



REVISTA
INVESTIGACIÓN EN SALUD
UNIVERSIDAD DE BOYACÁ

ISSN: 2389 - 7325 Versión impresa
ISSN: 2539-2018 Versión electrónica en línea

PRÓXIMA PUBLICACIÓN EN LÍNEA

El Comité Editorial de la Revista de Investigación en Salud de la Universidad de Boyacá ha aprobado para publicación este manuscrito, teniendo en cuenta los conceptos de los pares evaluadores y la calidad del proceso de revisión. Se publica esta versión en forma provisional, como avance en línea de la última versión del manuscrito vinculada al sistema de gestión, previa a la estructura y composición de la maquetación y diagramación, como elementos propios de la producción editorial de la revista.

Esta versión se puede descargar, usar, distribuir y citar como versión preliminar tal y como lo indicamos, por favor, tenga presente que esta versión y la versión final digital e impresa pueden variar.

ARTÍCULO DE REVISIÓN

**Rehabilitación Pulmonar en Pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva
Crónica**

Pulmonary Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Flor Á Umbacía-Salas ¹, Laura J Silva-Rodríguez ², Clara L Palencia-Mojica ³, Alba Y
Polanía-Robayo ⁴.

1 Magíster. Facultad Ciencias de la Salud. floumbacia@uniboyaca.edu.co.
<https://orcid.org/0000-0002-0058-0258>

- 2 Profesional. Facultad Ciencias de la Salud. lausilva@uniboyaca.edu.co.
<https://orcid.org/0000-0003-4918-021X>
- 3 Especialista. Facultad Ciencias de la Salud. clpalencia@uniboyaca.edu.co.
<https://orcid.org/0000-0002-2649-6572>
- 4 Especialista. Facultad Ciencias de la Salud. albpolania@uniboyaca.edu.co.
<https://orcid.org/0000-0002-3465-5342>

Correspondencia: Laura Jimena Silva Rodríguez. Dirección: Carrera 2ª Este Nro. 64-169 Tunja (Boyacá). Tel. 7450000 Ext. 1304. Correo electrónico: lausilva@uniboyaca.edu.co

Citar este artículo así:

Umbacía-Salas FA, Silva-Rodríguez LJ, Palencia-Mojica CL, Polanía-Robayo AY. Rehabilitación pulmonar en enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Revista Investig Salud Univ Boyacá. 2020; 7(2): 1-27

RESUMEN

Introducción. La enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) se caracteriza por ser una patología prevenible y tratable, que presenta sintomatología respiratoria permanente por restricción progresiva del flujo aéreo. La rehabilitación pulmonar, ha demostrado mejoría en la actividad física, disminución de la disnea y sintomatología respiratoria, además de mejorar la calidad de vida. El objetivo de este artículo es analizar la evidencia científica disponible sobre la rehabilitación pulmonar en la Enfermedad Pulmonar Obstructiva. **Materiales y métodos.** Para la búsqueda bibliográfica se incluyeron artículos de las bases de datos PudMed, Jane, Science Direct, Ovid, Medline,

Proquest, publicados en los últimos cinco años con evidencia actualizada en relación a la rehabilitación pulmonar EPOC. Se seleccionaron 53 artículos de interés en la temática cumpliendo con los criterios de inclusión. **Resultados.** Los artículos seleccionados abordan temática de rehabilitación Pulmonar en EPOC, con aplicación de protocolos que incluyen cuestionarios de evaluación respiratoria. Dentro de los resultados analizados, no se evidencia diferencia demográfica significativa entre los grupos intervenidos, la incidencia de participación es de 100 pacientes para cada programa de rehabilitación pulmonar, la media de edad es de 59 años, y los programas de rehabilitación se desarrollan a nivel hospitalario, comunitario y ambulatorio. **Conclusiones.** Implementar programas de rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC, constituye un elemento fundamental en el manejo de esta enfermedad, mostrando efectos benéficos al optimizar sintomatología, capacidad en el ejercicio, control sobre la enfermedad y mejoría en la calidad de vida.

Palabras clave: rehabilitación, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, ejercicios respiratorios, trastornos respiratorios, disnea.

ABSTRACT

Introduction. Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a preventable and treatable condition with permanent respiratory symptoms and progressive restriction of airflow. Pulmonary rehabilitation has shown improvement in physical activity, decrease in dyspnea and respiratory symptoms, in addition to improving quality of life. The aim of this article is to analyze the available scientific evidence on pulmonary rehabilitation in Obstructive Pulmonary Disease. **Materials and methods.** For the bibliographic search

we included articles from the databases PudMed, Jane, Science Direct, Ovid, Medline, Proquest, published in the last five years with updated evidence related to COPD pulmonary rehabilitation. Fifty-three articles of interest in the field were selected and met the inclusion criteria. **Results.** The selected articles address the topic of pulmonary rehabilitation in COPD, with application of protocols that include respiratory assessment questionnaires. Within the analyzed results, no significant demographic difference between the intervened groups is evident, the incidence of participation is 100 patients for each pulmonary rehabilitation program, the average age was 59 years, and the rehabilitation programs are developed at hospital, community and outpatient level. **Conclusions.** Implementing pulmonary rehabilitation programs in patients with COPD is a fundamental element in the management of this disease, showing beneficial effects by optimizing symptoms, exercise capacity, control over the disease and improvement in quality of life.

Keywords: rehabilitation, chronic obstructive pulmonary disease, breathing exercises, lung disorders, dyspnea.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) se caracteriza por ser una patología prevenible y tratable, que presenta sintomatología respiratoria permanente y por restricción progresiva del flujo aéreo, generalmente asociada a la exposición de partículas ambientales o gases nocivos del ambiente con respuesta inflamatoria crónica; las exacerbaciones y comorbilidades contribuyen al grado de complejidad de la patología (1).

La EPOC es más frecuente después de los 40 años de edad, y en hombres más que en las mujeres; su mortalidad es importante a nivel mundial siendo la sexta causa de muerte en 1990 y se proyecta ser la tercera causa de muerte en 2020; adicionalmente, el 90% de las muertes por EPOC se producen en países de bajos y medianos ingresos (2).

De acuerdo con el análisis de situación de salud en Colombia para el 2017, la EPOC es la segunda causa de mortalidad a nivel nacional, convirtiéndose en un problema de salud pública. La prevalencia de EPOC global a nivel Latinoamericano de acuerdo a los resultados del estudio Platino es de 14.3% y 8.9 % en Colombia. Estos resultados se asocian basándose en un criterio diagnóstico a partir de la VEF1/CVF menor a 70 %, mostrando asociación entre la altitud y el tabaquismo como el factor más importante y desencadenante en el aumento de frecuencia de EPOC, seguido de la contaminación y la exposición a factores de riesgo que favorecen su aparición (3).

Dentro de las recomendaciones del manejo no farmacológico de la EPOC, la evidencia científica sugiere el inicio de rehabilitación pulmonar, lo cual ha demostrado mejoría en el nivel de actividad física, disminución de la disnea y sintomatología respiratoria, además de mejorar la calidad de vida e incrementar la participación física y emocional en las actividades cotidianas (4).

Según la Asociación Americana del Tórax, se define la rehabilitación pulmonar como un enfoque de tratamiento integral de manera individual y multidisciplinar, dirigido a personas con patología respiratoria, el cual requiere seguimiento permanente; asimismo, el objetivo primordial de estas intervenciones es lograr un grado de independencia y mejorar la calidad de vida (5).

Para el tratamiento integral de la EPOC se han realizado varios estudios que evalúan la efectividad de la rehabilitación pulmonar y muestran sus beneficios en el manejo de esta patología y en la mejoría de la calidad de vida.

El objetivo de esta revisión bibliográfica es analizar la evidencia científica que sintetiza los resultados de los diferentes estudios que evalúan pacientes con EPOC sometidos a rehabilitación pulmonar, para identificar el estado actual de la rehabilitación en esta entidad patológica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la búsqueda bibliográfica se incluyeron artículos de las bases de datos PubMed, Jane, Science Direct, Ovid, Medline, Proquest, publicados en los últimos cinco años con evidencia actualizada. La estrategia de búsqueda contempló los siguientes términos MeSH y conectores booleanos: Rehabilitation and chronic obstructive pulmonary disease, breathing exercises and lung disorders, dyspnea.

Dentro de los criterios de inclusión se incluyeron artículos originales de tipo multicéntricos, monocéntricos, controlados, aleatorizados, comparativos, ensayos clínicos, prospectivos, retrospectivos y observacionales; con temáticas relacionadas con la eficacia de la rehabilitación pulmonar en pacientes adultos con EPOC y la implementación de cuestionarios respiratorios. Como criterios de exclusión en la selección de artículos se tuvieron en cuenta artículos de revisión sistemática y análisis de casos. Los investigadores analizaron los datos de forma independiente y evaluaron la calidad metodológica de los estudios; por otra parte, dentro del análisis de la revisión sistemática se tuvieron en cuenta dos aspectos importantes: los protocolos de rehabilitación en EPOC y sus efectos de la rehabilitación en pacientes con EPOC.

En la siguiente figura (figura 1) se especifica el desarrollo de la búsqueda de artículos.

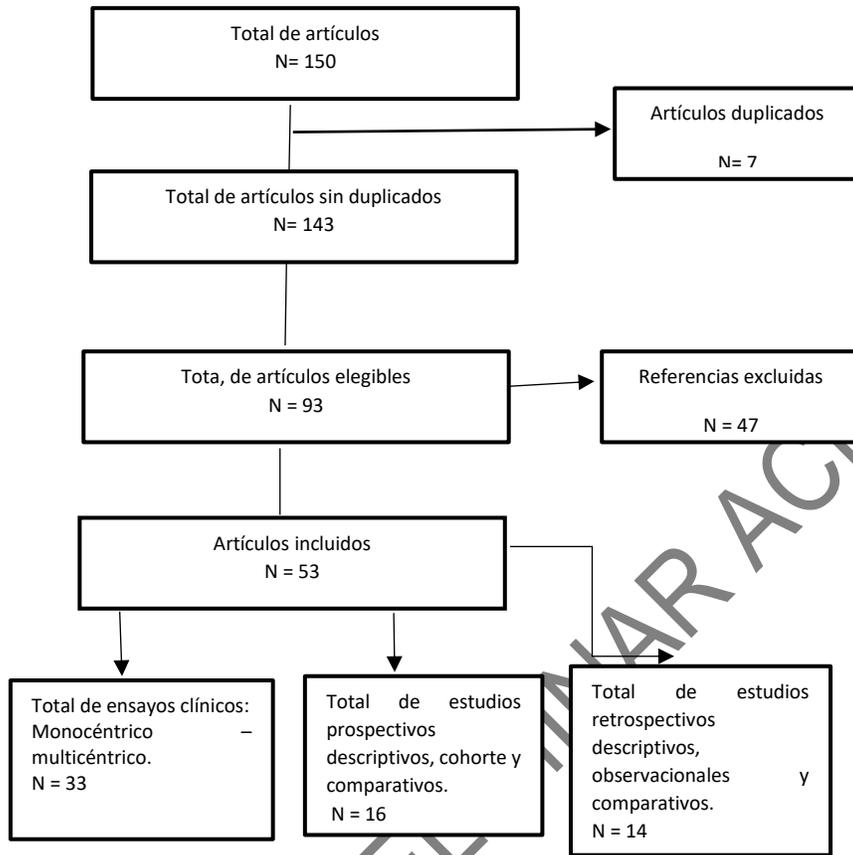


Figura 1 Descripción de artículos analizados

RESULTADOS

De acuerdo con los datos analizados, los artículos seleccionados abordan la temática de rehabilitación no farmacológica en EPOC, con aplicación de protocolos de rehabilitación pulmonar.

En la tabla 1 se muestran los artículos analizados que cumplieron con los criterios de inclusión, de acuerdo con el año de publicación; adicionalmente, se observa que en los últimos años el número de publicaciones ha tenido mayor impacto.

Tabla 1. Relación de artículos por año de publicación

AÑO	n%
2018	10 (18.8)
2017	9 (18.8)
2016	10 (18.8)
2015	9 (16)
2014	10 (18.8)
2013	5 (9.4)
TOTAL	53 (100)

Tabla 2. Resultados principales

Autores	Tipo de estudio	País/Ciudad	Participantes	Intervenciones	Resultados
Nyberg A, et al (2015)	Ensayo controlado aleatorizado	Canadá, Québec	30 pacientes con EPOC estable severo.	Comparación del entrenamiento de resistencia de una sola pierna con el de dos piernas, en pacientes con EPOC e investigar los mecanismos de acción de estas modalidades de entrenamiento.	Cambio en la distancia de caminata de 6 minutos después de 8 semanas de entrenamiento de resistencia de alta repetición de una o dos extremidades. Cambios en la fuerza y la capacidad de resistencia de los músculos de las extremidades.
Kobayashi S, et al (2014)	Transversal	Japón	279 pacientes con EPOC	Comparación índices de gravedad de la enfermedad y la presencia de comorbilidades de las afecciones geriátricas.	La edad y las condiciones geriátricas específicas tienen un gran impacto negativo en la EPOC en pacientes ancianos. Las condiciones geriátricas deben abordarse en el tratamiento de pacientes ancianos con EPOC.
Holland A, et al (2013)	Aleatorizado controlado	Australia	166 pacientes con EPOC	Comparación de costos y beneficios de la rehabilitación pulmonar en el hogar y en el hospital para las personas con EPOC. Entrenamiento y educación con ejercicio supervisado dos veces por semana durante ocho semanas.	La rehabilitación pulmonar en el hogar puede brindar beneficios equivalentes a la rehabilitación pulmonar en el centro, de una manera rentable.
Córdoba B, et al (2018)	Descriptivo, retrospectivo longitudinal.	Cali, Colombia	24 pacientes con EPOC	Cambios en la puntuación del índice BODE en pacientes con EPOC, antes y después de asistir a un programa de	Las variables que se modificaron de manera significativa en el estudio fueron la escala de disnea MRCm y el TC6M, las cuales

				rehabilitación pulmonar con una duración de 8 semanas con la aplicación de ejercicios aeróbicos y relajación.	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.
Bennett D, et al (2017)	Retrospectivo descriptivo	Cork , Ireland	134 pacientes con EPOC	Intervención eficaz para optimizar la función y la calidad de vida en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Se incluyeron pacientes que asisten a un programa ambulatorio de 8 semanas, los cuales fueron divididos en dos grupos: menores de 70 años y 70 años.	No hubo diferencia en la proporción de pacientes que lograron una mejoría clínicamente significativa mínima en el Grupo A versus el Grupo B. Estos datos sugieren que los beneficios de las RP en la EPOC no dependen de la edad. La edad no debe ser una barrera para inscribir a pacientes con EPOC en programas de relaciones públicas.
Benton M, et al (2013)	Ensayo aleatorizado	North Patterson, USA	19 pacientes con EPOC	Efecto de entrenamiento de resistencia en la calidad de vida en pacientes con EPOC incluidos en rehabilitación pulmonar (RP) y relaciones identificadas entre fuerza muscular, resistencia y calidad de vida.	A corto plazo no hay muchas diferencias, sin embargo, puede haber ventajas no apreciadas a largo plazo, relacionadas con la influencia de la fuerza; específicamente en miembros superiores, que llevan a cambios en la fuerza corporal y, por ende, en la calidad de vida en su componente de salud física.
Nishi S, et al (2014)	Estudio retrospectivo de cohorte	Texas	1239 pacientes con EPOC	Evaluación de la rehabilitación pulmonar en adultos mayores con EPOC.	El uso de la rehabilitación pulmonar sigue siendo sub-óptimo.
Prunera P, et al (2018)	Diseño cuasi-experimental	Málaga, Spain	105 pacientes con EPOC	Efectividad del programa multidisciplinario de rehabilitación respiratoria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Miden los cambios en la capacidad para hacer ejercicio, tolerancia al esfuerzo y calidad de vida relacionada con la salud.	Un programa de rehabilitación pulmonar durante 8 semanas mejora la capacidad de ejercicio, la disnea y la calidad de vida de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave.
Hansen H, et al (2017)	Estudio multicéntrico aleatorizado	Denmark, USA	134 pacientes con EPOC	comparar los beneficios potenciales de un programa de rehabilitación de la EPOC con duración de 10 semanas con la rehabilitación ambulatoria convencional.	Proporcionar una alta frecuencia de asistencia, con un tiempo mínimo de ejercicio y educación, mejora la resistencia, la fuerza, la actividad física, los síntomas relacionados con EPOC.
Demeyer H, et al (2014)	Ensayo clínico	Leuven, Belgium	57 pacientes con EPOC	Medición de la actividad física, antes y después de la rehabilitación pulmonar, a través de cantidad de pasos recorridos.	Los cambios en la actividad física después de la rehabilitación pulmonar, incluyendo al menos 8 horas semanales.
Rausch A, et al. (2017)	ensayo controlado aleatorio	Switzerland	56 pacientes con EPOC	Programa sobre actividad física durante la rehabilitación pulmonar aumenta el nivel de actividad física en la vida diaria de las personas con EPOC. El nivel de actividad física de los participantes se midió con un acelerómetro, antes, y después de la rehabilitación pulmonar.	La estrategia mejora con éxito el nivel de actividad física en personas con EPOC, la asesoría podría ser implementada en rehabilitación pulmonar.
Basso v, et al. (2016)	Descriptivo longitudinal	Barcelona, Spain.	25 pacientes con EPOC	Comparación de los efectos del entrenamiento muscular inspiratorio y los ejercicios de respiración asociados con el entrenamiento físico.	Ambas intervenciones aumentaron la capacidad de ejercicio y disminuyeron la disnea durante el esfuerzo físico. Sin embargo, el entrenamiento de los músculos inspiratorios fue más eficaz para aumentar la fuerza y la resistencia de los músculos inspiratorios.

Los estudios se relacionan en la implementación de protocolos para programas de rehabilitación pulmonar, teniendo similitud en la organización de las etapas y los parámetros, así como en las pruebas de inicio, desarrollo y finalización de los mismos (6).

No se evidencia diferencia demográfica significativa entre los grupos intervenidos, la relación de la participación en cuanto a la variable de sexo mantiene un promedio de 2 hombres por cada mujer, con un promedio de participación de 100 pacientes para cada programa de rehabilitación pulmonar. La media de edad fue de 59 años; los programas se desarrollaron a nivel hospitalario, comunitario y ambulatorio (7).

De acuerdo con la revisión bibliográfica, en la duración del programa de rehabilitación se evidencian protocolos cortos con un promedio de 8.5 semanas, y de larga duración con un promedio de 10.7 meses, los cuales tenían intervención dos veces por semana, con sesiones de 90 minutos (8,9).

Dentro de la estructuración de los programas se implementan pruebas como caminata de 6 minutos, evaluación de la disnea por medio de la escala modificada del Medical Research Council (MRC), implementación de cuestionarios de calidad de vida como St. George Respiratory Questionnaire (SGRQ) (10) y uso de la escala de BODE para predecir mortalidad en pacientes con diagnósticos de EPOC; todos los anteriores, son elementos importantes que se deben considerar en el programa de rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC (11,12).

Estas pruebas se realizan antes y después de la intervención para evaluar la efectividad del programa de rehabilitación. En cuanto a la caminata de 6 minutos, en la mayor parte

de los artículos analizados se evidencia que esta se valora como una técnica de fácil acceso y realizable en cualquier escenario, además de que se ajusta a las necesidades de los pacientes con cualquier protocolo de rehabilitación, evaluando la capacidad del ejercicio (13).

Con respecto a las intervenciones terapéuticas, el ejercicio se incluye como un componente de gran importancia, al igual que la educación continua, el apoyo psicológico y el estado y seguimiento nutricional (14). En cuanto a los ejercicios físicos realizados, se establece entrenamiento aeróbico y el fortalecimiento muscular de miembros superiores e inferiores; de igual forma, el entrenamiento muscular respiratorio con énfasis en el músculo diafragma, con la medición previa de la presión inspiratoria máxima y dinamometría para miembros superiores e inferiores (15,16).

El fortalecimiento del músculo diafragma como facilitador principal de la respiración, se menciona en el análisis de los artículos como el músculo de mayor importancia a fortalecer, teniendo en cuenta que al optimizar la función pulmonar mejora los volúmenes pulmonares, relación que se evidenció con la medición VEF1/CVF y FEF 25-75, parámetros evaluados previo y posterior a la intervención de la rehabilitación pulmonar (17,18) y que muestran mejoría significativa en los valores predichos. Rocha (19) describe la técnica de liberación manual del diafragma, al respecto, dice que mejoró significativamente la movilidad diafragmática en el transcurso del tratamiento; igualmente, se evidenció una mejoría significativa en la distancia de la caminata de 6 minutos.

Dentro del ejercicio físico realizado se incluyen la ergometría de miembros superiores, caminata en banda sin fin, con repetición de ejercicios de flexión de muñeca, flexión y extensión del brazo con la utilización de mancuernas; de esta forma, se observa mejoría

en la fuerza de los miembros superiores, la cual lleva a cambios de la fuerza muscular (20); por otra parte, el entrenamiento de los miembros superiores muestra que con cargas progresivas en el entrenamiento muscular mejora la respuesta al ejercicio en pacientes con EPOC, con evidencia de percepción de la mejoría de la disnea (21).

Como aspectos poco convencionales para la evaluación en programas de rehabilitación pulmonar se encuentran los test y las medidas de equilibrio clínico que incluye la escala de equilibrio de Berg (BBS), la prueba de equilibrio de evaluación (BESTest) y la escala de confianza de equilibrio específica de las actividades; este tipo de pruebas permite valorar la fuerza muscular de las extremidades inferiores, además, respaldan la viabilidad y efectividad del entrenamiento como parte de la rehabilitación pulmonar, para evidenciar mejoría en el rendimiento del equilibrio, fuerza muscular y función física en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica de estadio moderado a grave (22).

Dentro de la educación continua se desarrollan técnicas del manejo de la patología como la apropiación del tratamiento, ejercicios de manejo de la respiración, y control de factores intrínsecos y extrínsecos que exacerban la sintomatología (23). Se sugiere que se realice un acompañamiento permanente por parte del equipo multidisciplinar compuesto por médico deportólogo, fisiatra, terapeuta respiratorio especialista en rehabilitación cardiopulmonar, enfermero, nutricionista, psicólogo, terapeuta ocupacional y fisioterapeuta; todos estos profesionales deben participar durante el manejo integral de la rehabilitación del paciente con EPOC. (24). Se proponen recomendaciones como incluir programas educativos de rehabilitación pulmonar con conceptos básicos de la fisiopatología pulmonar, manejo de dispositivos de inhaloterapia y medidas de atención primaria en caso de exacerbación (25).

DISCUSIÓN

Los estudios respaldan la viabilidad y efectividad del entrenamiento físico como parte de la rehabilitación pulmonar, para mejorar el rendimiento de la fuerza muscular en pacientes con EPOC moderado y severo (26), presentando cambios clínicos importantes después de la rehabilitación pulmonar (27).

A corto plazo, no hay diferencias relevantes en la actividad física; por el contrario, los programas que utilizan los mismos elementos, pero con más duración en seguimiento, de 6 a 12 meses (28), a largo plazo muestran mejoría en la condición cardiorrespiratoria, aumento en la fuerza muscular de los miembros superiores que llevan a cambios en la fuerza corporal y calidad de vida en su componente de salud física (29,30).

En el estudio realizado por Betancourt, et al. (31), se describen los efectos de la rehabilitación pulmonar en EPOC, realizada en sesiones por semana, con entrenamiento aeróbico usando banda sin fin; en ese caso se evidenció la mejoría del consumo máximo de oxígeno y los metros recorridos en el test de caminata de 6 minutos; asimismo, el estudio de Maddocks, et al. (32) muestra resultados favorables en la rehabilitación pulmonar con entrenamiento aeróbico semanal y mejoría en la caminata de 6 minutos.

Igualmente, los estudios muestran mejoría en la disnea, fuerza muscular y tolerancia al ejercicio en pacientes con EPOC leve; estos pacientes se benefician de ser incluidos rutinariamente en programas de rehabilitación pulmonar (33,34), lo cual tiene una asociación con la reducción significativa en la tasa de exacerbación, posterior al tratamiento recibido en el programa de rehabilitación pulmonar (35).

Deepak, et al. (36), afirman que la rehabilitación pulmonar temprana en EPOC tiene beneficios significativos en la calidad de vida y la mejoría en el ejercicio. Greulich, et al. (37), recomiendan la rehabilitación pulmonar temprana desde la hospitalización, incluyendo entrenamiento físico, terapia respiratoria para el manejo de la dificultad respiratoria y control sobre el oxígeno suplementario, apoyo psicológico y nutricional; todo esto en una o dos sesiones diarias, con lo cual se observan cambios clínicos favorables posteriores a la rehabilitación pulmonar.

El proceso continuo en la rehabilitación pulmonar mostró utilidad a un tiempo prolongado, evidenciado beneficio en la autonomía de las actividades diarias y la autopercepción de calidad de vida (38,39).

Borges, et al. (40), describen que el entrenamiento de los músculos respiratorios asociados con el entrenamiento aeróbico, mejora los volúmenes y capacidades pulmonares; por otra parte, al mejorar la fuerza muscular respiratoria se reduce la disnea y mejora la capacidad al ejercicio funcional en pacientes con EPOC moderado a grave (41,42). De la misma manera, se encontraron resultados favorables en el estudio de Endo, et al. (43), en la mejoría de la fuerza muscular de las extremidades inferiores, a través de una intervención a largo plazo, y se indica la validez de los ejercicios repetitivos de pie y caminando.

La rehabilitación pulmonar domiciliaria es un modelo innovador que brinda a los pacientes oportunidad de atención y muestra resultados favorables, equivalentes a las que obtienen las personas que asisten a un centro de rehabilitación (44,45), con resultados como mejoría en la distancia recorrida en la caminata de 6 minutos y disminución de la fatiga

muscular respiratoria; lo cual deja ver que es un método seguro y bien tolerado por el paciente (46).

Los protocolos de rehabilitación pulmonar en EPOC se deben realizar de manera temprana, es decir, desde la hospitalización, además, se deben continuar en forma ambulatoria, teniendo en cuenta que es un tratamiento seguro y factible para la mejoría de la sintomatología (47,48). Se recomienda la intervención del personal de salud en el seguimiento del protocolo de la rehabilitación pulmonar, ya que así se contribuye a facilitar la adherencia al tratamiento y aumentar las habilidades de auto eficiencia, al mejorar la calidad de vida de los pacientes con EPOC (49).

Zakrisson, et al. (50), describen la aplicación de un programa de rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC, con duración de 6 semanas, dirigido por un solo profesional en salud en atención primaria; al respecto, los autores explican que se realizó seguimiento del impacto de la intervención al inicio del estudio, al año y a los tres años; asimismo, confirman que durante ese tiempo se tuvo en cuenta la capacidad funcional, la calidad de vida y la frecuencia de las exacerbaciones. En el estudio mencionado, también se observa que se aplicó caminata de seis minutos y cuestionario de calidad de vida, lo cual mostró que, después tres años, no se observan diferencias significativas en la caminata de seis minutos ni en el cuestionario; esta percepción es diferente a la que se tuvo en el inicio y hasta el año posterior a la intervención. El estudio demostró poco beneficio del programa de rehabilitación dirigido de manera individualizada; igualmente, sugiere la necesidad de acompañamiento y seguimiento de un grupo multidisciplinar; al igual que aplicar programas de largo plazo para minimizar exacerbaciones y tener un mejor control sobre la enfermedad.

Sigrid, et al. (51), propusieron implementar una aplicación para teléfonos inteligentes y un sitio web que permitan hacer intervención móvil y monitoreo, incluyendo datos de índice de masa corporal, evaluación de calidad de vida, actividad física y función pulmonar; por este medio se llevó a cabo un seguimiento posterior a la rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC. El estudio demostró que no se evidenciaban efectos positivos de la intervención en la actividad física; hubo una disminución significativa a lo largo del tiempo en la actividad física, función pulmonar pero no en la capacidad funcional.

El análisis de los artículos sobre rehabilitación pulmonar, con fases de evaluación previa, intervención y evaluación posterior, muestran que, sin importar la gravedad de la enfermedad, el tratamiento con rehabilitación pulmonar tiene efectos positivos sobre la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, reflejando una disminución de la disnea, capacidad del ejercicio, mejoría de los índices de oxigenación, calidad de vida, manejo de ansiedad y depresión (52).

CONCLUSIONES

La rehabilitación pulmonar en enfermedad pulmonar obstructiva crónica, constituye un elemento fundamental en el manejo de esta enfermedad, mostrando efectos benéficos al optimizar sintomatología, capacidad en el ejercicio, control sobre la enfermedad y mejoría en la adaptación social.

Los resultados favorables al aplicar un programa de rehabilitación dependen de la forma en que se estructure en cuanto a aspectos como la duración, ubicación, intensidad del entrenamiento y el tiempo para los efectos del tratamiento; aspectos que puede variar

dependiendo el tipo de intervenciones que se desarrollen y las necesidades que surjan en la población.

El protocolo de rehabilitación puede ser aplicado tanto en el hospital y como de manera ambulatoria, llevando a cabo seguimiento, evaluación y educación continua. La rehabilitación pulmonar de poca duración muestra efectos positivos a corto plazo, sin embargo, existen diferencias significativas en programas de larga duración mayor de 10 meses, con sesiones de 2 veces por semana mostrando tolerancia al ejercicio.

De acuerdo a la evidencia científica analizada, se puede concluir que la rehabilitación pulmonar constituye un tratamiento eficaz para el paciente con diagnóstico de EPOC, desde la evaluación, manejo integral y seguimiento; con la participación del grupo interdisciplinar que contribuya a la calidad de vida del paciente.

CONFLICTOS DE INTERESES

Los investigadores declaran no presentar conflictos de intereses.

FINANCIAMIENTO

Este estudio fue financiado por el Centro de Investigaciones para el Desarrollo (CIPADE) de la Universidad de Boyacá.

REFERENCIAS

1. Decramer M, Vogelmeier C. Global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD). Iniciativa mundial para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, guía de bolsillo para la prevención y el manejo del diagnóstico de la EPOC. 2018. Fecha de

consulta 10 de diciembre 2018. Disponible en: <https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2016/04wms-spanish-Pocket-Guide-GOLD-2017.pdf>

2. OMS. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; Organización Mundial de la Salud. 2017. Fecha de consulta octubre 2018. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)).
3. ASIS 2017. Análisis de situación de salud. Colombia. Fecha de consulta septiembre 2018. Disponible en <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-nacional-2017.pdf>
4. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, Casaburi R, Emery CF, Mahler DA, et al. Pulmonary rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR evidence based clinical practice guidelines. Chest. 2007;131(suppl 5):4S–42S. <https://doi.org/10.1378/chest.06-2418>.
5. American Thoracic Society; American College of Chest Physicians – ATS/ACCP. Statement on cardiopulmonary exercise testing. Am J Respir Crit Care Med. 2003;167(2):211–77. <https://doi.org/10.1164/rccm.167.2.211>
6. Nyberg A, Saey D, Martin M, Maltais F. Muscular and functional effects of partitioning exercising muscle mass in patients with chronic obstructive pulmonary disease - a

study protocol for a randomized controlled trial. Rev BioMed Central. 2015;16:194.
<https://doi.org/10.1186/s13063-015-0698-x>

7. Kobayashi S, Yanai M, Hanagama M, Yamanda S.. The burden of chronic obstructive pulmonary disease in the elderly population. Respir Investig. 2014;52(5):296-301.
<https://doi.org/10.1016/j.resinv.2014.04.005>
8. Holland A, Mahal A, Hill C, Burge A, Moore R, Ndongo R, et al. Benefits and costs of home-based pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease-a multi-centre randomised controlled equivalence trial. Rev BMC pulmonary medicine. 2013;13:57. <https://doi.org/10.1186/1471-2466-13-57>
9. Benavides V, Wilches E. Cambios en la puntuación del índice BODE en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica antes y después de rehabilitación pulmonar. Revista Ciencias de la Salud. 2018;16(1):101-113.
<http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6493>
10. Bennett D, Bowen B, McCarthy P, Subramaniam A., O'Connor M, Henry M. Outcomes of pulmonary rehabilitation for COPD in older patients: a comparative study COPD. COPD 2017;14(2):170-175. <https://doi.org/10.1080/15412555.2016.1258051>

11. Benton M, Wagner C. Effect of single-set resistance training on quality of life in COPD patients enrolled in pulmonary rehabilitation. *Rev Respiratory care*. 2013;58(3):487-493. <https://doi.org/10.4187/respcare.01892>
12. Nishi S, Zhang W, Kuo Y, Sharma G. Pulmonary rehabilitation use in older adults with chronic obstructive pulmonary disease, 2003-2012. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2016; 36(5):375. <https://dx.doi.org/10.1097/HCR.0000000000000194>
13. Prunera M, Padín S, Domenech A, Godoy A. Effectiveness of a respiratory rehabilitation programme in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Enferm Clin*. 2018; 28(1): 5-12. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2017.11.001>
14. Hansen H, Bieler L, Beyer N, Godtfredsen N, Kallemose T, Frølich A. COPD online-rehabilitation versus conventional COPD rehabilitation—rationale and design for a multicenter randomized controlled trial study protocol (COPRe trial). *BMC Pulm Med*. 2017;17(1):140. <https://doi.org/10.1186/s12890-017-0488-1>
15. Demeyer H, Burtin C, Remoortel H, Hornikx M, Langer D, Decramer M, et al. Standardizing the analysis of physical activity in patients with COPD following a pulmonary rehabilitation program. *Chest*. 2014;146(2):318-327. <https://doi.org/10.1378/chest.13-1968>
16. Wada J, Borges E, Porras D, Paisani D, Cukier A, Lunardi A, et al. Effects of aerobic training combined with respiratory muscle stretching on the functional exercise capacity and thoracoabdominal kinematics in patients with COPD: a randomized and controlled trial. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016;11:2691. <https://doi.org/10.2147/COPD.S114548>
17. Chen J, Liu J, Liu Y, Chen Y, Tu M, Yu H, et al. Effectiveness of a perioperative pulmonary rehabilitation program following coronary artery bypass graft surgery in

- patients with and without COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2018;13:1591.
<https://doi.org/10.2147/COPD.S157967>
18. Jiménez J, Ugas D, Rojas C. Efectos de un Programa de Rehabilitación Pulmonar con énfasis en el entrenamiento de la musculatura respiratoria y actividades recreativas en un grupo de pacientes con EPOC. *Revista chilena de enfermedades respiratorias.* 2017;33(29):85-90. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-73482017000200085>
19. Rocha T, Souza H, Brandao D, Rattes C, Ribeiro L, Campos S, et al. The Manual Diaphragm Release Technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised trial. *Journal of physiotherapy.* 2015;61(4):182-189.
<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2015.08.009>.
20. Oria M, Romero B, Cifuentes M, Moreno R, Pacheco V, Duran M. Resultados en salud a largo plazo de un programa estructurado de rehabilitación respiratoria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Rehabilitación.* 2015;49(1):10-16.
<https://doi.org/10.1016/j.rh.2014.04.006>
21. Campaz D, Rosero H, Wilches E, Gutiérrez C. Entrenamiento de fuerza y resistencia muscular de miembros superiores en pacientes con enfermedad respiratoria crónica: Estudio de casos. *Fisioterapia.* 2014;36(3):143-147.
<https://doi.org/10.1016/j.ft.2013.09.003>
22. Román M, Larraz C, Gómez A, Ripoll J, Mir I, Miranda E, Esteva M. Efficacy of pulmonary rehabilitation in patients with moderate chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *BMC Fam Pract.* 2013;14:21.
<https://doi.org/10.1186/1471-2296-14-21>

23. Zambom F, Cebollero P, Hueto J, Hernández M, Cascante J, Antón M. Effects of simple long-term respiratory care strategies in older men with COPD. *J Bras Pneumol*, 2017 43(6):464-471. <https://dx.doi.org/10.1590/S1806-37562017000000103>
24. Larsson P, Borge C, Nygren M, Lerdal A, Edvardsen A. An evaluation of the short physical performance battery following pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *BMC Res Notes*. 2018;11(1):348. <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3458-7>
25. Blánquez Moreno C, Colungo Francia C, Alvira Balada MC, Kostov B, González-de Paz L, Sisó-Almirall A. Effectiveness of an educational program for respiratory rehabilitation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease patients in Primary Care in improving the quality of life, symptoms, and clinical risk. *Aten Primaria*. 2018;50(9):539-546. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2017.03.019>
26. Ashmore J, Russo R, Peoples J, Sloan J, Jackson B, Bae S, et al. Chronic obstructive pulmonary disease self-management activation research trial (COPD-SMART): design and methods. *Contemp Clin Trials*. 2013;35(2):77-86. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2013.05.004>
27. He M, Yu S, Wang L, Lv H, Qiu Z. Efficiency and safety of pulmonary rehabilitation in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Med Sci Monit*. 2015;21:806-812. <https://doi.org/10.12659/msm.892769>
28. Russo R, Coultas D, Ashmore J, Peoples J, Sloan J, Jackson, et al. Chronic obstructive pulmonary disease self-management activation research trial (COPD-SMART): Results of recruitment and baseline patient characteristics. *Contemp Clin Trials*. 2015;41:192-201. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2015.01.018>

29. Bjoernshave B, Korsgaard J, Jensen C, Nielsen C. Pulmonary rehabilitation in clinical routine: a follow-up study. *J Rehabil Med.* 2013;45(9):916-923. <https://doi.org/10.2340/16501977-1199>
30. Güell, M. R., Cejudo, P., Ortega, F., Puy, M. C., Rodríguez-Trigo, G., Pijoan, et al. Benefits of long-term pulmonary rehabilitation maintenance program in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. Three-year follow-up. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195(5):622-629. <https://doi.org/10.1164/rccm.201603-0602oc>
31. Betancourt Peña, Muñoz B, Mora R. Calidad de vida en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica al ingreso de un programa de rehabilitación pulmonar. *Revista Colombiana de Rehabilitación.* 2015;14:46-53.
32. Maddocks M, Kon S, Canavan J, Jones S, Nolan C, Labey A, et al. Physical frailty and pulmonary rehabilitation in COPD: a prospective cohort study. *Thorax*, 71(11),988–995. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-208460>
33. Xi F, Wang Z, Qi Y, Brightwell R, Roberts P, Stewart A, et al. Long-term effect of respiratory training for chronic obstructive pulmonary disease patients at an outpatient clinic: a randomised controlled trial. *Clin Transl Med.* 2015;4:31. <https://dx.doi.org/10.1186/s40169-015-0073-2>
34. O'Neill B, O'Shea O, McDonough S, McGarvey L, Bradbury I, Arden M, et al. Clinician-Facilitated physical activity intervention versus pulmonary rehabilitation for improving physical activity in COPD: a feasibility study. *COPD* 2018;15(3):254-264. <https://doi.org/10.1080/15412555.2018.1486396>
35. van Ranst D, Stoop WA, Meijer JW, Otten HJ, van de Port IG. Reduction of exacerbation frequency in patients with COPD after participation in a comprehensive

- pulmonary rehabilitation program. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2014;9:1059-1067. <https://doi.org/10.2147/copd.s69574>
36. Deepak T, Mohapatra P, Janmeja A, Sood P, Gupta M. Outcome of pulmonary rehabilitation in patients after acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Indian J Chest Dis Allied Sci.* 2014;56(1):7-12.
37. Greulich T, Koczulla A, Nell C, Kehr K, Vogelmeier C, Stojanovic D, et al. Effect of a three-week inpatient rehabilitation program on 544 consecutive patients with very severe COPD: a retrospective analysis. *Respiration.* 2015;90(4):287-292. <https://doi.org/10.1159/000436979>
38. Khoshkesht S, Zakerimoghadam M, Ghiyasvandian S, Kazemnejad A, Hashemian M. The effect of home-based pulmonary rehabilitation on self-efficacy in chronic obstructive pulmonary disease patients. *J Pak Med Assoc.* 2015; 65(10):1041-6
39. Rausch A, Greco N, Schwank A, Beyer S, Gisi D, Scheermesser M, Wirz M. Effect of counselling during pulmonary rehabilitation on self-determined motivation towards physical activity in people with chronic obstructive pulmonary disease—protocol of a mixed methods study. *BMC Pulm Med.* 2017;17:115. <https://dx.doi.org/10.1186/s12890-017-0457-8>
40. Basso R, Di Lorenzo V, Labadessa I, Regueiro E, Jamami M, Gomes E, Costa D. Effects of inspiratory muscle training and calisthenics-and-breathing exercises in COPD with and without respiratory muscle weakness. *Respir Care.* 2016;61(1):50-60. <https://doi.org/10.4187/respcare.03947>
41. Chalise S, Shaheen H, Rizwan M, O'Brien K, Shaw R. Pulmonary Rehabilitation A Retrospective Study in Eastern North Carolina. *N C Med J.* 2016; 77:(5),314-318. <https://doi.org/10.18043/ncm.77.5.314>

42. Cruz J, Brooks D, Marques A. WalkBactive: a randomised controlled trial of a physical activity-focused behavioural intervention beyond pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Chron Respir Dis.* 2016;13(1):57-66. <https://doi.org/10.1177/1479972315619574>
43. Endo Y, Dobashi K, Uga D, Kato D, Nakazawa R, Sakamoto M, Makino S. Effect of 12-month rehabilitation with low loading program on chronic respiratory disease. *J Phys Ther Sci.* 2016; 28(3):1032-1035. <https://dx.doi.org/10.1589/jpts.28.1032>
44. Geidl W, Semrau J, Streber R, Lehbert N, Wingart S, Tallner A, Pfeifer K. Effects of a brief, pedometer-based behavioral intervention for individuals with COPD during inpatient pulmonary rehabilitation on 6-week and 6-month objectively measured physical activity: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2017;18(1):396. <https://doi.org/10.1186/s13063-017-2124-z>
45. Beaumont M, Mialon P, Ber Moy C, Lochon C, Péran L, Pichon R, Couturaud F. Inspiratory muscle training during pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: A randomized trial. *Chronic respiratory disease.* 2015;12:(4),305-312. DOI: 10.1177/1479972315594625.
46. Bourne S, DeVos R, North M, Chauhan A, Green B, Brown T, Wilkinson T. Online versus face-to-face pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: randomised controlled trial. *BMJ open.* 2017;7:e014580. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014580>
47. Chigira Y, Takai T, Oda T, Dobashi K. Difference in the effect of outpatient pulmonary rehabilitation due to variation in the intervention frequency: intervention centering on home-based exercise. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(7):1041-1044. <https://dx.doi.org/10.1589/jpts.26.1041>

48. Lan C, Yang M, Huang H, Wu C, Su W, Tzeng I, Wu Y. Serial changes in exercise capacity, quality of life and cardiopulmonary responses after pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Heart Lung*. 2018;47(5):477-484. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2018.06.006>
49. Varas A, Córdoba S, Rodríguez I, Rueda M, García S, Vilaró J. Effectiveness of a community-based exercise training programme to increase physical activity level in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized controlled trial. *Physiother Res Int*. 2018;23(4):e1740. <https://doi.org/10.1002/pri.1740>
50. Zakrisson A, Hiyoshi A, Theander K. A three-year follow-up of a nurse-led multidisciplinary pulmonary rehabilitation programme in primary health care: a quasi-experimental study. *J Clin Nurs*. 2016;25(7-8):962-971. <https://doi.org/10.1111/jocn.13132>
51. Vorrink S, Kort H, Troosters T, Zanen P, Lammers J. Efficacy of an mHealth intervention to stimulate physical activity in COPD patients after pulmonary rehabilitation. *Eur Respir J*. 2016;48(4):1019-1029. <https://doi.org/10.1183/13993003.00083-2016>
52. Sahin H, Varol Y, Naz I, Aksel N, Tuksavul F, Ozsoz A. The effect of pulmonary rehabilitation on COPD exacerbation frequency per year. *The clinical respiratory journal*. 2018;12(1):165-174. <https://doi.org/10.1111/crj.12507>