

Daniel Mauricio Rodriguez Sanchez -"programa Arte y Talentos Especiales" Academia de Artes Guerrero

Juan Carlos Ávila-Valencia

Fisioterapeuta. Esp. en Rehabilitación Cardíaca y Pulmonar.  
Facultad de Salud y Rehabilitación, Institución Universitaria  
Escuela Nacional del Deporte.  
Clínica de Occidente S. A.  
Correo postal: Calle 9 # 84-5, Cali, Colombia  
rhcardiopulmonar09@gmail.com

Beatriz Elena Muñoz-Erao

Fisioterapeuta. Esp. en Fisioterapia Cardiopulmonar.  
Universidad del Valle. Grupo Interdisciplinario de Estudios en  
Salud y Sociedad.  
btielena@hotmail.com

Viviana Sarria

Fisioterapeuta. Esp. en Fisioterapia Cardiopulmonar.  
Fundación Universitaria Maria Cano.  
dvivi\_0503@hotmail.com

Vicente Benavides Cordoba

Fisioterapeuta. Esp. en Fisioterapia Cardiopulmonar.  
Facultad de Salud, Escuela de Rehabilitación Humana Universidad  
del Valle. Facultad de Salud y Rehabilitación, Institución  
Universitaria Escuela Nacional del Deporte.  
vandresbenavides@gmail.com

Jhonatan Betancourt-Peña

Fisioterapeuta. Esp. en Rehabilitación Cardíaca y Pulmonar.  
MSc en Administración.  
Facultad de Salud, Escuela de Rehabilitación Humana  
Universidad del Valle, Cali, Colombia. Facultad de Salud y  
Rehabilitación, Institución Universitaria Escuela Nacional del  
Deporte, Cali. Cardioprevent SAS  
johnnatanbp@hotmail.com

# CAMBIOS EN EL BODE-BODEX DE PACIENTES CON EPOC AL CULMINAR UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR

## Changes in the Bode-Bodex copd patients after the Pulmonary Rehabilitation Program was Accomplished

*Fecha de recepción: 26 de mayo de 2016 - Fecha de aprobación: 26 de agosto de 2016*

### RESUMEN

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. Representa un alto nivel de discapacidad afectando al individuo en todas sus áreas y determinando el deterioro funcional en sus actividades básicas cotidianas y en la relación con su entorno. El propósito fue determinar los cambios en el BODE-BODEX de pacientes con EPOC que culminaron un programa de Rehabilitación Pulmonar (RP) en la ciudad de Cali Colombia. Se realizó un estudio cuasiexperimental en 28 pacientes con diagnóstico de EPOC mayormente mujeres quienes ingresaron a un programa de RP entre enero de 2013 y julio de 2015. Se tuvo en cuenta la espirometría, el test de caminata de 6 minutos (6MWT), la valoración de la disnea y el índice de masa corporal. El grupo se clasificó principalmente en EPOC moderada. Con respecto a los valores pre y post RP, hubo cambios significativos en Disnea medida con la escala mMRC y la tolerancia al esfuerzo valorada con el 6MWT. No se encontraron variaciones respecto al IMC. La rehabilitación pulmonar generó cambios con significancia clínica y estadística en la tolerancia al esfuerzo reflejado en la distancia recorrida en el 6MWT, así como en la disnea según la mMRC y la fatiga de miembros inferiores, esta situación también generó cambios multidimensionales en la puntuación de los índices BODE-BODEX.

### PALABRAS CLAVE

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, rehabilitación, disnea, tolerancia al ejercicio.

### ABSTRAC

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a major cause of morbidity and mortality worldwide. It represents a high level of disability affecting a person in all areas and determining the functional impairment in its basic daily activities and in relation to his surroundings. The purpose was to determine the changes in the BODE-BODEX of patients with COPD who accomplished a pulmonary rehabilitation program in Cali Colombia. A quasi-experimental study in 28 patients, most of them females, with a COPD diagnosis who were admitted to a PR program in the period January 2013 to July 2015. Spirometry, the 6 minute-walk test (6MWT), the assessment of dyspnea and body mass index were taken into account. They were classified mainly in moderate-COPD. With respect to the pre and post RP values, there were significant changes in dyspnea measured with the mMRC scale and effort tolerance assessed by the 6MWT. No variations were found related to BMI. Pulmonary rehabilitation generated changes of clinical and statistical significance in the effort tolerance reflected on the distance covered in the 6MWT as well as in dyspnea according to mMRC and fatigue of lower limbs. This situation also generated multidimensional score changes in BODE-BODEX index.

### KEY WORDS

Chronic obstructive pulmonary disease, rehabilitation, dyspnea, effort tolerance.

## 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 se caracteriza por la limitación del flujo aéreo asociada con una respuesta inflamatoria crónica en las vías respiratorias. Esta enfermedad representa un alto nivel de discapacidad afectando al individuo en todas sus áreas y determinando el deterioro funcional en sus actividades básicas cotidianas y en la relación con su entorno. Por esta razón se han implementado varias medidas con el fin de controlar los síntomas y mejorar la calidad de vida. (López et al. 2006; Sanjuás, 2002)

El método de intervención de la EPOC, se ha basado en dos estrategias; el tratamiento farmacológico, que genera reducción de síntomas, de frecuencia y de gravedad de las exacerbaciones; y el tratamiento no farmacológico, en el que se destacan: el abandono del cigarrillo, la vacunación, la educación, el control de las exacerbaciones y la Rehabilitación Pulmonar RP. (Vestbo et al., 2013; ZuWallack 2007)

La RP es una intervención útil en los pacientes con EPOC de moderado a muy severo; esta se centra en disminuir los síntomas, mejorar el estado funcional y la participación. En su evaluación desde el punto de vista clínico se debe considerar: función pulmonar, tolerancia al esfuerzo y calidad de vida relacionada con la salud. De esta forma se puede determinar el grado de limitación física del paciente y se podrá diseñar un programa centrado en sus necesidades, así como evaluar los resultados obtenidos con el proceso de rehabilitación pulmonar. (Vestbo et al., 2013; ZuWallack, 2007)

La importancia de este estudio se precisa en generar evidencia científica de calidad acerca de la rehabilitación pulmonar y sus efectos; ya que en Colombia es difícil estimar realmente los beneficios en los pacientes con EPOC por las pocas publicaciones existentes y con escasa población. (Betancourt-Peña, Londoño, Perea y Rodríguez, 2014; Alpi, Quinceno, Zapata, Obesso y Quintero, 2006) Casi el 100% de los artículos provienen de Norteamérica y Europa; con poblaciones con características clínicas y sociodemográficas distintas a las de la población Colombiana.

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de un programa Rehabilitación Pulmonar en la tolerancia al esfuerzo y en los índices de BODE-BODEX en pacientes con EPOC que asisten a una clínica de tercer nivel de la ciudad de Cali Colombia.

## MÉTODO

Un estudio cuasiexperimental pre - post en 28 pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) que ingresaron a un programa de Rehabilitación Pulmonar entre el mes de enero 2013 a julio 2015 en la ciudad de Cali, Colombia. Este estudio fue avalado por el Comité de Ética de la Universidad del Valle y adoptando la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección Social, se clasificó como una investigación con riesgo mayor que el mínimo. Se incluyeron los pacientes que firmaron el consentimiento informado y aceptaron hacer parte del estudio. Los pacientes tenían resultados de espirometría realizada con post broncodilatador 1 mes previo al ingreso del programa de rehabilitación pulmonar; se tuvieron en cuenta

como criterios de inclusión: pacientes entre 50 y 80 años de edad, firmar el consentimiento informado y culminar las 24 sesiones del programa de RP; como criterios de exclusión se tuvo en cuenta: pacientes con enfermedades cardiovasculares y metabólicas descompensadas, presentar exacerbaciones o tratamiento con medicamentos corticoides orales o intravenosos durante el programa de RP.

Se analizaron las variables sociodemográficas (sexo, edad, lugar de procedencia, estrato socioeconómico, estado civil), variables clínicas (hábito de fumar, números paquete/años fumados, exposición humo de leña, visitas a urgencias en el último año, uso de oxígeno domiciliario, enfermedades asociadas, tratamiento farmacológico, índice de masa corporal (IMC), disnea en las actividades vida diaria con la escala Medical Research Council modificada (mMRC), gravedad de la obstrucción según la espirometría). La capacidad funcional se evaluó con los datos del test de caminata de los 6 minutos (6MWT) (Enright y Sherrill, 1998) se calculó el porcentaje de la distancia recorrida del predicho establecido, así como el VO<sub>2</sub> Píco estimado alcanzado en 6MWT pre y post RP, Borg y percepción de fatiga en miembros inferiores al inicio y final del 6MWT evaluada con la escala de percepción del esfuerzo modificada de 0 a 10. Durante el 6MWT se tomó la saturación parcial de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) al inicio y final de la prueba, calculando la desaturación obtenida al final de la prueba pre y post RP. Con los resultados del 6MWT, disnea mMRC, espirometría, visitas a urgencias en el último año y el IMC se calcularon los índices de BODE y BODEX pre y post RP.

El Programa de Rehabilitación Pulmonar fue realizado en una Clínica de tercer nivel de la ciudad de Cali por un fisioterapeuta especialista en Rehabilitación Cardíaca y Pulmonar a cargo del programa, con una duración de 8 semanas distribuidas en 24 sesiones, en el cual se realizó ejercicio continuo en banda sin fin por 30 minutos iniciando al 60% del VO<sub>2</sub> estimado alcanzado en el 6MWT, con progresión en la intensidad de la escala borg modificada hasta mantener una puntuación entre 3 (moderada) y 5 (severa); (Egan et al., 2012; Mejia, Ward, Lentine, y Mahler, 1999) el fortalecimiento muscular se realizó por 4 series de 12-15 repeticiones iniciando al 50% de la resistencia máxima (RM), luego se aumentó al 60% de la RM a las 4 semanas para miembros superiores e inferiores. (Betancourt-Peña, y Hurtado-Gutiérrez, 2015) Los pacientes realizaron ejercicio con oxígeno suplementario por cánula nasal a máximo 2 L/min con el fin de provocar ganancias en la resistencia al esfuerzo. (Wadell, Henriksson-Larsén y Lundgren, 2001; Emtner, Porszasz, Burns, Somfay y Casaburi, 2003)

El componente educativo se realizó con sesiones individuales en temas como: conocimiento de la enfermedad, importancia de dejar el hábito de fumar, uso de inhaladores, reconocimiento de signos de alarma, uso del oxígeno domiciliario, alimentación adecuada.

Los datos obtenidos se ingresaron a una base de datos en el programa Excel versión 2010, el análisis se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 20 (gratuita). Las variables cualitativas se presentan en frecuencia y porcentaje, asumiendo la normalidad en la distribución de variables cuantitativas con la prueba Shapiro-Wilk se presentan en media  $\pm$  desviación estándar de lo contrario se presentan en mediana y amplitud intercuartil (AI). Se realizó la prueba t para cada una para determinar los cambios pre y post para las variables que presentaron una distribución normal y la prueba de Wilcoxon para las variables cuantitativas que tuvieron una distribución normal; con un nivel de significancia del 95% se asumió valor-p menor a 0.05 como estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Características Sociodemográficas

La distribución por sexo fue muy similar, siendo del 54% para el sexo femenino. Con respecto al nivel educativo la mayor parte de los participantes (39%) reportaron el nivel de primaria, seguido del bachiller. La procedencia de los pacientes fue diversa, con participación de 5 departamentos diferentes, siendo el del Valle el de mayor referencia (82%). El 79% de los participantes pertenecían al estrato socioeconómico medio y 68% estaban jubilados. (Ver tabla 1)

Tabla 1. Características de los Pacientes al inicio.

Variables al ingreso	Frecuencia	(%)
<b>Estado civil</b>		
Casado	23	(82.1)
Soltero	1	(3.6)
Viudo	4	(14.3)
<b>Exposición laboral</b>		
Si	3	(10.7)
No	25	(89.3)
<b>Antecedente tabaquismo</b>		
Si	20	(71.4)
No	8	(28.6)
<b>Exposición humo de leña</b>		
Si	8	(28.6)
No	20	(71.4)

Características Clínicas

Sólo un 10% de la población tenía exposición laboral, sin embargo la exposición al tabaquismo fue reportada por la mayoría de los pacientes con un 71,4%. El 29% de los participantes estuvieron expuestos a humo de leña (Ver Tabla 1). En relación con el grado de obstrucción al flujo aéreo, 16 pacientes se encontraban con EPOC moderada y 12 con EPOC grave.

La comorbilidad más referida fue la HTA seguida de la DM. Respecto al uso de oxígeno domiciliario, sólo el 43% lo requirieron. 10 (35,7%) pacientes habían presentado visitas a urgencias por complicaciones respiratorias durante un año antes previo al inicio del programa de rehabilitación pulmonar. Al inicio de la rehabilitación pulmonar la mayor parte de los pacientes 71% refirieron una mMRC entre 3 y 4, mientras que al final del programa éste puntaje bajó al 14%. No se encontraron cambios respecto al IMC antes y después del programa. (Ver tabla 2).

Capacidad Funcional

Los resultados obtenidos en el 6MWT se presentan en la tabla 2., a su vez se presentan los cambios en la distancia recorrida en la figura 1.

Tabla 2. Cambios en la tolerancia al ejercicio y BODE-BODEX.

Variables	Inicio RP	Final RP	Valor-p
IMC (kg/m2)	26.3 ± (4.2)	26.1 ± (4.1)	0.2
Distancia 6MWT (m)	354.3 ± (101.8)	397.6 ± (102.5)	0.000
VO2e (ml/kg/min)	9.4 ± (1.7)	10.1 ± (1.7)	0.000
mMRC	2.9 ± (0.8)	1.9 ± (0.9)	0.000
BODE	4.2 ± (1.9)	2.9 ± (1.9)	0.000
BODEX	4.4 ± (1.5)	3.5 ± (1.6)	0.000

El comportamiento de la mediana de la saturación de oxígeno pre y post RP fue, al inicio del 6MWT, 91% (4) y al final del test de 88% (3). Al finalizar la RP la mediana de la saturación de oxígeno inicial fue de 91% (3) y al finalizar 89% (2), sin observarse diferencias estadísticamente significativas.

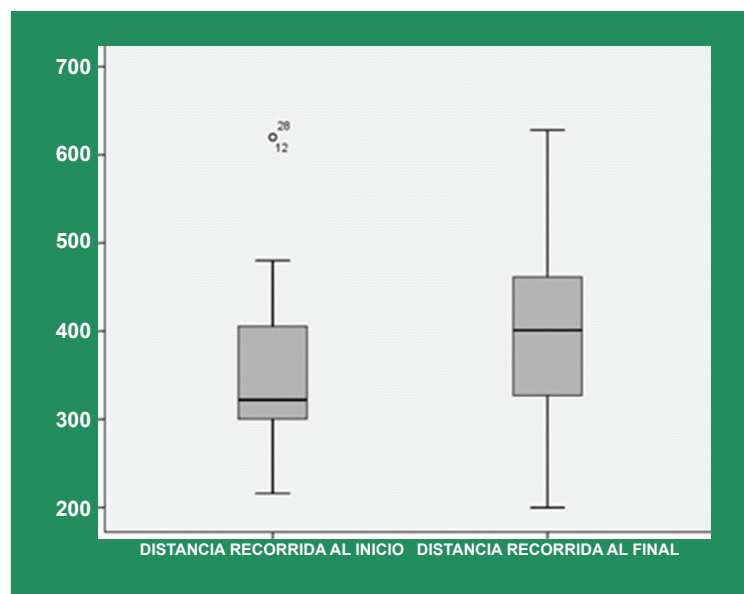


Figura 1. Distancia recorrida al inicio y al final del programa de RP.

La disnea según la escala modificada de Borg tuvo una mediana pre y post 6MWT de 1 (1) y de 4 (3). Posterior al programa de RP la mediana previa al 6MWT fue de 1 (1) y de 3 (2) al final del test. Sin diferencias estadísticamente significativas.

La fatiga en miembros inferiores al iniciar la RP, antes y después del 6MWT tuvo una mediana de 2 (1) y de 4 (2) respectivamente. Posterior a la finalización del programa de RP, los valores fueron de 1 al inicio del 6MWT (1), y de 3 (2). Mostrando una diferencia significativa (valor-p=0,001)

El porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima al inicio del programa de RP presentó una media de 75 con desviación estándar de 6,3, posterior a la aplicación del programa de RP el porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima obtenido en el 6MWT obtuvo una media de 81 con una desviación estándar de 5,2 y un valor-p=0,000.

## DISCUSIÓN

En la caracterización general de la población se encontró que la mediana de la edad fue de 73 años, de esta población la mayor parte fueron de género femenino con un 53.6% situación opuesta a la que se presentó en la revisión sistemática de Ensayos clínicos Controlados de Lacasse et al. (2015) en la cual hubo una mayor población de hombres que de mujeres con una relación de dos hombres por cada mujer; en el estudio derivado de la cohorte ECLIPSE (Spruit, Watkins, Edwards, Vestbo, Calverley y Pinto-Plata, 2010), se describe una situación similar con un mayor porcentaje de participantes de género masculino con un 63% de la población. En nuestro estudio esto se puede presentar por la exposición no solo al tabaco sino también al humo de leña que se presenta sobre todo en el género femenino, haciendo que el porcentaje de mujeres sea muy similar al de hombres. En cuanto a la edad estudios como el realizado por Lacasse et al. (2015) y Marín et al. (2009), encontraron edad media de 62,4 y 65 años respectivamente, en nuestros resultados los pacientes ingresan con edades mayores posiblemente porque las remisiones en estos pacientes se hacen en estadios más tardíos.

Con respecto a la escolaridad, la mayor parte de pacientes de este estudio llegaron hasta el nivel primaria; situación que se diferencia en el estudio descriptivo de Lisboa et al. (2001) donde se incluyeron 55 pacientes con EPOC que se encontraban en una etapa estable de su enfermedad en el que la media de años estudiados en los pacientes era de  $8 \pm 4,5$ , deduciendo que el promedio de participantes del estudio ya tenía estudios de secundaria. El nivel educativo de nuestros pacientes puede influir en el resultado de la rehabilitación pulmonar teniendo en cuenta la relación de este con la capacidad de aprendizaje y la responsabilidad de adquirir estilos de vida saludable.

En cuanto al estrato socioeconómico en nuestro estudio la mayor población se encuentra ubicada en el estrato socioeconómico medio, mientras que en el estudio descriptivo transversal de Vinnaccia et al (2006) en el cual incluyeron 60 pacientes con EPOC de ambos géneros entre los 35 y 88 años, la mitad de los participantes habitan en el estrato socioeconómico bajo y medio, lo que evidencia que pacientes con EPOC de estratos altos tienen mejor adherencia y menos complicaciones por lo que no son remitidos frecuentemente a programas de rehabilitación pulmonar.

Con respecto al grado de obstrucción al flujo aéreo según el VEF<sub>1</sub>; el promedio de clasificación de este estudio fue de  $49 \pm (15,8)$  (obstrucción severa) similar a lo que presentan los estudios de Altenburg, de Greef, ten Hacken y Wempe (2012) quien incluyó 102 pacientes con EPOC y la mayor parte (50 pacientes) se encontraban con una obstrucción severa; al igual que en el estudio de Lisboa et al. (2001) mencionado anteriormente donde el promedio de VEF<sub>1</sub> era  $37,2\% \pm (13)$  (Obstrucción severa), esto es debido a que la principal indicación de pacientes con EPOC en programas de rehabilitación pulmonar son aquellos clasificados como moderados, severos y muy severos.

En lo que concierne a la disnea funcional medida con la escala mMRC, lo obtenido en nuestro estudio demostró una disminución significativa en el valor post RP, teniendo en cuenta que de acuer-

do al estudio publicado por Cote y Celli (2005), una reducción de 1 punto en la escala mMRC es clínicamente significativo, puesto que implica una diferencia sustancial en la magnitud de la medición de cada variable. 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. (Marín et al., 2009; Evans, Singh, Collier, Williams, y Morgan, 2009).

En las exacerbaciones, Cote, Dordelly y Celli (2007) del total de la cohorte, 130 pacientes (63%) experimentaron exacerbaciones (0,85 exacerbaciones por paciente por año); 48 pacientes (23%), experimentaron un episodio, 82 pacientes (40%) experimentaron 2 o más exacerbaciones, y 50 pacientes requirieron hospitalización. En el estudio de Marín et al. (2009), el 87,3% de los pacientes presentaron al menos una exacerbación, el promedio de exacerbaciones por año fue de 1,95 y se encontró que ninguna persona con calificación del BODE o requirió hospitalización debido a una exacerbación de la EPOC, mientras que todos los individuos con calificación del BODE 8 eran más propensos a requerir hospitalización, sin embargo no se han indagado estas variables a profundidad en programas de rehabilitación pulmonar; lo que podemos afirmar en este estudio es que el reporte de exacerbaciones previo a la rehabilitación pulmonar se dio en el 35,7% de los pacientes, lo que consideramos un porcentaje bajo debido principalmente a que los estudios anteriores fueron realizados con mayor muestra poblacional en población que no necesariamente tenía indicación de rehabilitación pulmonar y nuestros pacientes eran remitidos por neumología posiblemente en estado de control de la enfermedad.

La capacidad funcional medida en el test de caminata de seis minutos mostró una mejoría en la distancia recorrida con diferencia de medianas de 79 mts, dato importante pues el cambio en la distancia recorrida durante esta prueba es un dato relevante al evaluar la tolerancia al esfuerzo, así como el pronóstico y respuesta al tratamiento en los pacientes con EPOC. (Polkey et al., 2013). El cambio de medianas de 79 mts generado en el 6MWT es compatible con estudios previos (Polkey et al., 2013; Redelmeier, Bayoumi, Goldstein, y Guyatt, 1997) donde se encuentra que debe haber un cambio de 25 a 54 metros mínimo para notar una diferencia funcional en el estado de salud de pacientes con EPOC. Por su parte Lisboa et al. (2001) mostró que la distancia recorrida en el 6MWT aumentó  $29,7 \pm 39$  metros. Bratas, Espnes, Rannestad y Walstad (2010) realizó un estudio descriptivo transversal con 136 pacientes con EPOC en el cual obtuvo que la capacidad de ejercicio se mejoró desde el inicio hasta el seguimiento con una diferencia de 44 metros.

En cuanto a la valoración de la fatiga en miembros al iniciar la RP, antes y después del 6MWT se presentó una mediana de 2 (1) y de 4 (2) respectivamente. Al finalizar el programa de RP, los valores fueron de 1 al inicio del 6MWT (1), y de 3 (2) al finalizar la prueba, expresando una diferencia estadísticamente significativa (valor-p=0,001). Con respecto al estudio realizado por Frisk et al. (2014) se encontró que el entrenamiento físico no modifica el VEF<sub>1</sub> pero si mejora la resistencia muscular-cardiovascular y la tolerancia al ejercicio, razón por la cual posiblemente se disminuyen los valores de la fatiga de miembros inferiores en reposo y al final en el 6MWT, debido a que la mayoría de los pacientes de nuestro estudio logran recorrer una mayor distancia con mejor tolerancia al esfuerzo.

En el presente estudio se generaron cambios en el índice de BODE con diferencia de medias de  $1,3 \pm (0)$  y en el BODEX la diferencia fue de  $0,9 \pm (0,1)$  siendo mayores los cambios en el índice de BODE. Cabe resaltar la gran importancia clínica que tienen estos índices especialmente el BODE, pues se ha demostrado su excelente valor pronóstico en pacientes con EPOC. Considerando que el 6MWT no es una prueba que se aplica de manera rutinaria y se requiere para el cálculo del BODE, algunos estudios han propuesto el uso del BODEX como un sustituto que ha demostrado propiedades pronósticas semejantes al BODE. Ésta alternativa solo es recomendada en el caso de la EPOC leve y moderada, de tal manera que si un paciente presenta un índice BODEX igual o mayor a 5 puntos se debe realizar el 6MWT para definir su nivel de gravedad (Miravittles et al., 2012; Soler-Cataluña, Martínez-García, Sánchez, Tordera y Sánchez, 2009).

En el caso del índice BODE, nuestro estudio mostró un cambio de  $4,2$  puntos  $\pm (1,9)$  previo a la RP a  $2,9$  puntos  $\pm (1,9)$  posterior a la intervención con RP, cambio estadísticamente significativo y que concuerda con los resultados encontrados por diferentes investigadores como Kavoura et al. (2016) en su estudio descriptivo desarrollado con 95 pacientes con EPOC que asistían a RP de manera ambulatoria. Los autores encontraron que la mayoría de los pacientes (62,1%) mejoraron su puntuación en el índice BODE, con un cambio estadísticamente significativo en el valor pre y post RP de 4 puntos a 3 puntos con un  $P = 0,009$ . Ellos atribuyen estos cambios en el índice BODE principalmente a características como la duración de la enfermedad, tabaquismo actual, el aumento de la tasa de hospitalización, una peor calidad de vida, la ansiedad y la depresión al ini-

cio del estudio. Otros autores como Rubí et al. (2010) realizaron un estudio prospectivo con 72 pacientes con EPOC que terminaron el programa de RP, en ellos encontraron un cambio en el índice BODE significativamente estadístico, con un valor pre  $5 \pm 2,0$ , a un valor al finalizar la RP de  $4,4 \pm 1,7$ , valor  $p(0,002)$ . Las variables que se ven modificadas notoriamente en los pacientes es la distancia recorrida en el test de caminata de los 6 minutos, seguido de la escala mMRC y también cambios menos drásticos en el índice de masa corporal.

Considerando que la rehabilitación pulmonar realizada por los pacientes toma entre 2 a 3 meses, este periodo de tiempo es corto para poder generar cambios significativos en la variable del BODEX referente a las exacerbaciones, además la variable que en nuestro estudio presentó el mayor cambio, con una diferencia de medias de 79 metros, fue la distancia recorrida que corresponde a una de las variables del índice BODE. Lo anterior es reforzado por diversos autores como Cote, Dordelly y Celli (2007) Foglio et al. (2007) y Scott, Baltzan, Fox & Wolkove, 2010). los cuales afirman en sus estudios que el índice BODE mejora de manera significativa al realizar un programa de RP, encontrando también cambios no significativos en el IMC.

En conclusión, la rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC mejora sustancialmente la distancia recorrida en el test de caminata de los 6 minutos mejorando directamente el índice BODE y BODEX, sin embargo variables como el IMC no se modifican sustancialmente debido a que durante el programa no se tuvo control algunos sobre aspectos nutricionales de los pacientes.

## REFERENCIAS

- Alpi, S. V., Quinceno, J. M., Zapata, C., Obesso, S., & Quintero, D. C. (2006). Calidad de vida relacionada con la salud y emociones negativas en pacientes con diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). *Psicología desde el Caribe*, 18, 89-108.
- Altenburg, W.A., de Greef, M.H., ten Hacken, N.H. & Wempe, J.B. (2012). A better response in exercise capacity after pulmonary rehabilitation in more severe COPD patients. *Respiratory Medicine*, 106(5), 694-700.
- Betancourt-Peña, J., & Hurtado-Gutiérrez, H. (2015). Efectos de un programa de rehabilitación pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar Intersticial difusa. *Fisioterapia*, 37(6), 286-292.
- Betancourt-Peña, J., Londoño, D. M., Perea, V. M., & Rodríguez, R. A. (2014). Efecto de un programa de rehabilitación pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica: Estudio de casos. *Revista Movimiento Científico*, 8(1), 26-33.
- Bratas, O., Espnes, G. A., Rannestad, T., & Walstad, R. (2010). Pulmonary rehabilitation reduces depression and enhances health-related quality of life in COPD patients-especially in patients with mild or moderate disease. *Chronic respiratory disease*, 7(4), 229-237.
- Cote, C. G., & Celli, B. R. (2005). Pulmonary rehabilitation and the BODE index in COPD. *European Respiratory Journal*, 26(4), 630-636.
- Cote, C. G., Dordelly, L. J., & Celli, B. R. (2007). Impact of COPD exacerbations on patient-centered outcomes. *CHEST Journal*, 131(3), 696-704.
- Egan, C., Deering, B. M., Blake, C., Fullen, B. M., McCormack, N. M., Spruit, M. A., & Costello, R. W. (2012). Short term and long term effects of pulmonary rehabilitation on physical activity in COPD. *Respiratory medicine*, 106(12), 1671-1679.
- Enright, P. L., & Sherrill, D. L. (1998). Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 158(5), 1384-1387.
- Emtner, M., Porszasz, J., Burns, M., Somfay, A., & Casaburi, R. (2003). Benefits of supplemental oxygen in exercise training in no hypoxemic chronic obstructive pulmonary disease patients. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 168(9), 1034-1042.
- Evans, R. A., Singh, S. J., Collier, R., Williams, J. E., & Morgan, M. D. L. (2009). Pulmonary rehabilitation is successful for COPD irrespective of MRC dyspnea grade. *Respiratory medicine*, 103(7), 1070-1075.
- Foglio, K., Bianchi, L., Bruletti, G., Porta, R., Vitacca, M., Balbi, B., & Ambrosino, N. (2007). Seven-year time course of lung function, symptoms, health-related quality of life, and exercise tolerance in COPD patients undergoing pulmonary rehabilitation programs. *Respiratory medicine*, 101(9), 1961-1970.
- Frisk, B., Espehaug, B., Hardie, J. A., Strand, L. I., Moe-Nilssen, R., Eagan, T. M., & Thorsen, E. (2014). Physical activity and longitudinal change in 6-min walk distance in COPD patients. *Respiratory medicine*, 108(1), 86-94.
- Kavoura, P., Kostikas, K., Tselebis, A., Bratis, D., Kosmas, E., Alchanatis, M., & Loukides, S. (2016). Changes in BODE Quartiles After Pulmonary Rehabilitation Do Not Predict 2-Year Survival in Patients With COPD. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*, 36(1), 62-67.
- Lacasse, Y., Brosseau, L., Milne, S., Martin, S., Wong, E., Guyatt, G. H., & White, J. (2015). Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *The Cochrane Library*.
- Lisboa, C., Villafranca, C., Caiozzi, G., Berrocal, C., Leiva, A., Pinochet, R., & Díaz, O. (2001). Calidad de vida en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica e impacto del entrenamiento físico. *Revista médica de Chile*, 129(4), 359-366.
- López, A. D., Shibuya, K., Rao, C., Mathers, C. D., Hansell, A. L., Held, L. S., & Buist, S. (2006). Chronic obstructive pulmonary disease: current burden and future projections. *European Respiratory Journal*, 27(2), 397-412.
- Marin, J. M., Carrizo, S. J., Casanova, C., Martínez-Cambor, P., Soriano, J. B., Agustí, A. G., & Celli, B. R. (2009). Prediction of risk of COPD exacerbations by the BODE index. *Respiratory medicine*, 103(3), 373-378.
- Mejia, R., Ward, J., Lentine, T., & Mahler, D. A. (1999). Target dyspnea ratings predict expected oxygen consumption as well as target heart rate values. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 159(5), 1485-1489.
- Miravittles, M., Soler-Cataluna, J. J., Calle, M., Molina, J., Almagro, P., Quintano, J. A. & López-Campos, J. L. (2012). Guía Española de la EPOC (GesEPOC). Tratamiento farmacológico de la EPOC estable. *Archivos de Bronconeumología*, 48(7), 247-257.
- Polkey, M. I., Spruit, M. A., Edwards, L. D., Watkins, M. L., Pinto-Plata, V., Vestbo, J., & Coxson, H. O. (2013). Six-minute-walk test in chronic obstructive pulmonary disease: minimal clinically important difference for death or hospitalization. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 187(4), 382-386.
- Redelmeier, D. A., Bayoumi, A. M., Goldstein, R. S., & Guyatt, G. H. (1997). Interpreting small differences in functional status: the Six Mi-

nute Walk test in chronic lung disease patients. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 155(4), 1278-1282.

- Rubí, M., Renom, F., Ramís, F., Medinas, M., Centeno, M. J., Górriz, M., & Soriano, J. B. (2010). Effectiveness of pulmonary rehabilitation in reducing health resources use in chronic obstructive pulmonary disease. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 91(3), 364-368.
- Sanjuás, C. (2002). Disnea y calidad de vida en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Archivos de Bronconeumología*, 38(10), 485-488.
- Scott, A. S., Baltzan, M. A., Fox, J., & Wolkove, N. (2010). Success in pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Canadian respiratory journal: journal of the Canadian Thoracic Society*, 17(5), 219.
- Soler-Cataluña, J. J., Martínez-García, M. Á., Sánchez, L. S., Tordera, M. P., & Sánchez, P. R. (2009). Severe exacerbations and BODE index: two independent risk factors for death in male COPD patients. *Respiratory medicine*, 103(5), 692-699.
- Spruit, M. A., Watkins, M. L., Edwards, L. D., Vestbo, J., Calverley, P. M., & Pinto-Plata, V. (2010). Evaluation of COPD Longitudinally to Identify Predictive Surrogate Endpoints (ECLIPSE) Study Investigators. (2010). Determinants of poor 6-min walking distance in patients with COPD: the ECLIPSE cohort. *Respiratory medicine*, 104(6), 849-857.
- Vestbo, J., Hurd, S. S., Agustí, A. G., Jones, P. W., Vogelmeier, C., Anzueto, A., ... & Stockley, R. A. (2013). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 187(4), 347-365.
- Wadell, K., Henriksson-Larsén, K., & Lundgren, R. (2001). Physical training with and without oxygen in patients with chronic obstructive pulmonary disease and exercise induced hypoxaemia. *Journal of rehabilitation medicine*, 33(5), 200-205.
- ZuWallack R. L. (2007) The Nonpharmacologic Treatment of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 4(7):549-53.