

Lidia López López<sup>a,\*</sup>, Alba Ramírez Bueno<sup>b</sup> y Anneli Kubarsepp<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Neumología, Hospital Vithas Xanit Internacional, Málaga, España

<sup>b</sup> Servicio de Medicina Interna, Hospital Vithas Xanit Internacional, Málaga, España

<sup>c</sup> Servicio de Neurología, Hospital Vithas Xanit Internacional, Málaga, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [lydia.lopezlopez@gmail.com](mailto:lydia.lopezlopez@gmail.com) (L. López López).

<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2017.10.019>

0300-2896/

© 2017 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Programa de paseos para pacientes con EPOC: impacto clínico tras 2 años de seguimiento



### Walking Program for Copd Patients: Clinical Impact After Two Years of Follow-up

Estimado Director:

En los últimos años, diversos trabajos han puesto de manifiesto la asociación entre la actividad física (AF) en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y un menor riesgo de agudización, hospitalización y muerte<sup>1,2</sup>. Aunque hemos podido constatar una asociación entre función respiratoria y estado muscular, y entre este y el nivel de AF<sup>3,4</sup>, se ha demostrado que la AF influye de manera constante en diferentes características individuales, entornos geográficos e instrumentos de medición de la misma, siendo independiente de la gravedad espirométrica y otros predictores de evolución de la enfermedad<sup>5</sup>. Actualmente existe un creciente interés en promover la AF en pacientes con EPOC, si bien la evidencia disponible hasta la fecha es aún limitada<sup>6</sup>. Son varios los interrogantes que deberían contestarse, entre ellos qué estrategias sencillas y económicas podrían implementarse en la comunidad como promotoras de la misma en estos pacientes ya que, raramente, una mejora de la capacidad funcional y calidad de vida después de los programas de rehabilitación respiratoria se trasfiere en un incremento de AF en esta población<sup>7</sup>. En esta línea, nuestro grupo diseñó en el año 2009 una primera *Guía de paseos para pacientes con EPOC*. Esta guía, disponible en formato papel y página web ([www.pasearconepoc.es](http://www.pasearconepoc.es)), ha tenido posteriormente varias actualizaciones, llegando en la actualidad a contar con 40 localizaciones y un total de 94 recorridos por nuestra ciudad y su comarca. Los paseos están clasificados en 5 niveles de dificultad, teniendo en cuenta su longitud y pendiente y, atendiendo a las características de gravedad de la enfermedad y otras comorbilidades, se estableció de forma arbitraria una tabla que facilita la asignación de los mismos (tabla 1).

El estudio que presentamos trata de evaluar la posible eficacia clínica de un programa de caminatas en pacientes con EPOC. Se trata de un estudio observacional prospectivo, comparando un grupo de intervención con un grupo de referencia, no aleatorizado, abierto y no cegado. En el primero, los pacientes seguían la prescripción de nuestra guía si vivían en la ciudad o su comarca y, en caso de no ser así, se les daban indicaciones equivalentes a las recogidas en la misma. Todos los pacientes de este grupo cumplimentaban un registro diario de síntomas y exacerbaciones y, mensualmente se les hacía una llamada telefónica en la que se preguntaba la media de cumplimentación mensual de las indicaciones dadas. El grupo control, procedente igualmente de las consultas de neumología y seleccionado con posterioridad, seguía las recomendaciones estándar sobre AF dadas en la consulta de neumología, y en ningún caso se formó con pacientes que hubiesen rechazado participar en el programa. En ambos grupos se comprobó la adecuada prescripción

y adherencia al tratamiento para su enfermedad. En todos los casos se midieron las variables representadas en la tabla, al inicio, al año y a los 2 años de seguimiento, a excepción del número de exacerbaciones moderadas y/o severas, que fue cuantificado globalmente en un periodo previo al inicio de 2 años y en los 2 años del estudio. Se comprobó la normalidad de las muestras y se analizó la diferencia de medias mediante la *t* de Student y, dado el pequeño tamaño muestral se confirmaron los resultados con los correspondientes test no paramétricos.

Se reclutaron un total de 44 pacientes, procedentes de la consulta de neumología (32 en el grupo intervención y 12 en el grupo control), de los que 11 no llegaron a cumplimentar el protocolo en su totalidad (8 del grupo intervención y 3 del grupo control); las pérdidas en el primero fueron 5 abandonos, un empeoramiento y 2 fallecimientos y, en el segundo, 3 abandonos. En la tabla se muestran los resultados de la población en el momento basal, al año y a los 2 años, así como el efecto tiempo en cada grupo entre el periodo inicial y los 2 años. Se comprobó, previo al análisis, que la población que completó el estudio era similar a la inicial. Los únicos cambios detectados entre los 2 grupos al primer año de seguimiento, fueron una disminución significativamente superior en el cuestionario CAT en el grupo intervención que, sin embargo, no se mantuvo a los 2 años, y una mejora en la fuerza de miembros inferiores que sí se mantiene. También existieron diferencias en el número de exacerbaciones a favor del grupo que siguió el programa de paseos. En cuanto al efecto tiempo, en el grupo intervención existió una disminución significativa en la disnea, en el CAT y en la fuerza de extremidades inferiores; en relación con el número de pasos, se observó una menor disminución en el número de pasos a los dos años en el grupo caso si bien no alcanza significación estadística (*p* 0,07); las exacerbaciones fueron significativamente mayores en el grupo control.

La calidad de la evidencia disponible respecto a las intervenciones destinadas a aumentar la AF en pacientes con EPOC es todavía baja<sup>5</sup>. En nuestro estudio, pese a tratarse de una muestra pequeña y no existir aleatorización, hemos encontrado aspectos de mejora tanto en la calidad de vida como en el efecto sobre el número de exacerbaciones que, aunque modestos, podrían apoyar la utilidad de programas sencillos de caminatas en la EPOC. Con el ánimo de facilitar la prescripción a los facultativos y la accesibilidad a los pacientes, nuestra guía de paseos fue diseñada desde un principio en formato papel y web. Recientemente, Moy et al. pusieron de manifiesto que técnicas de motivación y refuerzo positivo consiguen aumentar los niveles de AF, aunque solo a corto plazo<sup>8</sup>. En esta línea, nuestro programa constaba, además de la propia guía, de la recogida diaria de síntomas y llamadas telefónicas de incentivación, sin embargo, la traslación a la práctica clínica de este proceder puede dificultar la viabilidad del mismo en muchos medios. Nuestra experiencia nos ha llevado a diseñar una aplicación para móvil (Paseos EPOC) en la que a la guía se le incorporan herramientas de motivación, registro e información para los facultativos y que, a la espera de evaluar su eficacia, pensamos puede mejorar estos resultados. Dada la

**Tabla 1**  
Resultados al año y a los dos años entre ambos grupos y efecto tiempo

Variable	Basal			Doce meses			Veinticuatro meses			Efecto tiempo <sup>a</sup>	
	Casos n=32	Control n=12	Valor de p	Casos n=26	Control n=9	Valor de p	Casos n=24	Control n=9	Valor de p	Casos n=24	Controles n=9
Edad	69,9±7,2	71,0±5,2	0,8	70,3±7,8	72,5±5,6	0,4	70,9±7,7	73,8±5,8	0,3	—	—
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,4±4,5	28,5±7,1	0,8	28,8±4,8	27,6±7,4	0,4	28,4±4,7	26,7±7,5	0,4	0,4	0,2
FVC	77,0±12,2	75,7±21	0,6	75,8±11,5	71,1±18,1	0,6	76,4±16,6	81,1±17,5	0,5	0,9	0,1
FEV <sub>1</sub>	51,5±14,2	50,2±12,5	0,9	52,7±15,2	48,6±14,7	0,4	51,7±16,4	52,6±15,1	0,8	0,4	0,4
FEV <sub>1</sub> /FVC	47,5±11,5	48,3±9,1	0,8	48,9±13,2	49,2±12,6	0,9	47,7±11,9	48,8±11,5	0,8	0,07	0,2
Test 6 m	478,3±66,5	473,5±79,5	0,8	474,2±100,4	470,4±78,2	0,6	481,1±96,6	466,7±110	0,7	0,6	0,9
mMRC	2,1±0,3	2±0	0,1	1,7±0,7	1,5±0,5	0,5	1,7±0,7	1,6±0,7	0,7	0,008	0,1
BODE	2,7±1,1	2,6±1	0,8	2,2±1,5	2,2±1,2	0,7	2,2±1,6	2,3±1,7	0,8	0,1	0,7
CAT	11,4±5	11,9±3	0,6	6,8±5,5	14,1±4,9	0,001	7,9±5,4	10,7±3,9	0,16	0,002	0,2
Exacerbaciones	2±3,1	2,2±2,5	0,9	—	—	—	1,6±2,1	3,8±3,7	0,03	0,5	0,04
N.º de pasos	8.470±3.826	6.643±4.198	0,2	8.060±4.552	5.253±3.103	0,1	7.419±5.301	4.394±2.410	0,07	0,1	0,9
Fuerza (kg)	195,7±76,7	196,1±82,1	0,9	233,3±68,5	172,5±19,9	0,015	248,2±86,8	177,0±36,5	0,046	0,003	0,2

BODE: escala multidimensional para EPOC; CAT: *COPD Assessment Test*; CI: capacidad inspiratoria; FEV<sub>1</sub>: volumen espirado en el primer segundo; Fuerza: fuerza máxima (1-repetición máxima) del miembro inferior en el ejercicio de prensa de piernas; FVC: capacidad vital forzada; IMC: índice de masa corporal; mMRC: escala de disnea del British Medical Council modificada; N.º de pasos: pasos diarios cuantificados con acelerómetro (ActiGraph, el acelerómetro fue analizado con al menos 4 días de al menos de 10 h/día de medición); Test 6 m: test de 6 min marcha.

<sup>a</sup> Valor de p entre valores basales y los 24 meses.

evidencia demostrada de la importancia de la actividad física en la EPOC, creemos que iniciativas de este tipo deberían estar incluidas en la práctica clínica habitual.

### Financiación

Este estudio fue desarrollado con el proyecto de investigación del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España (DEP2011-30042).

### Bibliografía

- Gimeno-Santos E, Frei A, Steurer-Stey C, de Batlle J, Rabinovich RA, Raste Y, et al. PROactive consortium. Determinants and outcomes of physical activity in patients with COPD: A systematic review. *Thorax*. 2014;69:731-9.
- Andersen LB, Schnohr P, Schroll M, Hein HO. All causes mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Arch Intern Med*. 2000;160:1621-8.
- Cebollero P, Zambon-Ferraresi F, Hernández M, Hueto J, Cascante JA, Antón MM. Inspiratory fraction as a marker of skeletal muscle dysfunction in patients with COPD. *Rev Port Pneumol*. 2017;23:3-9.
- Hernández M, Zambón-Ferraresi F, Cebollero P, Hueto J, Cascante JA, Antón MM. The relationships between Muscle Power and Physical Activity in Older Men with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *J Aging Phys Act*. 2017;25:360-6.
- García-Aymerich J. La actividad física en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Puesta al día. *Arch Bronconeumol*. 2017;53:413-4.

- Mantoani LC, Rubio N, McKinstry B, MacNee W, Rabinovich RA. Interventions to modify physical activity in patients with COPD: A systematic review. *Eur Respir J*. 2016;48:69-81.
- Mador MJ, Patel AN, Nadler J. Effects of pulmonary rehabilitation on activity levels in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2011;31:52-9.
- Moy ML, Martínez CH, Kadri R, Roman P, Holleman RG, Kim HM, et al. Long-term effects of an internet-mediated pedometer based walking program for chronic obstructive pulmonary disease: Randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2016;18:e215.

Pilar Cebollero<sup>a,\*</sup>, Milagros Antón<sup>b</sup>, María Hernández<sup>a</sup> y Javier Hueto<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Neumología, Complejo Hospitalario de Navarra, Pamplona, Navarra, España

<sup>b</sup> Departamento de Salud, Universidad Pública de Navarra, Pamplona, Navarra, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: pilar.cebollero.rivas@cfnavarra.es (P. Cebollero).

<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2017.11.002>  
0300-2896/

© 2017 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### Chlorine Inhalation Challenge in Humans: Development of a New Closed-Circuit Methodology



#### Prueba de provocación bronquial con cloro en humanos: desarrollo de una nueva metodología con circuito-cerrado

Dear Editor:

Depending on the concentrations, the inhalation of chlorine can cause conditions of various severity such as acute respiratory distress syndrome (ARDS),<sup>1</sup> reactive airway dysfunction syndrome (RADS),<sup>2</sup> or low dose irritant-induced asthma (LDIIA).<sup>3</sup> Mice models of chlorine exposure have used high levels of chlorine ranging from 400 to 800 ppm for 5-30 min. The chlorine exposure was performed by diluting Cl<sub>2</sub> gas in a chamber using a nose-only exposure chamber or even full-body cylindrical chambers.<sup>4,5</sup> In humans although allergen<sup>6</sup> or occupational sensitizer<sup>7</sup> exposures

have been fairly well standardized, few chlorine exposure methods have been reported: (1) painting a dilution of sodium hypochlorite onto a cardboard<sup>8</sup>; (2) Dilution of chlorine gas with humidified medical grade air in a mixing chamber to the concentration of 0.4 and 1 ppm<sup>9</sup>; (3) nebulization of 30 ml of commercial bleach (5% sodium hypochlorite) to reach a chlorine concentration of 0.4 ppm.<sup>10</sup> However, the reliability, accuracy and safety of these chlorine inhalation methods have not been reported, which probably has prevented further performance of chlorine challenges.

The aim of this study was to describe a closed-circuit apparatus designed to expose humans to chlorine gas in a safe manner.

The chlorine-generating closed-circuit inhalation challenge apparatus has four main components (Fig. 1): (1) a chlorine generation system; (2) an exposure chamber with a pressure control system; (3) a monitoring device; and (4) a delivery device. Chlorine is generated in a gaseous form by a portable electrochemical gas generator CAL 2000 LT (Advanced Calibration Designs, Inc., Tucson, Arizona, USA), able to deliver a concentration up to 50 ppm at