor del 90% se les administró oxígeno con el objetivo de evitar la desaturación. A los pacientes que ya eran portadores de oxigenoterapia se les ajustaban el flujo de oxígeno, de acuerdo con la prescripción médica, para mantener una SpO₂ igual o mayor del 90%.

Disnea y calidad de vida relacionada con la salud. El grado de disnea durante las actividades de la vida diaria se cuantificó mediante la escala MRC, que la gradúa de 1 a 5¹⁹. La CVRS se evaluó administrando el Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ) traducido y validado al español²⁰. El cuestionario contiene 20 preguntas distribuidas en 4 dominios: disnea (5 preguntas), fatiga (4 preguntas), función emocional (7 preguntas) y control de la enfermedad (4 preguntas). Cada dominio está graduado con una escala de 7 puntos; a mayor puntuación, mejor calidad de vida. Se considera una diferencia clínicamente significativa o relevante cuando se observa un incremento de 0,5 puntos por dominio²¹.

Análisis estadístico

El tratamiento estadístico de los datos comprendió una primera parte descriptiva y una segunda comparativa o de infe-

TABLA I
Variables funcionales y antropométricas de los pacientes

Variables	Grupo control (n = 19)	Grupo RRD (n = 19)	P
Sexo: varón/mujer	19/0	16/3	0,22
Edad (años)	68,5 ± 7	66,9 ± 5,8	0,14
IMC (kg/m ²)	24,7 ± 4,6	25,3 ± 4,7	0,88
FEV ¹ (% ref.)	29,6 ± 8	27,5 ± 9	0,87
FVC (% ref.)	62,2 ± 18	60,1 ± 15	0,95
MRC	3,6 ± 0,8	3,4 ± 0,8	0,14

Valores expresados como media ± desviación estándar. FEV₁: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; FVC: capacidad vital forzada; IMC: índice de masa corporal; MRC: Medical Research Council; RRD: rehabilitación respiratoria domiciliaria.

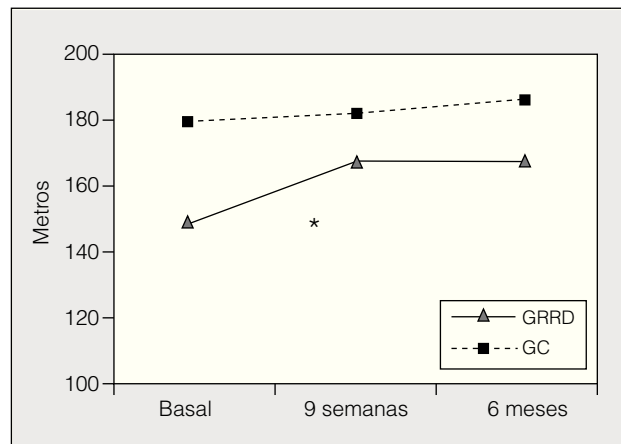


Fig. 1. Evolución de los metros recorridos en la prueba de la marcha de 3 min antes de iniciar el programa, a las 9 semanas y después de 6 meses. GC: grupo control; GRRD: grupo de rehabilitación respiratoria domiciliaria. *Mejora significativa.

rencias. Las variables cuantitativas se expresan como valor medio (media aritmética) ± desviación estándar. Para la comparación de medias en situación basal se utilizó la prueba de la t de Student, y para las variables cualitativas, el test de la χ^2 . La comparación de los diferentes grupos durante el período del estudio se realizó mediante ANOVA de 2 factores: factor tiempo (2 medidas repetidas: basal y final) y factor tratamiento (2 medidas independientes: rehabilitación y control). Todos los análisis se llevaron a cabo con el paquete estadístico SPSS (versión 11.5) para Windows®. En todos los casos se estableció el nivel de significación en el 5% (p < 0,05) y la aproximación utilizada fue bilateral.

Resultados

Se incluyó consecutivamente a 42 pacientes que cumplían los criterios definidos, de los que finalmente 38 participaron en el estudio: 35 varones y 3 mujeres, con una edad media ± desviación estándar de 69 ± 4 años y FEV₁ del 29% del valor de referencia. De los 4 pacientes que no participaron en el estudio, en un caso fue porque precisó hospitalización por agudización al inicio del protocolo, y los otros 3 por no colaborar adecuadamente en el programa.

De los 38 pacientes incluidos en el programa, el 55% eran portadores de oxígeno durante 24 h. Se distribuyó a los pacientes aleatoriamente en 2 grupos: 19 en el GC y 19 en el GRRD. Las características en situación basal de los pacientes están expuestas en la tabla I. No se encontraron diferencias basales entre los 2 grupos. De los 38 pacientes que iniciaron el programa, sólo 29 permanecieron en él hasta los 6 meses (15 del GC y 14 del GRRD). En el GC, 4 pacientes desistieron de seguir las recomendaciones, y en el GRRD hubo 2 fallecimientos y 3 pacientes abandonaron el programa.

Al final del programa no se observaron cambios significativos en la función respiratoria ni en las presiones respiratorias máximas en ninguno de los 2 grupos. En la PM3M se apreció un aumento significativo de la distancia recorrida únicamente en el GRRD (148 frente a 167 m; p = 0,001), mejoría que se mantuvo a los 6 meses (fig. 1). No se encontraron diferencias estadísticamente

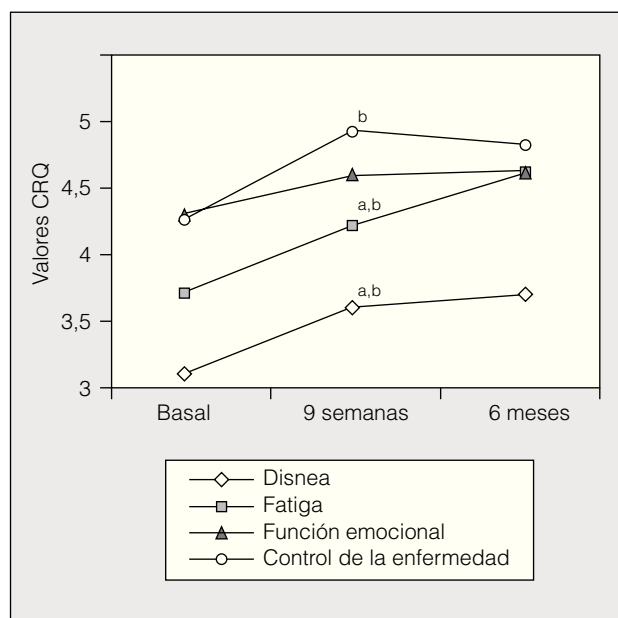


Fig. 2. Evolución, en el grupo de rehabilitación respiratoria domiciliaria, de los 4 dominios del Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ): inicial, a las 9 semanas y a los 6 meses del tratamiento. ^aDiferencia estadísticamente significativa. ^bDiferencia clínicamente significativa.

significativas en la disnea medida por la escala de Borg al inicio y final de la PM3M, y tampoco en la frecuencia cardíaca y SpO₂ en ninguno de los 2 grupos del estudio.

Se observó una mejoría estadísticamente significativa en la disnea evaluada por la escala del MRC. Los pacientes del GRRD manifestaron menor disnea al final de las 9 semanas (3,4 ± 0,8 frente a 3,1 ± 0,7; p < 0,05), pero esta mejoría no se mantuvo a los 6 meses. Asimismo se observó una mejoría estadística y clínicamente significativa en el GRRD en 2 de los dominios del CRQ, la disnea (p = 0,02) y la fatiga (p = 0,002), tras las 9 semanas del programa intensivo, mejoría que se mantuvo a los 6 meses. En el dominio control de la enfermedad se objetivó únicamente una mejoría clínicamente relevante (4,21 frente a 4,74) a las 9 semanas, que también se mantuvo a los 6 meses (fig. 2 y tabla II).

Discusión

Nuestros resultados demuestran que un programa de rehabilitación respiratoria domiciliaria en pacientes con EPOC muy grave y disnea invalidante mejora la capacidad de ejercicio, la disnea y algunos aspectos de la CVRS, beneficios que se mantienen parcialmente a los 6 meses de finalizar el programa.

Estudios previos de implantación de programas de rehabilitación respiratoria en domicilio demuestran una clara mejoría tanto de la capacidad de esfuerzo como de la CVRS⁷⁻¹⁰. Sin embargo, son poco comparables al nuestro por diversas razones. En primer lugar, la gravedad de la EPOC. La mayoría de estudios incluyen a pacientes con FEV₁ mayor del 40% y menor grado de disnea¹⁰, mientras que nuestros pacientes presentaban una obstrucción muy intensa, con un FEV₁ menor del 30%, y disnea invalidante (MRC: 4 ± 0,8). En segundo lugar, más de la mitad de los pacientes de nuestro estudio presentaban insuficiencia respiratoria, por lo que precisaban oxigenoterapia domiciliaria 24 h al día. Por último, la intensidad y la duración de nuestro programa eran inferiores a las de los analizados en la mayoría de estudios previos que han mostrado también beneficios. En general, la intensidad de entrenamiento es superior a 30 W y la duración del programa mayor de 9 semanas^{7,8}. En el estudio de Hernández et al¹⁰, donde la intensidad de los ejercicios podría ser comparable a la de nuestro estudio, los resultados indican beneficios importantes sobre la CVRS y la capacidad de esfuerzo, pero los pacientes tenían una obstrucción menos intensa que nuestro grupo y la duración del entrenamiento fue superior.

Son muy escasos los estudios que han evaluado la posibilidad del entrenamiento domiciliario en un grupo de pacientes con un grado de gravedad similar al que presentaban los incluidos en nuestro estudio. El estudio con características más cercanas al nuestro es el de Wedzicha et al⁹, donde se analizó el efecto del entrenamiento muscular periférico y aeróbico en pacientes con EPOC, divididos según el grado inicial de disnea, medida con la escala MRC. Los pacientes con una puntuación de 5 no mostraron cambios ni en la capacidad de esfuerzo ni en la CVRS después de un programa domiciliario, mientras que los que puntuaban 3-4 sí mejoraron tras un programa realizado en el hospital. Estos re-

TABLA II
Datos de los cambios objetivados en las variables a las 9 semanas y a los 6 meses de seguimiento

Variables	Grupo control			Grupo RRD		
	Basal	9 semanas	6 meses	Basal	9 semanas	6 meses
N.º de pacientes	19	19	15	19	19	14
IMC (kg/m ²)	24,7 ± 4,6	25,6 ± 5	21,5 ± 9,2	25,2 ± 4,5	25,5 ± 4	23 ± 4
MRC	3,6 ± 0,8	3,3 ± 0,6	3,6 ± 0,5	3,4 ± 0,8	3,1 ± 0,7 ^a	3,4 ± 0,8
PM3M (m)	178,6 ± 44,5	181,4 ± 49,5	185,7 ± 53	148,7 ± 48	167,6 ± 48 ^a	167,2 ± 56 ^a
CRQ Disnea	3,2 ± 0,8	3,3 ± 0,9	3,6 ± 0,9	3,1 ± 0,8	3,6 ± 0,7 ^{a,b}	3,7 ± 1 ^{a,b}
Fatiga	4,1 ± 1,1	4,5 ± 1,1	4,5 ± 1,2	3,7 ± 0,8	4,2 ± 0,9 ^{a,b}	4,6 ± 1,1 ^{a,b}
Función emocional	4,5 ± 1,3	4,5 ± 1,1	5 ± 1,1	4,3 ± 1	4,6 ± 1	4,6 ± 1,3
Control de la enfermedad	5,1 ± 1,3	5,2 ± 1,3	5,1 ± 1,4	4,3 ± 1,2	4,9 ± 1,3 ^b	4,8 ± 1,8 ^b

Valores expresados como media ± desviación estándar.

CRQ: Chronic Respiratory Questionnaire; IMC: índice de masa corporal; MRC: Medical Research Council; PM3M: prueba de la marcha de 3 min; RRD: rehabilitación respiratoria domiciliaria.

Test ANOVA. ^aDiferencia estadísticamente significativa. ^bDiferencia clínicamente significativa.

sultados difieren de los nuestros, que sí mostraron beneficios, a pesar de que los pacientes presentaban un mayor grado de gravedad de la EPOC (FEV₁ del 29 frente al 37% del valor de referencia), si bien es cierto que la puntuación de disnea era algo menor (MRC: 4 ± 0,8). Los factores que podrían haber influido en la falta de respuesta al entrenamiento de los pacientes de Wedzicha et al⁹ podrían ser, como dicen los propios autores, la baja intensidad del entrenamiento, que además fue inferior a la del grupo con menor disnea, y la corta duración del programa. En nuestro programa la duración del tratamiento fue similar, pero la intensidad de trabajo aumentaba progresivamente cada semana, ya que los pacientes incrementaban el tiempo de ejercicio en la bicicleta, y las cargas de entrenamiento de los miembros superiores también aumentaban cada semana. Como dato anecdótico de nuestro estudio, 2 de los 19 pacientes del GRRD que señalaron una disnea basal de 5 incrementaron los metros recorridos en la PM3M (20 y 35 m, respectivamente, tras las 9 semanas de programa), mientras que los 2 pacientes del GC con una puntuación de 5 en la escala del MRC incrementaron de media sólo 2 m después de las 9 semanas. Quizá con una muestra mayor de pacientes con MRC de 5 podríamos confirmar la tendencia.

Nuestros pacientes incrementaron de forma significativa los metros recorridos en la PM3M después de 9 semanas de entrenamiento. El incremento fue de 18,9 m tras el tratamiento, mejoría que se mantuvo a los 6 meses. Redelmeier et al²², con la prueba de la marcha de 6 min, demuestran que un incremento de 54 m tiene significación clínica; por lo tanto, podríamos conjeturar que un incremento de aproximadamente 19 m en la PM3M podría tener algún significado clínico, dato que concuerda con la mejoría apreciada en la escala de disnea. La utilización de un test de la marcha de menor duración se debió a 2 motivos: por un lado, nuestros pacientes tenían una disnea muy intensa, con gran descondicionamiento físico, y muchos de ellos no conseguían completar la prueba de la marcha de 6 min; por otro, los tests cortos han demostrado ser válidos en pacientes con EPOC^{8,17}. Stribjos et al⁸, en un estudio de mayor duración y con población no tan grave, observaron una mejoría estadísticamente significativa en el test de la marcha de 4 min y en la potencia alcanzada durante la prueba de esfuerzo con cicloergometría, resultados similares a los observados en nuestro estudio.

La mejoría en la tolerancia al ejercicio que experimentan los pacientes que realizan técnicas de entrenamiento muscular puede atribuirse a varios mecanismos. El primero estaría ligado a los cambios fisiológicos tanto cardiopulmonares como musculares. La aparición o no de estos cambios parece estar relacionada con la intensidad del ejercicio realizado, pero los resultados son contradictorios. En efecto, algunos autores consideran imprescindible alcanzar una intensidad alta para obtener beneficios²³, mientras que otros muestran mejorías tanto en la respuesta cardiovascular²⁴ como de la estructura y función del músculo²⁵ incluso con un grado bajo de entrenamiento. Nuestros pacientes realizaron un entrenamiento a intensidades muy bajas. Los resultados no de-

muestran mejorías en los parámetros fisiológicos de la frecuencia cardíaca y de la SpO₂, y tampoco en los parámetros de función pulmonar o en los valores de las presiones respiratorias. Así pues, no podemos atribuir el aumento de la capacidad del ejercicio a una mejoría de la respuesta cardiopulmonar. El segundo mecanismo estaría definido por cambios en la estructura y función del músculo tras un período de entrenamiento. No podemos saber si el incremento de la capacidad de esfuerzo conseguido por nuestros pacientes se debió a que experimentaron dichos cambios, ya que no se realizaron biopsias musculares ni se midió la concentración de lactato en sangre. Como tercer mecanismo, según han demostrado varios autores, el entrenamiento muscular mejora la coordinación neuromuscular²⁶ y de este modo contribuye a aumentar la habilidad de realizar las actividades de la vida diaria, especialmente en los pacientes más sedentarios. Posiblemente el incremento de la capacidad de esfuerzo en los pacientes de nuestro estudio pueda atribuirse en parte a este factor. La mejoría en los dominios de disnea y fatiga del CRQ podría traducir de forma indirecta una mejoría de la musculatura periférica al realizar el ejercicio. Un cuarto mecanismo al que se atribuye la mejor tolerancia al esfuerzo en los pacientes con EPOC es la desensibilización a la disnea durante el ejercicio. Autores como Belman y Kendregan²³ han demostrado que la familiarización con el ejercicio reduce la disnea sin un entrenamiento específico. Nuestros pacientes disminuyeron significativamente la disnea, medida tanto por la escala MRC como por el CRQ, a la vez que incrementaron los metros recorridos en la PM3M; por lo tanto, podríamos hablar de una cierta desensibilización a la disnea durante el esfuerzo. Finalmente, el hecho de que nuestros pacientes realizaran un programa de rehabilitación respiratoria que incluye el entrenamiento de distintos grupos musculares puede ser un factor más para explicar la buena respuesta al entrenamiento. Se ha demostrado que la combinación de un entrenamiento específico de los músculos respiratorios con un entrenamiento físico general²⁷ aporta mayores beneficios en términos de CVRS y de capacidad de esfuerzo en pacientes con EPOC.

Un dato de interés en nuestros resultados es la confirmación del mantenimiento de los beneficios del programa de rehabilitación respiratoria a los 6 meses, con una técnica de mantenimiento tan mínima como es una llamada mensual. Hay pocos estudios que demuestren el mantenimiento de los resultados a lo largo del tiempo, no más allá de uno o 2 años^{5,28,29}. En todos ellos las técnicas de mantenimiento son más intensas que la que hemos utilizado en nuestro grupo, sin olvidar, además, que el grado de gravedad de la EPOC era inferior al de nuestros pacientes.

Como limitaciones de nuestro estudio cabe resaltar el hecho de que el médico neumólogo responsable del programa conocía a qué grupo pertenecía cada paciente. Otra limitación podría ser el alto porcentaje de abandonos durante el período de seguimiento de 6 meses; sin embargo, estos resultados son similares a los publicados por otros autores^{7,8,10}. Posiblemente los pacientes dejaban de realizar los ejercicios por falta de motivación y/o

el escaso apoyo brindado por el fisioterapeuta, que sólo realizaba una llamada mensual. Es posible que los resultados fueran mejores si hubiera una mayor interacción del responsable del programa, aunque, al tratarse de un grupo de pacientes tan graves, el índice de abandonos esperable con cualquier estrategia pueda ser superior al de protocolos de actuación que incluyan pacientes menos graves.

En conclusión, nuestros resultados confirman que un programa de rehabilitación respiratoria que incluye un entrenamiento muscular de baja intensidad pero de varios grupos musculares mejora la capacidad de ejercicio, la disnea y algunos parámetros de la calidad de vida en pacientes con EPOC muy grave, y que estos beneficios perduran parcialmente hasta los 6 meses con una técnica mínima de mantenimiento. Desde nuestro punto de vista, se precisan nuevos estudios con una muestra mayor de pacientes y que incorporen otras medidas de evaluación de los resultados, tales como número de exacerbaciones o medicación requerida, para confirmar los resultados obtenidos en nuestro trabajo.

Agradecimientos

A Fátima Morante y Mercedes Sangenis por todo el apoyo que brindaron durante el desarrollo del programa; al grupo de función pulmonar del Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau de Barcelona, y a Guilherme Fregonezi por su ayuda en la preparación del artículo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Celli BR, MacNee W, ATS/ERS Task Force. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J*. 2004;23:932-46.
2. Cote CG, Celli BR. Pulmonary rehabilitation and the BODE index in COPD. *Eur Respir J*. 2005;26:630-6.
3. ATS Medical Section of the American Lung Association. Pulmonary rehabilitation-1999. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159:1666-82.
4. Nice L, Donner CL, Wouters E, Zuwallack R, et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;173:1390-413.
5. Guell R, Casan P, Belda J, et al. Long term effects of outpatient rehabilitation of COPD: a randomized trial. *Chest*. 2000;117:976-83.
6. Ries AL. Pulmonary rehabilitation and COPD. *Sem Respir Crit Care Med*. 2005;26:133-41.
7. Wijkstra PJ, Ten Vergert EM, Van Altna R, et al. Long term benefits of rehabilitation at home on quality of life and exercise tolerance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1995;50:824-8.
8. Stribos JH, Postma DS, Van Altna R, Gimeno F, Koeter GH. A comparison between an outpatient hospital-based pulmonary rehabilitation program and a home-care pulmonary rehabilitation program in patients with COPD. A follow-up of 18 months. *Chest*. 1996;109:366-72.
9. Wedzicha JA, Bestall JC, Garrod R, Garnham R, Paul EA, Jones PW. Randomized controlled trial of pulmonary rehabilitation in severe chronic obstructive pulmonary disease patients, stratified with the MRC dyspnoea scale. *Eur Respir J*. 1998;12:363-9.
10. Hernández MTE, Rubio TM, Ruiz FO, Riera H, Gil RS, Gómez JC. Results of a home-based training program for patients with COPD. *Chest*. 2000;118:106-14.
11. Anthonisen NR, Manfreda J, Warren CPW, Hershfield ES, Harding GKM, Nelson NA. Antibiotic therapy in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med*. 1987;106:196-204.
12. Sanchis J, Casan P, Castillo J, González N, Palenciano L, Roca J. Normativa para la práctica de la espirometría forzada. *Arch Bronconeumol*. 1989;25:132-42.
13. Roca J, Sanchis J, Agustí-Vidal A, Rodríguez-Roisin R. Spirometric reference values for a mediterranean population. *Bull Eur Physiopathol Respir*. 1986;22:217-24.
14. Casan P, Mayos M, Gáldiz J, Giner J, Fiz JA, Montserrat JM, et al. Determinación de las presiones respiratorias estáticas máximas. Propuesta de procedimiento. *Arch Bronconeumol*. 1990;26:223-8.
15. Morales P, Sanchis J, Cordero PJ, Díez JL. Presiones respiratorias estáticas máximas en adultos. Valores de referencia en una población caucásica mediterránea. *Arch Bronconeumol*. 1997;33:213-9.
16. Normativa sobre gasometría arterial. Recomendaciones SEPAR, n.º 6. Barcelona: Doyma; 1987.
17. Iriberrí M, Gáldiz JB, Gorostiza A, Ansola P, Jaca C. Comparison of the distances covered during 3 and 6 min walking test. *Respir Med*. 2002;96:812-6.
18. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehab Med*. 1970;2:92-8.
19. Bestall JC, Paul EA, Garrod R, Garnham R, Jones PW, Wedzicha JA. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1999;54:581-6.
20. Güell R, Casan P, Sangenis M, Morante F, Belda J, Guyatt GH. Quality of life in patients with chronic respiratory disease: the Spanish version of the Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ). *Eur Respir J*. 1998;11:55-60.
21. Redelmeier DA, Goldstein RS, Guyatt GH. Assessing the minimal important difference in symptoms: a comparison of two techniques. *J Clin Epidemiol*. 1996;49:1215-9.
22. Redelmeier DA, Bayoumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH. Interpreting small differences in functional status: the six minute walk test in chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997;155:1278-82.
23. Belman MJ, Kendregan BA. Physical training fails to improve ventilatory muscle endurance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chest*. 1982;81:440-3.
24. Casaburi R, Patessio A, Ioli F, et al. Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis*. 1991;143:9-18.
25. Maltais F, Leblanc P, Jobin J, et al. Intensity of training and physiologic adaptation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997;155:555-61.
26. Agle DP, Baum GL, Chester EH, Wendt M. Multidisciplinary treatment of chronic pulmonary insufficiency: I. Physiologic aspects of rehabilitation. *Phychosom Med*. 1973;35:41-9.
27. Mota-Casals S. ¿Cuál es el papel del entrenamiento de los músculos inspiratorios en el tratamiento de la EPOC? *Arch Bronconeumol*. 2005;41:593-5.
28. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Short and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Am J Med*. 2000;109: 207-12.
29. Ries AL, Kaplan TM, Myers R, Prewitt LM. Maintenance after pulmonary rehabilitation in chronic lung disease: a randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167:880-8.