

# Efectos de la rehabilitación pulmonar en la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida de pacientes con enfermedad pulmonar del nororiente colombiano en el año 2017

Pedro Alexander Guerrero-Serrano\*  
Fabio Bolívar-Grimaldos\*\*  
Diana Jimena Cano-Rosales\*\*\*  
Lizeth Catherine Rodríguez-Corredor\*\*\*\*

\*Médico general. Médico del programa rehabilitación pulmonar. Instituto Neumológico del Oriente. Bucaramanga. Santander. Colombia.

\*\*Médico internista. Especialista en neumología. Decano Facultad de Salud. Universidad Industrial de Santander. Director científico Instituto Neumológico del Oriente. Bucaramanga. Santander. Colombia.

\*\*\*Médico internista. Especialista en neumología. Instituto Neumológico del Oriente. Bucaramanga. Santander. Colombia.

\*\*\*\*Fisioterapeuta. Magíster en epidemiología. Docente cátedra. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. Santander. Colombia.

**Correspondencia:** Dr. Pedro Alexander Guerrero Serrano. Dirección: Calle 29 #31-04 apto 102 Edificio Uno. Bucaramanga. Santander. Teléfono: +573209448826. Correo electrónico: p.guerrero19@hotmail.com

## Resumen

**Introducción:** la rehabilitación pulmonar mejora la sintomatología y disminuye el impacto de la enfermedad pulmonar en las actividades cotidianas. **Objetivo:** determinar el efecto de un programa de rehabilitación pulmonar de cuatro fases, realizado en un centro ambulatorio, sobre la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida en pacientes con enfermedad obstructiva, restrictiva y vascular pulmonar. **Materiales y métodos:** estudio observacional prospectivo en 57 pacientes que completaron un programa de rehabilitación pulmonar de cuatro meses. Al inicio y al final del programa se realizó caminata de seis minutos y el test de calidad de vida de Saint George. Para la evaluación de las diferencias de medianas entre grupos fue utilizada la prueba no paramétrica de Wilcoxon. **Resultados:** la mediana de la edad fue 69 años, el 50,9% eran del género femenino y posterior al programa se observó un aumento en la distancia recorrida en la caminata de seis minutos, con una diferencia de 15,6 metros ( $p = 0,07$ ). El test de calidad de vida de Saint George al finalizar el programa presentó disminución en el dominio de síntomas [18,5% ( $p < 0,01$ )], actividad [4,1 % ( $p < 0,01$ )], impacto [5,4% ( $p < 0,01$ )] y total [7,6% ( $p < 0,01$ )]. **Discusión:** se evidenció que las patologías respiratorias logran una estabilización de síntomas con la rehabilitación pulmonar, hallazgos que son congruentes a los reportados por otros autores. **Conclusión:** la rehabilitación pulmonar mejora la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida en términos de reducción de síntomas e impacto de la enfermedad en pacientes con patología pulmonar. **MÉD.UIS. 2018;31(3):27-36.**

**Palabras clave:** Rehabilitación. Enfermedades pulmonares obstructivas. Ejercicios respiratorios. Calidad de vida. Tolerancia al ejercicio.

## Effects of the pulmonary rehabilitation on exercise tolerance and the quality of life of patients with pulmonary disease from the Colombian northeastern in the 2017

### Abstract

**Introduction:** pulmonary rehabilitation is a multidisciplinary approach that improves symptoms and decreases the impact of lung disease in everyday activities. **Objective:** to determine the effect of a 4-phase pulmonary rehabilitation program, performed in an outpatient center, on exercise tolerance and quality of life in patients with obstructive, restrictive and pulmonary vascular disease. **Materials and methods:** prospective study in 57 patients that completed a 4-month pulmonary rehabilitation program. At the beginning and at the end

of the program, a 6-minute walk and the Saint George quality of life test were carried out. For the evaluation of the difference of medians between groups, the non-parametric Wilcoxon test was used. **Results:** the median age was 69 years, 50.9% were female and after the program an increase in the distance traveled in the 6-minute walk was observed, with a difference of 15,6 meters ( $p=0,07$ ). The Saint George quality of life test at the end of the program showed a decrease in the symptoms domain [18,5% ( $p<0,01$ )], activity [4,1% ( $p<0,01$ )], impact [5,4% ( $p<0,01$ )] and total [7,6% ( $p<0,01$ )]. **Discussion:** it was evidenced that the respiratory pathologies achieve a stabilization of symptoms with the pulmonary rehabilitation, findings congruent to those reported by other authors. **Conclusion:** pulmonary rehabilitation improves the exercise tolerance and the quality of life in terms of reduction of symptoms and the impact of the disease in patients with pulmonary disease. **MÉD.UIS. 2018;31(3):27-36.**

**Keywords:** Rehabilitation. Lung Diseases. Obstructive. Breathing Exercises. Quality of life. Exercise Tolerance.

---

**¿Cómo citar este artículo?:** Guerrero-Serrano PA, Bolívar-Grimaldos F, Cano-Rosales DJ, Rodríguez-Corredor LC. Efectos de la rehabilitación pulmonar en la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida de pacientes con enfermedad pulmonar del nororiente colombiano en el año 2017. MÉD.UIS. 2018;31(3):27-36. doi: 10.18273/revmed.v31n3-2018003

---

## Introducción

Cientos de millones de personas padecen las consecuencias de una enfermedad respiratoria crónica. Según la Organización Mundial de la Salud, aproximadamente 235 millones de personas padecen asma y 64 millones enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), con un creciente número de individuos con hipertensión pulmonar y enfermedad pulmonar intersticial<sup>1,2,3</sup>. En América Latina, Ciapponi y colaboradores describieron una prevalencia agrupada para EPOC del 13,4%<sup>4</sup>, la cual es similar al 14,5% reportada en el estudio PLATINO<sup>5</sup>.

En Colombia, la enfermedad respiratoria crónica de la vía aérea inferior ocupó el cuarto puesto entre las diez causas de mortalidad agrupada según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE 10) en el año 2001, con una mayor proporción de hombres afectados (55%)<sup>6</sup>. Caballero y colaboradores en 2008 describieron una prevalencia de la EPOC en Colombia del 8.9% medido por espirometría<sup>7</sup>. Así mismo, el instituto para evaluación y medición en salud de Washington reportó la EPOC en el puesto tres entre las 10 causas de muerte en Colombia para 2016<sup>8</sup>.

Con respecto al asma, Dennis y colaboradores en un estudio transversal realizado en los años 2009 y 2010 en Colombia reportaron una prevalencia agrupada del 10,4% para esta patología, donde al menos el 45% había tenido una visita a urgencias o un día de hospitalización, situación que refleja el impacto de la enfermedad en la calidad de vida<sup>9</sup>.

Durante el seguimiento de pacientes con EPOC se ha evidenciado una reducción en las actividades

secundarias a la disnea, generando estilos de vida sedentarios que conllevan a un descondicionamiento físico, disminución de la capacidad aeróbica y depleción de la masa muscular<sup>10</sup>. Por lo anterior, a través de los años se ha planteado la realización de programas que permitan rehabilitar la función cardiopulmonar de los pacientes con enfermedades respiratorias<sup>11</sup>.

La rehabilitación pulmonar es una intervención multidisciplinaria basada en una evaluación general inicial de la condición cardiopulmonar, seguida de una intervención que permita mejorar la percepción de la enfermedad, así como el impacto físico, emocional y social de esta en las actividades cotidianas<sup>12</sup>. La implementación de un programa de entrenamiento físico y educación dentro del arsenal de manejo del paciente con EPOC demostró mejorar la percepción de disnea, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida, al disminuir el impacto de la enfermedad sobre las actividades cotidianas<sup>13</sup>. De igual manera, se han descrito cambios favorables en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas diferentes a la EPOC, como asma, enfermedad pulmonar intersticial e hipertensión pulmonar. Sin embargo, la evidencia es menos contundente y hace falta realizar estudios adicionales que permitan incluirlo dentro de las recomendaciones de manejo con un alto grado de evidencia<sup>14</sup>.

Dicha intervención se basa en tres pilares fundamentales: en primer lugar, la realización de ejercicio cardiopulmonar y fortalecimiento muscular, el cual es dirigido por fisioterapeutas especialistas en rehabilitación pulmonar con una prueba de ejercicio inicial que permita determinar el nivel de tolerancia de cada paciente. Posteriormente, se definen

sesiones de entrenamiento que cuenten con una fase de calentamiento, ejercicio cardiopulmonar, resistencia muscular, enfriamiento y estiramiento<sup>15</sup>. En segundo lugar, el componente de educación se enfoca en promover cesación del tabaco, adherencia al tratamiento farmacológico y entrenamiento en conocimiento de la enfermedad y signos de alarma. Finalmente, la terapia respiratoria se utiliza para implementar técnicas de fortalecimiento de músculos respiratorios, higiene bronquial y reeducación del patrón respiratorio, lo que favorece un mejor desempeño en las actividades de esfuerzo<sup>16,17</sup>.

Como medidas de seguimiento se utiliza la caminata de seis minutos y el test de calidad de vida Saint George (SGRQ), el cual consiste en un cuestionario autodilucidado que engloba tres aspectos fundamentales: la sintomatología actual, la limitación de las actividades cotidianas y el impacto de la enfermedad en los ámbitos social, psicológico y físico y el control de la salud. Cada ítem tiene un puntaje que va de 0 a 100 dependiendo de la frecuencia con que se presenta de cada ítem<sup>18-20</sup>.

Hay suficiente evidencia que soporta el deterioro en la funcionalidad y el efecto de la enfermedad pulmonar sobre la calidad de vida relacionada con la salud, razón por la cual la rehabilitación pulmonar es una intervención efectiva para el acondicionamiento físico y la disminución de la sintomatología. Sin embargo, en pacientes con enfermedades diferentes a la EPOC hace falta mayor evidencia que soporte su efectividad y forma de implementación. Por lo anterior, el propósito de este estudio fue determinar el efecto de un programa de rehabilitación pulmonar de cuatro fases, realizado en un centro ambulatorio, sobre la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida en pacientes con enfermedad obstructiva, restrictiva y vascular pulmonar.

## **Materiales y métodos**

Estudio observacional prospectivo donde la población de estudio estuvo conformada por 57 individuos con enfermedad pulmonar diagnosticada, remitidos a un programa de rehabilitación pulmonar en un centro de cuidado respiratorio de Bucaramanga, Santander. La información se obtuvo de historias clínicas electrónicas de la institución, tras realizar un muestreo por conveniencia de las historias de pacientes que completaron 48 sesiones o cuatro fases del programa de rehabilitación pulmonar

dentro de los últimos seis meses. Se realizó este tipo de muestreo teniendo en cuenta que era limitado el número de pacientes que completaron un programa de 48 sesiones.

El programa fue realizado por un equipo multidisciplinario conformado por neumólogos, médicos, fisioterapeutas especialistas en rehabilitación, nutricionistas y enfermeras; además, estuvo compuesto de cuatro fases, cada una conformada por 12 sesiones llevadas a cabo de forma ambulatoria tres veces por semana, de manera que cada mes se completaba una fase para un gran total de 48 sesiones en cuatro meses. Como criterios de inclusión al estudio se tuvo en cuenta que el individuo completara las 48 sesiones del programa, que hubiese realizado caminata de seis minutos, SGRQ y que tuviese documentación de la tasa de exacerbaciones al inicio y posterior al programa de rehabilitación. Dicha información se obtuvo de las historias clínicas revisadas durante el proceso de recolección de los datos. Como criterios de exclusión se tomaron los mismos que se aplicaron al ingreso del programa a todos los pacientes, tales como déficit cognitivo severo, cor pulmonale agudo, episodios sincopales no estudiados en el último mes, infarto agudo de miocardio menor de un mes y enfermedad osteomuscular severa que no permita realizar ejercicios en banda o bicicleta.

Previo al inicio del programa y al terminar las 48 sesiones, los pacientes fueron sometidos a una caminata de seis minutos, prueba submáxima de campo para determinar tolerancia al ejercicio validada en población latina, la cual se realizó siguiendo el protocolo institucional que describe que se debe realizar en un pasillo interior recto y plano de 30 metros de longitud, se demarca con una cinta métrica y los extremos se señalizan con conos de colores. La prueba es dirigida por una rehabilitadora pulmonar, se realiza dos veces y se toma la mejor de las dos distancias recorridas. Según la evidencia, un aumento mínimo clínicamente significativo son 35 metros en la caminata de seis minutos posterior a una intervención<sup>21</sup>. En la primera sesión se realizó test de harbor y se aplicó el SGRQ, cuestionario validado al español y en población latina que mide la calidad de vida relacionada con la salud, siendo una reducción de cuatro puntos para cada dominio un cambio clínicamente significativo<sup>22</sup>.

Cada sesión del programa tuvo una duración de una hora aproximadamente, la cual constó de una sesión de calentamiento-estiramiento de 10 minutos,

seguido de 30 minutos de ejercicio cardiopulmonar, 15 minutos de fuerza muscular y finalmente cinco minutos de estiramiento y enfriamiento. Se documentó la disnea y la fatiga muscular en miembros inferiores durante el ejercicio con la escala Modificada del Consejo de Investigación Médica (mMRC) y la escala de Borg modificada, respectivamente. Estas dos escalas estaban previamente validadas al español.

### Variables

Se tuvieron en cuenta 18 variables para el análisis. El diagnóstico clínico fue dado por un neumólogo previo al ingreso al programa, en caso de no tener certeza sobre el mismo al inicio, y el paciente tuvo una cita con el neumólogo del programa para la respectiva clasificación de la enfermedad; de igual forma se hizo con la severidad de la enfermedad, la cual fue determinada con base a lo establecido de las guías de práctica clínica de cada patología. La exacerbación se definió según las guías de práctica clínica como una agudización de la sintomatología respiratoria más allá de la variabilidad usual que obliga a un cambio en el tratamiento farmacológico. Se clasificó en leve, moderada o severa para la EPOC y el asma, mientras que para la enfermedad pulmonar intersticial (EPID) se clasificó con base en la agudización de los síntomas y la necesidad de manejo con corticoide o antibiótico, y para el caso de la hipertensión pulmonar (HTP) se definió como la necesidad de hospitalización. Respecto a los test implementados al iniciar y finalizar el programa, de la caminata de seis minutos se tomaron la cantidad de metros caminados así como la saturación de oxígeno y frecuencia cardíaca antes y después de cada prueba. Del SGRQ se tomó el puntaje de síntomas, impacto, actividad y total obtenido al inicio y final del programa.

Con respecto a los pacientes con HTP incluidos en el estudio, al ser una submuestra de tan sólo dos individuos, estos se incluyeron en el grupo de otros diagnósticos para el análisis, el cual estaba conformado por personas con secuelas de tuberculosis pulmonar y parálisis diafragmática. Por otra parte, cabe aclarar que no se reportaron mediciones de calidad de vida en el grupo HTP dado que en esta patología se utiliza un test diferente al SGRQ para la evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud.

### Análisis estadístico

Para el análisis estadístico inicialmente se realizó una exploración de la base de datos, con el fin de identificar las variables de interés para el análisis, datos extremos y recodificación de categorías. Posteriormente, se realizó categorización a algunas variables cuantitativas y fueron creadas nuevas variables a partir de las existentes, como lo fue el caso de los deltas del puntaje del test de calidad de vida SGRQ y la caminata seis minutos.

Para el análisis univariado las variables cualitativas fueron reportadas como proporciones e IC 95%, y las variables cuantitativas como medianas y rango intercuartílico como medida de dispersión; consecutivamente, en el análisis bivariado fue evaluada la normalidad de los deltas de los dominios evaluados (SGRQ y caminata seis minutos) de forma marginal y condicionado a cada una de las patologías incluidas en el estudio mediante métodos gráficos y numéricos utilizando la prueba de Shapiro Wilk. Por último, para la evaluación de la diferencia de medianas, y teniendo en cuenta que no se trataban de observaciones independientes, fue realizada la prueba no paramétrica de Wilcoxon, dado que en la evaluación de normalidad de los deltas de las variables estos no tuvieron una distribución normal.

### Consideraciones éticas

El presente estudio ha sido realizado con base en la declaración de Helsinki, el reporte de Belmont, las pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos y la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Teniendo en cuenta esta última, la presente investigación se clasifica como una investigación sin riesgo, dado que no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada de las condiciones biológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participaron en el estudio. Además, fue garantizada la custodia y confidencialidad de los datos según la Ley 1581 de 2012 del Congreso de Colombia.

El protocolo de este estudio fue presentado, discutido y aprobado por el comité de ética del Instituto Neumológico del Oriente, realizando una exención del consentimiento informado.

## Resultados

La población de estudio estuvo conformada por 57 individuos de los cuales 29 (50,9%) correspondían al sexo femenino, la mediana de edad fue de 69 años (RI 59-74), la enfermedad respiratoria más frecuente fue la EPOC (64,9%), la mayor parte de los individuos presentaban una enfermedad pulmonar muy grave (58,5%) y el 38,2% tenía documentada al menos una exacerbación al inicio del programa. En cuanto al tratamiento broncodilatador, no se observaron cambios en el esquema de manejo antes y después de la rehabilitación. Se reportaron las características sociodemográficas y clínicas de la muestra sometida a estudio (Ver Tabla 1). Con respecto al programa de rehabilitación pulmonar, se observó que la totalidad de los individuos recibieron educación, el 89,5% de los pacientes no presentó ninguna exacerbación al finalizar el programa y no se demostraron cambios en la severidad de la enfermedad pulmonar finalizados los 4 meses.

**Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas de individuos sometidos a un programa de rehabilitación pulmonar ambulatorio.**

Variable	Frecuencia (%) n: 57
<b>Sociodemográficas</b>	
<b>Sexo</b>	
Femenino	29 (50.9)
Edad*	69 (59-74)
<b>Clínicas</b>	
<b>Diagnóstico</b>	
EPOC	37 (64.9)
Asma	7 (12.3)
Enfermedad intersticial	5 (8.8)
Hipertensión pulmonar	2 (3.5)
Otros	6 (10.5)
<b>Severidad</b>	
Leve	2 (4.9)
Moderado	4 (9.8)
Grave	11 (26.8)
Muy grave	24 (58.5)
<b>Exacerbaciones</b>	
0	34 (61.8)
1	10 (18.2)
2	6 (10.9)
3	4 (7.3%)
4	1 (1.8)

\*Mediana (RI)

Fuente: Autores.

Se llevó a cabo una diferencia de medianas entre los valores de la caminata de 6 minutos y el SGRQ antes y después de la realización del programa para determinar los cambios en cada parámetro, evidenciando un incremento de 15,6 metros ( $p=0,07$ ) en la mediana de metros caminados posterior a las 48 sesiones de rehabilitación pulmonar. Sin embargo, este incremento no fue estadísticamente significativo. De igual manera, no se encontraron cambios significativos en la percepción de disnea y fatiga de miembros inferiores, así como en la frecuencia cardíaca (FC) y saturación de oxígeno (satO<sub>2</sub>) medidas durante la caminata de 6 minutos. Por otra parte, se observó una disminución estadísticamente significativa ( $p < 0,01$ ) de 18,5%, 4,1%, 5,4% y 7,6% en los dominios de síntomas, actividad, impacto y puntaje total del SGRQ, respectivamente (Ver Tabla 2).

**Tabla 2. Diferencia de medias en la caminata de 6 minutos y el test de Saint George de individuos sometidos a un programa de rehabilitación pulmonar.**

Variable	Inicio Media (DE)	Final Media (DE)	Diferencia	Valor p*
<b>Caminata 6 minutos</b>				
Metros	418,8 (94,1)	434,4 (99,8)	15,6 (70,46)	0,07
FC (lpm)	110 (13)	108 (15)	-1,69 (12,4)	0,3
SatO <sub>2</sub> (%)	88 (6)	86 (8)	-1,67 (4,35)	0,01
<b>SGRQ** (%)</b>				
Síntomas	42,2 (18,9)	22,9 (16,8)	-18,5 (18,9)	<0,01
Actividad	25,9 (11,5)	21,8 (10,3)	-4,1 (10,5)	<0,01
Impacto	23 (12,2)	17,5 (10,3)	-5,4 (15,4)	<0,01
Total	27,2 (9,8)	19,3 (8,3)	-7,6 (9,5)	<0,01

\*Prueba de wilcoxon: Significancia estadística < 0.05

\*\* St. George's Respiratory Questionnaire

Fuente: Autores.

Posteriormente, en el análisis bivariado fue realizado un análisis estratificado por diagnóstico donde se observó un aumento de los metros recorridos en la caminata de 6 minutos al finalizar el programa. Sin embargo, estos resultados no fueron estadísticamente significativos en ninguno de los subgrupos, a pesar de serlos clínicamente para el grupo de otros diagnósticos. Con respecto al SGRQ, el dominio que presentó la mayor disminución en

todos los grupos fue el de síntomas, siendo mayor el cambio en el grupo de asma (-36,5 %) y los individuos con EPOC tuvieron una disminución estadísticamente significativa en todos los dominios. Las personas con enfermedad intersticial y el conjunto de otros

diagnósticos presentaron disminución en todos los dominios de forma similar, excepto en el impacto para el grupo de otros diagnósticos, donde no hubo cambios, sin ser este resultado estadísticamente significativo (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Diferencia de medias estratificada por diagnóstico en la caminata de 6 minutos y el test de Saint George de individuos sometidos a un programa de rehabilitación pulmonar.

Variable	EPOC		Asma		Enfermedad intersticial		Hipertensión pulmonar		Otros	
	Δ MEDIAS <sup>1</sup>	p*	Δ MEDIAS <sup>1</sup>	p*	Δ MEDIAS <sup>1</sup>	p*	Δ MEDIAS <sup>1</sup>	p*	Δ MEDIAS <sup>1</sup>	p*
<b>Caminata 6 minutos</b>										
<b>Metros</b>	8 (70,2)	0,36	10,8 (47,2)	0,49	15,6 (65,7)	0,41	42 (96,1)	0,6	59,3 (94,8)	0,11
<b>SGRQ** (%)</b>										
<b>Síntomas</b>	-17,9 (20,8)	<0,01	-28 (17,2)	0,04	-11,6 (3,4)	0,1	-	-	-16,8 (11,7)	0,04
<b>Actividad</b>	-4,7 (11,2)	<0,01	-6,5 (11,2)	0,27	-2,2 (3,7)	0,28	-	-	0,82 (8,1)	0,8
<b>Impacto</b>	-5,3 (17,4)	<0,01	-9,3 (6,4)	0,07	-2,5 (12,3)	0,59	-	-	-3,24 (8,4)	1,00
<b>Total</b>	-7,9 (10,4)	<0,01	-11,4 (6,2)	0,04	-4,5 (7,4)	0,28	-	-	-4,12 (6,7)	0,05

\*Prueba de wilcoxon: Significancia estadística < 0.05 \*\* St. George's Respiratory Questionnaire 1(DE)

Fuente: Autores

## Discusión

En el análisis se evidenció un aumento promedio de 15,6 metros ( $p=0,07$ ) caminados posterior al programa de rehabilitación, el cual no es estadísticamente significativo. Este hallazgo puede explicarse en primera instancia por el pequeño tamaño de muestra; sin embargo, desde el punto de vista clínico la mediana de edad de la población a estudio reportada y el grado de severidad de la enfermedad en la mayor parte de individuos intervenidos son factores que pudieron llegar a ser una limitante importante para lograr un mayor cambio en la capacidad aeróbica de los pacientes. No obstante, se observó que la rehabilitación pulmonar mejoró la tolerancia al ejercicio en pacientes con enfermedad pulmonar, lo cual coincide con los hallazgos reportados por Paz y colaboradores en un estudio prospectivo de antes y después, con un aumento promedio de 44,07 metros en la caminata de 6 minutos ( $p=0,002$ )<sup>23</sup>.

Lo anterior es similar a lo encontrado por Theander y colaboradores en un ensayo clínico evidenciando un aumento promedio de 40,6 ( $\pm 27,2$ ) metros caminados ( $p<0,05$ )<sup>24</sup>, siendo estos cambios estadísticamente significativos, a diferencia de los hallazgos encontrados en el presente estudio. Por el contrario, Suarez y colaboradores en un ensayo clínico controlado concluyeron que no hay cambios estadísticamente significativos en la capacidad aeróbica al final de

un programa de fortalecimiento muscular<sup>25</sup>. Cabe aclarar que en los anteriores estudios solo se incluyeron pacientes con EPOC, a diferencia de este estudio donde se evaluaron también pacientes con otras enfermedades respiratorias.

Posterior a la intervención se evidenció una disminución en la tasa de exacerbaciones, esto se correlaciona con algunos otros resultados publicados en la literatura que llevaron a modificar la conducta de mantener un paciente con EPOC estable sin rehabilitación pulmonar, como lo planteó Sívori en una revisión sistemática donde discutió los resultados de 100 años de investigación al respecto, incluyendo un estudio de cohorte realizado en población argentina donde se observó una disminución en la tasa de exacerbaciones de los pacientes intervenidos con un programa de rehabilitación pulmonar y por lo tanto, un menor impacto a largo plazo en los recursos de salud<sup>26</sup>.

De igual manera, en los resultados se evidenció una disminución en el impacto de la enfermedad pulmonar en la calidad de vida con la reducción del porcentaje en todos los dominios del SGRQ, resultados que fueron clínicos y estadísticamente significativos. Esto se correlaciona con lo reportado por Shahin y colaboradores en un estudio prospectivo donde se observó una disminución promedio de 12,8% en el SGRQ ( $p<0,05$ ), y lo reportado por Drozowski

Septiembre – Diciembre

y colaboradores posterior a un programa de rehabilitación pulmonar que evidenció un promedio del puntaje global del SGRQ inicial de 38,54, el cual fue - 30,94 y - 35,04 a las 3 semanas y 3 meses de realizada la intervención, respectivamente<sup>27,28</sup>.

De igual forma, McCarthy y colaboradores en una revisión sistemática de ensayos clínicos reportaron un cambio promedio del total de estudios evaluados de -6,89 ( $p < 0,00001$ ) en el total del puntaje del SGRQ, donde el dominio de impacto fue el que disminuyó en mayor proporción (-7,23 [ $p < 0,00001$ ]). Así, difiere de los resultados de este estudio donde se observó que el dominio de síntomas fue el que tuvo el mayor cambio, hallazgos que se pueden atribuir a la mayor afectación de este dominio al inicio del programa<sup>29</sup>.

Por otra parte, al realizar un análisis estratificado por diagnóstico, se evidenció un aumento significativo en el promedio de metros caminados y una disminución del SGRQ en pacientes con enfermedades respiratorias diferentes a la EPOC, siendo estos resultados similares a los reportados por Foster y Thomas en un estudio prospectivo donde se observó un aumento promedio de 298 ( $\pm 290$ ) metros ( $p < 0,01$ ) en patologías diferentes a la enfermedad obstructiva crónica<sup>30</sup>. Resultados similares fueron reportados por Siddiqi y colaboradores en un estudio observacional retrospectivo con un cambio de 10 ( $p < 0,001$ ) y 8 ( $p < 0,05$ ) puntos en el puntaje total de SGRQ en pacientes con EPOC y otras enfermedades respiratorias respectivamente, mientras que en relación a la caminata de 6 minutos reportaron un aumento de 46 ( $p < 0,0001$ ) y 40 ( $p < 0,01$ ) metros respectivamente<sup>31</sup>. Con base en lo anterior, se puede inferir que lo publicado en la evidencia se asemeja a los hallazgos del presente estudio, donde el puntaje total del SGRQ tuvo una reducción clínicamente significativa.

Carson y colaboradores en una revisión sistemática de ensayos clínicos reportaron una mejoría clínicamente significativa de la captación máxima de oxígeno en pacientes asmáticos, sin reportar empeoramiento de los síntomas al ser sometidos a un programa de rehabilitación pulmonar<sup>32</sup>. No obstante, no se encontraron cambios estadísticamente significativos en los parámetros espirométricos o el pico flujo espiratorio (PEF). Por el contrario, Barrios y Meneses reportaron mejoría en las medidas espirométricas posterior a un programa de ejercicio<sup>33,34</sup>. Un trabajo similar evidenció mejoría sintomática (-3,22; IC del

95%: -6,31 a -0,13) y de la calidad de vida (0,79; IC del 95%: 0,50 a 1,08) de pacientes asmáticos sometidos a un programa de rehabilitación<sup>35</sup>. Sin embargo, estos parámetros no pueden ser comparados en el presente estudio teniendo en cuenta que estas variables no fueron medidas para el análisis.

Con respecto al efecto de un programa de entrenamiento físico en la calidad de vida relacionada con la salud de pacientes asmáticos, Turner y colaboradores en un ensayo clínico controlado aleatorizado concluyeron que el dominio de síntomas y actividad mejoró más en el grupo de pacientes asmáticos llevados a un programa de rehabilitación respiratoria, siendo esos cambios estadísticamente significativos<sup>36</sup>; hallazgos similares fueron descritos por Meneses y colaboradores en un ensayo clínico, donde reportaron una disminución promedio de 26 y 25,1 puntos en el dominio de limitación física y la frecuencia de síntomas en pacientes asmáticos respectivamente, posterior a un programa de entrenamiento dos veces por semana durante tres meses<sup>37</sup>; en cuanto a la tolerancia al ejercicio, al comparar los cambios frente al grupo control estos no fueron estadísticamente significativos.

Cabe aclarar que los dos estudios mencionados anteriormente no utilizaron el SGRQ como test de medición de la calidad de vida relacionada con la salud, por lo que sus resultados son poco comparables. En el presente trabajo se evidenció un aumento promedio en los metros caminados sin ser clínicamente significativo; por el contrario, se presentó una disminución clínicamente significativa en todos los dominios del SGRQ, de tal forma que se puede afirmar que ser sometido a un programa de rehabilitación pulmonar mejora la calidad de vida de pacientes con asma.

Diferentes autores han reportado un aumento clínicamente significativo en la tolerancia al ejercicio y una mejoría en la calidad de vida de pacientes con enfermedad pulmonar intersticial sometidos a rehabilitación pulmonar<sup>38-40</sup>. Incluso, en algunos trabajos realizados como el de Holland y colaboradores se hicieron comparaciones entre pacientes con fibrosis pulmonar idiopática y otras enfermedades intersticiales, observando una mayor mejoría en los primeros<sup>41</sup>. Los resultados del presente estudio evidenciaron una mejoría en dichos parámetros sin ser estos clínicamente ni estadísticamente significativos, excepto en el dominio de síntomas y

total del SGRQ. Lo anterior puede ser secundario a la fisiopatología de los trastornos restrictivos, en los cuales la disnea y la tos son los síntomas preponderantes que limitan en gran medida la realización de ejercicio aeróbico y de resistencia. Por otra parte, los pacientes incluidos en el estudio con esta patología eran en su totalidad dependientes de oxígeno para la realización de actividad física, lo que limitó que se lograra una reducción importante del impacto de la enfermedad en la calidad de vida.

Otros trastornos pulmonares fueron incluidos en el estudio solo que en menor proporción, dada la menor prevalencia de estos trastornos, por lo que se agruparon en la categoría de otros diagnósticos. Dentro del tratamiento integral de los pacientes con hipertensión pulmonar (HTP) se ha incluido la rehabilitación como herramienta para mejorar tolerancia al ejercicio, sintomatología y la calidad de vida. Kabitz y colaboradores encontraron un aumento promedio de 81 ( $\pm 30$ ) metros caminados ( $p < 0,012$ ) y mejoría en la fuerza muscular de pacientes con HTP sometidos a rehabilitación pulmonar, lo cual es consistente con nuestros hallazgos, evidenciando un aumento clínicamente significativo en los metros caminados posterior a la intervención; sin embargo, cabe aclarar que solo se contó con 2 pacientes con HTP al momento del análisis<sup>42</sup>.

A su vez, la rehabilitación pulmonar se ha implementado en pacientes con alteraciones en la arquitectura pulmonar secundaria a patologías infecciosas como la tuberculosis, según lo descrito en el estudio de Peña y colaboradores, donde posterior a un programa de rehabilitación en 11 individuos, se reportó un aumento promedio de 110 ( $p=0,009$ ) metros caminados y una disminución media de 6,7 puntos ( $p=0,02$ ) en el puntaje total del SGRQ<sup>43</sup>. En el análisis realizado también se incluyeron algunos casos de pacientes con secuelas de tuberculosis, con un aumento en la media de metros caminados y el puntaje total del SGRQ posterior a la intervención; no obstante, dado el limitado número de pacientes no se hizo un análisis individual, sino se incluyó dentro del grupo de otros diagnósticos.

Por último, es importante mencionar que la mayor parte de los resultados reportados en el análisis no fueron estadísticamente significativos, lo cual pudo atribuirse al pequeño tamaño de muestra que constituye la principal limitación del estudio. Por otra parte, el espectro de la enfermedad incluida constituye en su mayoría pacientes con patología

pulmonar severa, lo que resulta en menores cambios en la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida. Además, se evaluó una población longeva en su totalidad, situación que conlleva a una menor cadencia de la marcha, siendo esto una limitante para lograr cambios significativos en la caminata de 6 minutos.

Dentro de los potenciales sesgos del estudio existe un posible sesgo de información teniendo en cuenta los datos proporcionados por los participantes en el SGRQ, pudiendo llevar a que el paciente no recordara la totalidad de la información. Sin embargo, se trató de controlar teniendo en cuenta que el cuestionario fue administrado por personal capacitado y entrenado para la aplicación del mismo. Por otro lado, pudo existir un posible sesgo de clasificación pues no se realizaron exámenes diagnósticos para determinar la severidad de la enfermedad sino que se tomó la información de la historia clínica del neumólogo tratante. Otro posible sesgo de clasificación pudo darse en la determinación del número de exacerbaciones, ya que se basó en la información suministrada por los pacientes; no obstante, es poco probable dado a que generalmente las personas recuerdan con seguridad las exacerbaciones y es de esperar que la información suministrada no haya sido diferencial entre los grupos.

En cuanto a las fortalezas, el presente estudio es pionero en la población colombiana en cuanto a la implementación de un programa de rehabilitación pulmonar en otras enfermedades diferentes a la EPOC, agrupando pacientes con 5 patologías diferentes y realizando la comparación de los efectos en la tolerancia al ejercicio y la calidad entre estos. Adicionalmente, el programa se llevó a cabo por profesionales entrenados y capacitados, se aplicaron instrumentos validados para la recolección de los datos y la cuantificación de los cambios generados por la rehabilitación, y el análisis de los datos se llevó a cabo de forma rigurosa y adecuada; por lo tanto, el presente estudio tiene una validez interna adecuada y los resultados pueden ser extrapolados a poblaciones con características similares a las nuestras.

## Conclusiones

La rehabilitación pulmonar mejora la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida relacionada con la salud de pacientes con EPOC y otras enfermedades respiratorias, logrando una disminución en la tasa de exacerbaciones. Se puede concluir que un programa



derehabilitación es útil mejora la capacidad aeróbica, disminuye la sintomatología y permite educar al paciente en aspectos fundamentales respecto a la enfermedad respiratoria que padecen. Sin embargo, es necesario realizar nuevos estudios con mayor tamaño de muestra y tiempo de seguimiento para evaluar el efecto de un programa de rehabilitación en pacientes con enfermedades pulmonares diferentes a la EPOC, permitiendo incluir esta intervención en el tratamiento no farmacológico del asma, la EPID y la HTP.

### Agradecimientos

Extensos agradecimientos al Instituto Neumológico del Oriente y a todo su equipo de trabajo por su valiosa colaboración y aporte en la realización de este trabajo de investigación.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### Financiación

Los autores que participaron en el estudio no tuvieron ningún apoyo financiero durante el desarrollo de este a través de entidades ni por asociación con organizaciones sin ánimo de lucro.

### Referencias bibliográficas

- Mathers CD, Loncar D. Projections of Global Mortality and Burden of Disease from 2002 to 2030. *PLoS Med.* 2006 Nov; 3(11): e442.
- Masoli M, Fabian, D, Holt, S, Beasley, R. The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee Report. *Allergy.* 2004;59:469-478.
- Montes M, López M, Acuña A, Schiavi E, Rey M, Jardim J., et al. Guía de práctica clínica de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) ALAT-2014: Preguntas y respuestas. *Arch Bronconeumol.* 2015;51(8):369-426.
- Ciapponi A., Alison L, Agustina M, Demián G, Silvana C, Edgardo S. The Epidemiology and Burden of COPD in Latin America and the Caribbean: Systematic Review and Meta- Analysis. *COPD.* 2014;11(3):339-50.
- Menezes A, Perez-Padilla R, Jardim JR, Muiño A, Lopez V, Valdivia G, Montes M, et al. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. *Lancet.* 2005;366(9500):1875-81.
- Duran D, Vargas O. La enfermedad respiratoria crónica: reflexiones en el contexto del sistema de salud colombiano. *Rev. Cienc. Salud.* 2007;5(2):106-15.
- Caballero A, Torres-Duque C, Jaramillo C, Bolívar F, Sanabria F, Osorio P, et al. Prevalence of COPD in five colombian cities situated at low, medium, and high altitude. (PREPOCOL Study). *CHEST.* 2008;133(2):343-9.
- Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). Disponible en: <http://www.healthdata.org/colombia>.
- Dennis RJ, Caraballo L, García E, Rojas MX, Rondón M, et al. Prevalence of asthma and other allergic conditions in Colombia 2009-2010: a cross-sectional study. *BMC Pulmonary Medicine.* 2012;12:17. DOI: 10.1186/1471-2466-12-17.
- Cuero D.F, Rosero-Carvajal H.E., Wilches-Luna E.C., Gutierrez C.M. Entrenamiento de fuerza y resistencia muscular de miembros superiores en pacientes con enfermedad respiratoria crónica: Estudio de casos. *Fisioterapia.* 2014;36(3):143-7.
- Vargas OC. Entrenamiento físico en enfermedad respiratoria crónica. *Rev. Cienc. Salud.* 2003;1(2):180-89.
- Nici L., ZuWallack RL. Pulmonary rehabilitation: Definition, concept, and history. *Clin Chest Med.* 2014;35(2):279-82.
- Guell MR, Diaz S, Rodriguez G, Morante F, San Miguel M. et al. Pulmonary Rehabilitation. *Arch Bronconeumol* 2014; 50(8):332-44.
- Convenio OMS/OPS. Intervenciones para un programa de rehabilitación pulmonar. MinSalud [Internet]. 2015. Disponible: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/rehabilitacion-pulmonar.pdf>.
- Mendes F, Goncalves R, Nunes M, Saraiva B, Cukier A, et al. Effects of Aerobic Training on Psychosocial Morbidity and Symptoms in Patients With Asthma. *CHEST.* 2010;138(2):331-337
- Hernández CM, Mejía R. Bases fisiológicas de la rehabilitación pulmonar. *Neumología y cirugía de tórax.* 2005;64(2):72-78.
- Cejudo P, Ortega F, Márquez E. Rehabilitación respiratoria. Neumosur [Internet]. [Consulta Julio 24 de 2018]. Disponible en: <https://www.neumosur.net/files/EB04-12%20rehabilitacion.pdf>.
- Riaño Y S, Valbuena L J, Aplicación de la caminata de 6 minutos en pacientes con enfermedad respiratoria crónica como determinante de la utilidad de un programa de rehabilitación pulmonar. *Umbral Científico [Internet]* 2010(16):13-19. [Consulta Abril 14 de 2018]. Disponible: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30418644003>.
- Rabinocich RA, Vilaro J, Roca J. Evaluación de la tolerancia al ejercicio en pacientes con EPOC. Prueba de marcha de 6 minutos. *Arch Bronconeumol.* 2004;40(2):80-5.
- Rivadeneira MF. Validación del cuestionario respiratorio St. George para evaluar calidad de vida en pacientes ecuatorianos con EPOC. *Rev Cuid.* 2015;6(1): 882-91.
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):111-7.
- Spruit M, Singh S, Garvey C, Zuwallack R, Nici L, Rochester C, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(8):13-64.
- Paz JJ, Vásquez I, Villamizar FL. Tolerancia al ejercicio y calidad de vida en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en un programa de rehabilitación pulmonar de cuatro semanas. *Rev Colombiana de Neumología.* 2012;18(1):28-33.
- Theander K, Jakobsson P, Jorgensen N, Unosson M. Effects of pulmonary rehabilitation on fatigue, functional status and health perceptions in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2009;23(2):125-36.
- Súarez N, Cummings M, Vásquez YA. Entrenamiento de resistencia, disnea y capacidad aeróbica en pacientes con EPOC. Ensayo clínico aleatorizado. *Rev Col Med Fis Rehab.* 2013;23(1):48-58.
- Sivori M. Rehabilitación respiratoria y exacerbaciones de EPOC: ¿una utopía hecha realidad?. *RAMR.* 2016;16(1):46-55.
- Shahin B, Germain M, Pastene G, Viallet N, Guy A. Outpatient pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2008;3(1):155-62.
- Drozdowski J, Bakula S, Drozdowska A, Kedziora K, Porzezińska M, Słomiński JM. The effects of pulmonary rehabilitation on the quality of life in patients with COPD. *Pnumonol Alergol Pol.* 2007;75(2):147-52.
- McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, Issue 2. Art. No.: CD003793. DOI: 10.1002/14651858.CD003793.pub3.
- Foster S, Thomas M. Pulmonary rehabilitation in lung disease

- other than Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am Rev Respir Dis.* 1990;141(3):601-4.
31. Kallail KJ, Hope M, Nichols D. Pulmonary rehabilitation in patients with respiratory disease. *KS J Med.* 2014;7(1):6-10.
  32. Carson KV, Chandratilleke MG, Picot J, Brinn MP, Esterman AJ, Smith BJ. Physical training for asthma. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013 Sep 30, Issue 9. Art. No.:CD001116. DOI: 10.1002/14651858.CD001116.pub3.
  33. Barrios I, Maurenza G, Rivero M, Rodríguez A. Rehabilitación respiratoria en pacientes asmáticos. *Rev AMC [Revista en internet]*. 2000 [acceso agosto de 2011] 4(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552000000300006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552000000300006).
  34. Meneses M. Programa de rehabilitación respiratoria en pacientes asmáticos. Repercusión sobre las pruebas funcionales respiratorias. *Rev Cubana Med.* 1999;38(3):178-82.
  35. Freitas D, Holloway E, Bruno S, Chaces GS, Fregonezi GA, Mendonça KP. Breathing exercises for adults with asthma. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013 Oct 1, Issue 10. Art. No.:CD001277. DOI: 10.1002/14651858.CD001277.pub3.
  36. Turner S, Eastwood P, Cook A, Jenkins S. Improvements in Symptoms and Quality of Life following Exercise Training in Older Adults with Moderate/Severe Persistent Asthma. *Respiration.* 2011;81(4):302-10.
  37. Mendes F, Goncalces R, Nunes M, Saraiva B, Cukier A, et al. Effects of Aerobic Training on Psychosocial Morbidity and Symptoms in Patients With Asthma: A Randomized Clinical Trial. *CHEST.* 2010;138(2):331-7.
  38. Betancourt J, Hurtado H. Efectos de un programa de rehabilitación pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial difusa. *Fisioterapia.* 2015;37 (6):259-316.
  39. Nishiyama O, Kondoh Y, Kimura T, Kato K, Kataoka K, et al. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respirology.* 2008;13(3):394-9.
  40. Salhi B, Troosters T, Behaegel M, Joos G, Derom E. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with restrictive lung diseases. *CHEST.* 2010;137(2):273-9.
  41. Holland A, Hill C, Glaspole I, Gog N. Predictors of benefit following pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Respir Med.* 2012;106(3):429-35.
  42. Kabitz H, Bremer H, Schwoerer A, Sonntag F, Waltersbacher S, et al. The combination of exercise and respiratory training improves respiratory muscle function in pulmonary hypertension. *Lung.* 2014;192(2):321-8.
  43. Peña JB, Muñoz BE, Hurtado H. Efecto de la rehabilitación pulmonar en la calidad de vida y la capacidad funcional en pacientes con secuelas de tuberculosis. *NOVA.* 2015;13(24):47-54.