

# Cambios en la puntuación del índice BODE en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica antes y después de rehabilitación pulmonar

BODE Index Score Changes in COPD Patients Before and After Pulmonary Rehabilitation

Mudanças na pontuação do índice BODE em pacientes com DPOC, antes e depois de reabilitação pulmonar

Vicente Benavides Córdoba, Ft. Esp.<sup>1</sup>  
Esther C. Wilches-Luna, Ft. Esp.<sup>2</sup>

**Recibido:** 13 de diciembre del 2016 / **Aceptado:** 10 de noviembre del 2017

**Doi:** <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6493>

**Para citar este artículo:** Benavides Córdoba V, Wilches-Luna EC. Cambios en la puntuación del índice BODE en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica antes y después de rehabilitación pulmonar. Rev Cienc Salud. 2018;16(1):101-113. Doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6493>

## Resumen

**Introducción:** la rehabilitación pulmonar ha sido avalada como herramienta de tratamiento en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Aunque existen varios programas en nuestro medio, son escasos los reportes que evalúen el impacto de estos. El índice BODE es una escala multidimensional que refleja el impacto de los factores pulmonar y extrapulmonar en el pronóstico y la sobrevida; la rehabilitación pulmonar mejora algunos componentes del índice. El objetivo fue describir los cambios en la puntuación del índice BODE en pacientes con EPOC, antes y después de asistir a un programa de rehabilitación pulmonar. **Materiales y métodos:** estudio descriptivo, retrospectivo-longitudinal. Se seleccionaron registros diligenciados en el 2009 y el 2010. Se incluyeron 24 pacientes con EPOC que asistieron durante ocho semanas a un hospital nivel III de la ciudad de Cali, Colombia. Se realizó el análisis descriptivo que incluyó frecuencias,

<sup>1</sup> Escuela de Rehabilitación Humana, Universidad del Valle. Escuela Nacional del Deporte.

<sup>2</sup> INCOR-USP-Sao Paulo-Brasil. Escuela de Rehabilitación Humana. Universidad del Valle. Grupo de Investigación Ejercicio y Salud Cardiopulmonar. Universidad del Valle. Sociedad de Fisioterapeutas Respiratorios "SOFIRE SAS". Unidad de Cuidado Intensivo. Clínica Farallones.

\* Autor responsable de la correspondencia: [vicente.benavides@correounivalle.edu.co](mailto:vicente.benavides@correounivalle.edu.co)

medidas de tendencia central y dispersión. El análisis inferencial se basó en la comparación de la evaluación inicial y final de las variables de estudio. *Resultados:* la puntuación total del índice BODE, la tolerancia al esfuerzo, la medida con test de caminata y la disnea medida con la escala del Modified Medical Research Council (MCRM) tuvieron reducciones significativas ( $p > 0,05$ ). *Conclusiones:* se observó que la rehabilitación pulmonar reduce la puntuación del índice BODE en pacientes con EPOC.

*Palabras clave:* EPOC, disnea, VEF1, índice de masa corporal, rehabilitación.

## Abstract

*Introduction:* Pulmonary Rehabilitation has been endorsed as a treatment tool in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Although there are several programs in our environment, there are few reports that evaluate their impact. The BODE Index is a multidimensional scale that reflects the impact of lung and extrapulmonary factors on prognosis and survival; Pulmonary rehabilitation improves some components of the BODE index. The objective was to describe changes in BODE index score in patients with COPD, before and after attending a PR program. *Materials and methods:* Descriptive, retrospective-longitudinal study. Records were selected in the years 2009-2010. We included 24 patients with COPD who attended for 8 weeks in a level III hospital in the city of Cali-Colombia. Descriptive analysis was performed, including frequencies, measures of central tendency and dispersion. The inferential analysis was based on the comparison of the initial and final evaluation of the study variables. *Results:* Total BODE score, effort tolerance, measured with walking test and dyspnea measured with the Modified Medical Research Council scale, had significant reductions ( $p > 0.05$ ). *Conclusions:* It was observed that Pulmonary Rehabilitation reduces the score of the BODE index in patients with COPD.

*Keywords:* COPD, dyspnea, FEV1, body mass index, rehabilitation.

## Resumo

*Introdução:* a reabilitação pulmonar tem sido aprovada como ferramenta de tratamento na Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Ainda que existem vários programas em nosso meio, são escassos os reportes que avaliem o impacto dos mesmos. O índice BODE é uma escala multidimensional que reflete o impacto dos fatores pulmonar e extrapulmonar no prognóstico e a sobrevida; a reabilitação pulmonar melhora alguns componentes do índice. O objetivo foi descrever as mudanças na pontuação do índice BODE em pacientes com DPOC, antes e depois de assistir a um programa de Reabilitação pulmonar. *Materiais e métodos:* estudo descritivo, retrospectivo-longitudinal. Selecionaram-se registros preenchidos nos anos 2009-2010. Se incluíram 24 pacientes com DPOC que assistiram durante 8 semanas em um hospital nível III da cidade de Cali, Colômbia. Se realizou uma análise descritiva que incluiu frequências, medidas de tendência central e dispersão. A análise inferencial baseou-se na comparação da avaliação inicial e final das variáveis de estudo. *Resultados:* a pontuação total do índice BODE, a tolerância ao esforço, medida com teste de caminhada e a dispneia medida com a escala Modified Medical Research Council, tiveram reduções significativas ( $p > 0,05$ ). *Conclusões:* Se observou que a Reabilitação Pulmonar reduz a pontuação do índice BODE em pacientes com DPOC.

*Palavras-chave:* DPOC, Dispnea, VEF1, Índice de Massa Corporal, Reabilitação.

## Introducción

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una de las principales causas de morbilidad en todo el mundo. Consiste en una enfermedad común, prevenible y tratable que es caracterizada por limitación del flujo aéreo asociado con una respuesta

inflamatoria crónica en las vías respiratorias. Esta enfermedad representa un alto nivel de discapacidad y afecta al individuo en todas sus áreas, determinando el deterioro funcional en sus actividades básicas cotidianas y en la relación con su entorno (1-3).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que para el 2020 la EPOC será la quinta causa de años de vida perdidos ajustados por invalidez, y la tercera causa de mortalidad, y su impacto será mayor en los países en vías de desarrollo. La prevalencia se mantiene en aumento en Estados Unidos, Europa y Latinoamérica (2, 3).

El objetivo principal del tratamiento de la EPOC es reducir la mortalidad y aumentar la supervivencia; otros objetivos son prevenir la progresión de la enfermedad, aliviar los síntomas, mejorar la tolerancia al ejercicio y el estado general de salud, y prevenir y tratar las complicaciones y exacerbaciones. La rehabilitación pulmonar (RP) se ha incorporado al manejo terapéutico de los pacientes con EPOC y las principales asociaciones médicas han publicado normativas para su implementación (4).

La evidencia científica soporta los beneficios del entrenamiento físico, el cual disminuye la percepción de la disnea, mejora la tolerancia al esfuerzo, las alteraciones de los músculos periféricos y el estado de salud, y disminuye la frecuencia de hospitalizaciones (4).

En los últimos años se han reportado importantes cambios conceptuales con respecto a la EPOC. Las guías y recomendaciones para su diagnóstico y tratamiento publicadas por sociedades científicas la reconocen como una enfermedad multidimensional con compromiso extrapulmonar e importante heterogeneidad fenotípica que no puede ser representada adecuadamente solo con el volumen espiratorio forzado durante el primer segundo (VEF1) (5).

La evaluación de la EPOC requiere de un análisis de múltiples variables que incluyan el compromiso respiratorio estructural pero que, además, evalúen la afectación extrapulmonar y cómo estos cambios afectan la funcionalidad de los pacientes. Bajo este contexto, algunos autores han trabajado en el diseño y la validación de índices que contengan la combinación de las diferentes variables.

Se conocen los reportes de las publicaciones de Celli et al., quienes en el 2004 describieron el índice BODE, el cual se denomina así por las cuatro variables que contiene (*body mass index, obstruction, dyspnea, exercise*); este refleja la modificación progresiva de la enfermedad, es útil para predecir la hospitalización y el riesgo de muerte, e incluye el índice de masa corporal (IMC), el grado de obstrucción medido con el VEF1, el grado de disnea con la escala del Medical Research Council (MRCM) y la capacidad de ejercicio medida con el test de caminata de los seis minutos (TC6M). A partir de esta iniciativa se han reportado publicaciones con algunas modificaciones del índice original, como la publicación de Soler-Cataluña et al., en donde reemplazaron el test de caminata por la frecuencia de exacerbaciones y describieron el índice BODEX, el cual reemplaza la variable *exercise* por *exacerbations* (6, 7).

También se conocen otros índices como el COPD prognostic index, el cual es una escala de 100 puntos que predice la mortalidad, las exacerbaciones y los ingresos (8).

En el 2009 Puhan et al. describen y analizan el índice simplificado ADO, que incluye la edad, la disnea y la obstrucción al flujo aéreo (9).

Del Negro y Celli en el 2016 desarrollaron el Bodecost Index (BCI), el cual ayuda a predecir el impacto de la EPOC a los tres años, tanto en términos de supervivencia de los pacientes como de la carga económica de la EPOC (10).

Son muchos los factores que han favorecido el crecimiento y el fortalecimiento de los programas de rehabilitación pulmonar en el mundo: el soporte científico de su efectividad en enfermedad respiratoria crónica, la reducción de costos en el cuidado de la salud, los avances en el entendimiento y comprensión del trastorno fisiopatológico en condiciones respiratorias crónicas, y la formación de recurso humano especializado en el área. En nuestro medio, aunque existen varios programas de rehabilitación pulmonar (PRP), a la fecha no se han identificado estudios que describan el uso de algunos de los anteriores índices con el fin de evaluar el pronóstico y la eficacia de los PRP en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva (11).

Teniendo en cuenta que el PRP donde se realizó el estudio contempla en la evaluación de ingreso y egreso las variables del índice de BODE, además de la aceptación de la utilización del índice en la comunidad científica y su fácil interpretación, el objetivo de este trabajo fue identificar los cambios en la puntuación del índice BODE en pacientes con EPOC, antes y después de asistir a ocho semanas de rehabilitación pulmonar intrahospitalaria, en el periodo enero 2009-diciembre 2010.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo longitudinal con utilización de datos retrospectivos de los registros de evaluación de fisioterapia cardiopulmonar de una institución prestadora de servicios de salud de tercer nivel de la ciudad de Cali, de los cuales se tomaron los datos del índice BODE. Para el registro de las variables fueron definidos dos momentos: el primero fue determinado como la puntuación registrada al ingresar al PRP, y en el segundo momento se definió la puntuación registrada al egreso después de completar las ocho semanas de RP (6).

Se tuvieron en cuenta las siguientes variables para calcular la puntuación del índice: (IMC), volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1), la disnea y la distancia recorrida en metros durante el test de caminata.

Se incluyeron registros de los pacientes que ingresaron a RP durante el periodo enero 2009-diciembre 2010 y que completaron las ocho semanas de rehabilitación. Fueron excluidos los registros con información incompleta de las variables del índice BODE, de los datos socio-demográficos y con reporte de puntuación en un solo momento y los de aquellos pacientes que se ausentaron de RP más de tres días consecutivos o que lo abandonaron definitivamente.

Con el fin de minimizar los errores en la recolección de la información, se diseñó un instructivo que definía los puntos a tener en cuenta por los investigadores durante la revisión y el registro de la información en la base de datos. Para garantizar la calidad de la información de los registros, se realizaron revisiones aleatorias por uno de los investigadores y un clínico experto en el uso del instrumento.

## Descripción del programa de RP

Los pacientes asistieron a un programa de entrenamiento físico ambulatorio, individualizado, dirigido y supervisado por un fisioterapeuta especialista en rehabilitación cardiaca y pulmonar. El programa fue de ocho semanas de duración con asistencia mínima de dos veces por semana y máximo cinco veces, con una duración de una hora la sesión. Cada una constaba de una fase de calentamiento, ejercicio aeróbico y relajación; durante toda la sesión se monitorizaba la saturación de oxígeno ( $SpO_2$ ), la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardiaca, la disnea y la tensión arterial. La intervención consistía en entrenamiento físico global en bicicleta ergométrica, banda sin fin y step, empleando al principio una carga equivalente al 60% de la carga máxima, que se aumentaba progresivamente hasta alcanzar un máximo preestablecido de 85%, o, en su defecto, la carga máxima que el paciente pudiera sostener durante sesenta minutos. Se realizaban ejercicios de fortalecimiento de la musculatura de los miembros superiores con cicloergómetro, pesas o bandas elásticas, siguiendo patrones funcionales, estiramientos musculares, ejercicios de relajación, de coordinación y equilibrio, sesiones educativas semanales, psicoterapia individual y terapia ocupacional por interconsulta.

## Tolerancia al ejercicio

Para evaluar la tolerancia al ejercicio, se utilizó el test de caminata de los seis minutos (TC6M), siguiendo las recomendaciones de la American Thoracic Society. Durante todo el test se registró la  $SpO_2$  y la frecuencia cardíaca, monitorizadas a través de la telemetría inalámbrica Nihon Kohden®. Al principio y al final del test se evaluó el grado de disnea con la escala modificada de Borg. Al finalizar se registraron los metros recorridos. Se realizaron dos pruebas en horas de la mañana y se registró la de mayor valor en metros. A los pacientes que durante el test presentaron  $SpO_2$  menor del 88% se les administró oxígeno con el objetivo de mantenerla entre 89-90%.

## Medición de la disnea

La disnea durante el ejercicio se evaluó con la escala de Borg modificada (puntuación de 0 a 10 donde 0 es sin disnea y 10 es disnea máxima).

La disnea de las actividades de la vida diaria fue medida con la escala del MRCM, la cual establece una puntuación de 0 a 4 en función de que los síntomas se manifiesten solo en ejercicio máximo (0 puntos) o a esfuerzos mínimos como vestirse (4 puntos).

## Evaluación del estado nutricional

El estado nutricional de los pacientes fue evaluado mediante la determinación del IMC. El índice de BODE considera que un IMC inferior a 21 tiene mayor riesgo que un índice superior mayor a 21. El peso (kg) y la talla (cm) se midieron con las técnicas estandarizadas por la OMS. Las mediciones se realizaron con una báscula calibrada Health o Meter Professional® (0,1 kg de precisión), con capacidad de 350 lb/160 kg y una barra de medición o estadiómetro (0,5 cm de precisión) con rangos de 60 a 213 cm. Con el peso y la talla se calculó el IMC en  $kg/m^2$  (12).

## Puntuación del índice BODE

Se calculó el índice BODE al ingreso y egreso del PRP. Este índice evalúa componentes pulmonares y extrapulmonares y comprende las siguientes variables: B: índice de masa corporal, O: obstrucción VEF1, D: disnea MRCM, E: ejercicio TC6M.

Tiene una puntuación entre 0 a 10 puntos, y estima la supervivencia a cuatro años de la siguiente manera: 0-2 puntos: 82%; 3-4 puntos: 69%; 5-6 puntos: 60%; y 7-10 puntos: 25%.

## Aspectos éticos

El estudio fue considerado sin riesgo, según la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Fue aprobado por el Comité Institucional de Revisión de Ética Humana de la Universidad del Valle (Aprobación # 022) y por el Comité Técnico del Servicio de Rehabilitación Pulmonar de la institución donde se registraron los datos.

## Análisis estadístico

La información recolectada fue organizada en una base de datos en el programa Excel de Microsoft Windows 2007. Se realizó el análisis descriptivo que incluyó frecuencias y medidas de tendencia central y dispersión de los datos sociodemográficos de los participantes. Para determinar si existieron cambios en el índice de BODE se utilizó una prueba no paramétrica (estadística Wilcoxon) para hacer el análisis de las variables ordinales y hacer la respectiva comparación. El procedimiento se llevó a cabo en el Software R. Se aceptó un nivel de significancia estadística con un valor de probabilidad menor de 0,05 ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

Se revisaron 164 formatos institucionales de “Evaluación de fisioterapia cardiopulmonar” de los pacientes adultos que ingresaron a RP en el periodo de enero del 2008 y diciembre del 2010; de estos, 95 registros fueron de pacientes con EPOC, 64 registros no completaron las 8 semanas, mientras que 7 formatos estaban incompletos, quedando 24 registros con datos completos que cumplían con los criterios de inclusión (figura 1).

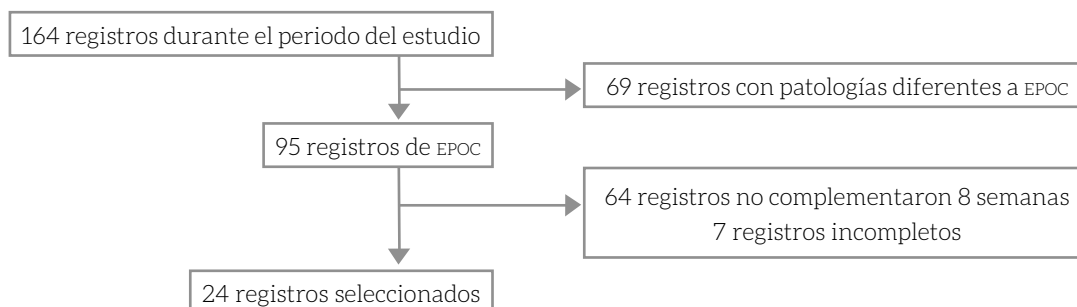


Figura 1. Flujograma

Las características sociodemográficas se detallan en la tabla 1. La edad de los participantes tuvo una media de 71,65 +/- 10,38 años; el 58,33% del total era mujeres; la mayoría de los pacientes estaba casada (54,1%), seguidos de los viudos con un 16,6%. El 58,33% refirió no haber visitado el servicio de urgencias en el último año previo al ingreso a RP.

Tabla 1

<b>Características sociodemográficas</b>	<b>n: 24</b>
<b>Edad</b>	
Media	71,65
Desviación estándar	10,38
<b>Sexo</b>	
Hombre	14 (58,33%)
Mujer	10 (41,66%)
<b>Estado civil</b>	
Casado	13 (54,1%)
Soltero	2 (8,33%)
Unión libre	2 (8,33%)
Separado	3 (12,5%)
Viudo	4 (16,6%)
<b>Visitas a urgencias</b>	
Sí	10 (41,66%)
No	14 (58,33%)
<b>Exposición a humo de leña</b>	
Sí	14 (41,66%)
No	10 (58,33%)
<b>Consumo previo de cigarrillo</b>	
Sí	18 (75%)
No	6 (25%)

Valores presentados en frecuencias y porcentaje.

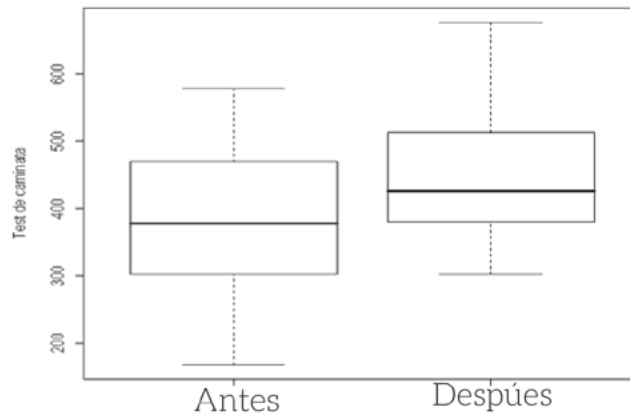
Con respecto al factor exposición, el 41,6% refirió haber estado expuesto de manera crónica al humo de leña, mientras que el 75% de los participantes manifestó haber consumido cigarrillo previo al inicio de RP; cabe aclarar que en el momento del ingreso ningún paciente manifestó ser fumador activo.

Analizando las variables del índice de BODE, en la figura 2 se muestra el comportamiento de sus variables; el IMC no tuvo mayores modificaciones, permaneciendo con una media de 22

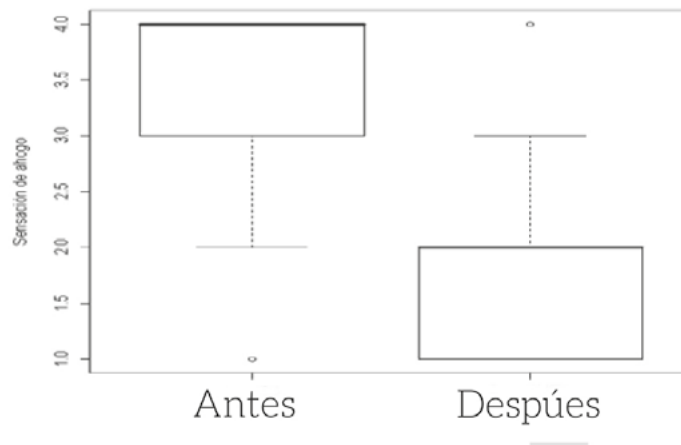
y solamente teniendo leves modificaciones de la desviación estándar; el grado de obstrucción medido con el VEF1 tuvo una mínima reducción, pasando de una media de 47 +/- 15,9 a una media de 46 +/- 15,4.

Con respecto a los síntomas, en la figura 3 se describe la disminución en la puntuación de la escala de disnea MRCM después de RP, teniendo como dato base una media de 3,3 +/- 0,8 y finalizando con una media de 1,7 +/- 0,78.

Finalmente, con la capacidad del ejercicio obtenida con el TC6M en términos de distancia recorrida en metros, se evidenció un incremento en los metros recorridos de los participantes luego de haber participado durante ocho semanas de RP, pasando de 378,04 +/- 104 a 444,9 +/- 91 metros (figura 4).

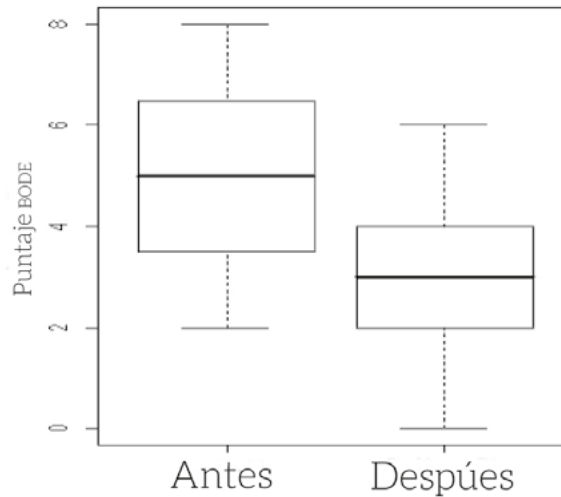


**Figura 2.** Distancia recorrida en metros en el test de caminata antes y después de la rehabilitación pulmonar



**Figura 3.** Evaluación de la disnea con la escala MRCM antes y después de la rehabilitación pulmonar





**Figura 4.** Puntuación del índice BODE antes y después de ocho semanas de la rehabilitación pulmonar

## Comportamiento de las variables del índice de BODE antes y después del PRP

Realizando la agrupación con el índice, y haciendo el análisis estadístico con la prueba de Wilcoxon, se encontró que existe una disminución significativa en el resultado global del BODE, en el cual la tolerancia al esfuerzo medida con el test de caminata y la disnea medida con la escala MRCM fueron las dos variables que presentaron cambios significativos ( $p < 0,05$ ) (figura 2-3). Mientras, las variables que evalúan los componentes estructural y nutricional, el VEF1 y el IMC, no presentaron cambios significativos después de la RP (tabla 2, figura 4).

**Tabla 2.** Promedios antes y después de la asistencia al PRP de las variables del índice BODE

n 24	Antes de RP		Después de RP		P < 0,05
	Media	DE	Media	DE	
VEF1 (% predicho)	47	15,9	46	15,4	ns
TC6M (metros)	378	104	445	92	P < 0,05
MRCM (en puntos)	3,3	0,9	1,7	0,8	P < 0,05
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22	3,6	22	3,5	ns
Índice de BODE (Puntuación)	5,1	1,7	3,0	1,7	P < 0,05

Los valores están expresados como promedio  $\pm$  1DE. IMC = índice de masa corporal; VEF1= volumen espiratorio del primer segundo; MRCM = Medical Research Council modificado; TC6M = test de caminata de seis minutos; BODE = *body mass index, airflow obstruction, dyspnea, exercise performance*.

## Discusión

Este es un estudio pionero en nuestro medio y resalta la mejoría significativa en la puntuación del índice BODE después de ocho semanas de RP.

El índice BODE fue desarrollado como un marcador pronóstico de mortalidad en los pacientes con EPOC, sin embargo, últimamente ha ido ganando más aceptación como método evaluativo en otros aspectos de la enfermedad, como medir la eficacia terapéutica de los programas de RP.

El índice evalúa de forma multidimensional las manifestaciones respiratorias y sistémicas de la EPOC. La evidencia soporta que la RP produce un efecto mínimo sobre la función pulmonar; en este estudio se identificó que la variable que cuantifica el disturbio ventilatorio no muestra cambios significativos, probablemente por el gran compromiso estructural que presentaban basalmente. Según el VEF1, el 71% (17/24) fue pacientes con EPOC grave (VEF1 promedio de 37). Estos resultados son similares a los reportados por Cote et al. (32% del predicho) y López Varela, Anido y Larrosa (38,35% +/- 14,75%) (13, 14).

Para la normativa Global Initiative for Obstructive Lung Disease (GOLD), la disnea representa el síntoma más evidente de la EPOC y recomienda su medición. Al analizar esta variable, se identificó mejoría en la puntuación con la MRCM de 3,3 a 1,7 ( $p < 0,05$ ) antes y después de la RP, lo que significa una reducción considerable de la disnea funcional. Estos resultados coinciden con los de otros estudios, que han evaluado el impacto de la rehabilitación pulmonar en la disminución de la intensidad de la disnea después de la RP (3, 4, 15).

Los autores consideran que la mejoría en la puntuación de la MRCM podría atribuirse a varios factores, entre los que se encuentran el entrenamiento físico de miembros superiores e inferiores, y la educación sobre las técnicas de conservación de energía, al mejorar la demanda energética y la capacidad de realizar actividades con menos consumo de oxígeno.

Lacasse, Martin, Lasserson y Goldstein realizaron un metaanálisis sobre la RP en pacientes con EPOC y evaluaron la máxima capacidad de ejercicio y la CVRS o ambos. Los autores definieron la RP como el entrenamiento físico (por lo menos cuatro semanas) con o sin educación, apoyo psicológico o ambos. Los datos funcionales después del entrenamiento reportados en dicho metaanálisis coinciden con los de este estudio, en el que se encontró una disminución de la disnea y de la capacidad para el esfuerzo, medida a través del TC6M (16).

Los autores del índice de BODE definieron el cambio de una unidad en el índice como significativa porque implica un cambio de cualesquiera de sus componentes de una magnitud suficientemente grande como para influir en los resultados clínicos. Un cambio de una unidad en la escala MRCM predice la mortalidad. Del mismo modo, el cambio de una unidad en el TC6M en la puntuación BODE que supera los 50 metros es considerado un cambio clínicamente significativo. En este estudio, el 45,8% aumentó por más de 50 metros la distancia recorrida después de RP (17).

La distancia recorrida en el TC6M incluida en el índice BODE ha sido ampliamente utilizada para evaluar la condición física de los pacientes y la respuesta a la rehabilitación pulmonar. Los resultados de nuestro estudio mostraron cambios en la distancia recorrida en seis minutos, existiendo diferencias significativas entre antes y después; el promedio

expresado en metros fue de 378,04 y 444,96, respectivamente. Estos resultados coinciden con los de López Varela et al., quienes evaluaron en 105 pacientes los resultados funcionales y la supervivencia de pacientes con EPOC (moderado-severo) después de un PRP (tres meses, con asistencia dos días a la semana). Los autores de este estudio reportaron que la distancia recorrida en seis minutos antes de RP fue de 412,8 +/- 79,4 m, y después de RP de 443,46 +/- 81,57 m (14).

Los autores de este estudio asumen que los cambios en la distancia recorrida pueden estar relacionados con la adecuada prescripción del ejercicio en términos de intensidad, duración y frecuencia, de manera individualizada y supervisada, lo que puede jugar un papel importante en la mejoría de la capacidad de ejercicio con aumento de la fuerza de la musculatura periférica y mayor eficiencia mecánica para realizar ejercicio debido a una mejor coordinación y acoplamiento neuromuscular.

Las alteraciones nutricionales (pérdida de peso o desnutrición) son una complicación muy frecuente en los pacientes con EPOC, comprometen la capacidad funcional, la calidad de vida y se asocian con una supervivencia más corta. En este estudio no se observaron cambios significativos en el IMC antes y después de RP (22,3 vs 22,20 kg/m<sup>2</sup>). Los autores consideran que, aunque el PRP realiza la medición del IMC, solo se realiza asesoría nutricional en aquellos pacientes que lo ameriten, por lo cual no hay datos suficientes para discutir esta variable. Es necesario tener en cuenta que el control nutricional del paciente debería incluirse dentro del PRP (18).

Se reconoce como principal fortaleza de este estudio el hecho de que es una base en nuestro medio, ya que se considera de mucha importancia estandarizar la inclusión del índice BODE en la evaluación de los pacientes, dejando de lado la visión unidimensional de la enfermedad e identificando objetivamente, a través de los cambios en la puntuación del índice, la respuesta a la RP.

Las limitaciones están relacionadas con el tipo de estudio y el tamaño muestral, que no permitieron extrapolar resultados, y la poca cultura de registrar adecuadamente la información. Sin embargo, este estudio parte de una iniciativa por estandarizar la puntuación del índice BODE, teniendo en cuenta que las variables hacen parte de las mediciones establecidas al ingreso y el egreso del PRP y que su uso puede ser una alternativa para identificar la respuesta a la RP.

Se sugieren estudios con mayor tamaño muestral que evalúen la modificación de la puntuación del índice relacionándolo con supervivencia y exacerbaciones de la enfermedad.

Luego de ocho semanas de RP, se encontró que existe una disminución significativa en el resultado del índice BODE posterior a la intervención terapéutica estudiada.

Las variables que se modificaron de manera significativa en el estudio fueron la escala de disnea MRCM y el TC6M, las cuales miden los síntomas y la tolerancia al esfuerzo; no se observaron cambios en los componentes estructural y nutricional medidos con el VEF1 y el IMC, respectivamente.

Aunque en este estudio no se presentan resultados con respecto a la supervivencia, los autores concluyeron que existe la posibilidad de modificar este pronóstico; para comprobar esta hipótesis se requieren estudios de seguimiento mínimo a cuatro años.

## Agradecimientos

Agradecemos a los pacientes, a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Universitario del Valle y al personal del Programa de Rehabilitación Cardíaca y Pulmonar por la disposición para poder llevar a cabo esta investigación.

## Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés en la realización del estudio.

## Referencias

1. Lopez A, Shibuya K, Rao C, Mathers C, Hansell A, Held L, et al. Chronic obstructive pulmonary disease: current burden and future projections. *Eur Respir J*. 2006;27(2):397-412.
2. Sanjuás C. Disnea y calidad de vida en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Arch Bronconeumol*. 2002;38(10):485-8.
3. Vestbo J, Hurd SS, Agusti AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;187(4):347-65.
4. Jover E. Actualización en enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Medwave*. 2016;2(11):e248.
5. Casanova Macario C, de Torres Tajés JP, Lanus EC. COPD: what is there beyond BODE index? *Arch Bronconeumol*. 2009;45(Suppl 5):35-9.
6. Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Montes de Oca M, Mendez RA, et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2004;350:1005-12.
7. Soler-Cataluña JJ, Martínez-García MA, Sánchez LS, Tordera MP, Sánchez PR. Severe exacerbations and BODE index: two independent risk factors for death in male COPD patients. 2009;103(5):692-9.
8. Briggs A, Spencer M, Wang H, Mannino D, Sin DD. Development and validation of a prognostic index for health outcomes in chronic obstructive pulmonary disease. *AIM Journal*. 2016;168(1):71-9.
9. Puhan MA, García-Aymerich J, Frey M, ter Riet G, Anto JM, Agustí AG, et al. Expansion of the prognostic assessment of patients with chronic obstructive pulmonary disease: the updated BODE index and the ADO index. *Lancet*. 2009;374:704-11.
10. Negro RWD, Celli BR. The Bodecost Index (BCI): a composite index for assessing the impact of COPD in real life. *MRM Journal*. 2016;11(1):1.
11. Duran D, Wilches EC, Martínez J. Descripción y análisis del estado actual de los programas asistenciales de rehabilitación pulmonar en cuatro ciudades de Colombia. *Rev Cienc Salud*. 2010;8(1):41-53.

12. Ravasco P, Anderson H, Mardones F. Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*. 2010;25:57-66.
13. Tojo N, Ichioka M, Chida M, Miyazato I, Yoshizawa Y, Miyasaka N. Pulmonary exercise testing predicts prognosis in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Intern Med*. 2005;44(1):20-5.
14. López Varela MV, Anido T, Larrosa M. Estado funcional y supervivencia de los pacientes con EPOC tras rehabilitación respiratoria. *Arch Bronconeumol*. 2006;42(9):434-9.
15. Gosselink R. Respiratory rehabilitation: improvement of short- and long-term outcome. *Eur Respir J*. 2002;20(1):4-5.
16. Lacasse Y, Martin S, Lasserson TJ, Goldstein RS. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. A Cochrane systematic review. *Eura Medicophys*. 2007;43(4):475-85.
17. Cote CG, Celli BR. Pulmonary rehabilitation and the BODE index in COPD. *Eur Respir J*. 2005;26(4):630-6.
18. Gea J, Pascual S, Casadevall C, Orozco-Levi M, Barreiro E. Muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: update on causes and biological findings. *J Thorac Dis*. 2015;7(10):E418-38.