



Fecha de recepción: septiembre 21 de 2022

Fecha de aceptación: abril 11 de 2023

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.39.03.791.685>

Rehabilitación pulmonar en adultos mayores con enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Pulmonary rehabilitation in older adults with chronic obstructive pulmonary disease

FLOR ANGELA UMBACÍA-SALAS¹, LAURA JIMENA SILVA-RODRÍGUEZ²,
DIANA MILENA DÍAZ-VIDAL³, CAMILO ALBERTO CAMARGO-PUERTO⁴,
MARÍA DEL PILAR ROJAS-LAVERDE⁵

¹ Profesional en Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá, Colombia. Especialista en Rehabilitación Cardiopulmonar, Universidad Manuela Beltrán, Colombia. Magíster en Actividad Física: Entrenamiento y Gestión Deportiva - Universidad Internacional Iberoamericana. <https://orcid.org/0000-0002-0058-0258>. CvLAC - RG (minciencias.gov.co). floumbacia@uniboyaca.edu.co

² Profesional en Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá; magíster Dirección Estratégica de Organización de Salud, Universidad Internacional Iberoamericana. <https://orcid.org/0000-0003-4918-021X>. CvLAC - RG (minciencias.gov.co). lausilva@uniboyaca.edu.co

³ Fisioterapeuta, Universidad del Cauca, Colombia. Especialista en Rehabilitación Cardíaca y Pulmonar, Universidad del Rosario, Colombia. Magíster en Actividad Física y Salud de la misma universidad. Afiliación Institucional Universidad de San Buenaventura. <https://orcid.org/0000-0002-6428-8272>. CvLAC - RG (minciencias.gov.co). diana.diaz@usbctg.edu.co

⁴ Médico Cirujano, Universidad de Boyacá, Colombia. Médico Especialista en Medicina de la Actividad Física y del Deporte, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Afiliación institucional Centro de Rehabilitación y Medicina del Deporte (CERMED). <https://orcid.org/0000-0002-9607-1692>. CvLAC - RG (minciencias.gov.co). camilocamargo8@hotmail.com

⁵ Profesional en Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá; Especialista en Epidemiología de la misma universidad. Magíster en Dirección Estratégica, especialidad Gerencia y Orientación en Prevención de Riesgo Laborales, Universidad Internacional Iberoamericana. Afiliación Institucional Universidad de Boyacá. <https://orcid.org/0000-0002-8429-4573>. CvLAC - RG (minciencias.gov.co). pilyrojas@uniboyaca.ed.co

RESUMEN

Objetivo: determinar la eficacia de una intervención en rehabilitación pulmonar en adultos mayores.

Materiales y métodos: Estudio experimental clínico aleatorizado, contó con una participación de treinta y dos pacientes, distribuidos en un grupo intervención y control; se incluyeron pacientes con diagnóstico de EPOC confirmado a través de la prueba de espirometría forzada y se administró el cuestionario de aptitud para la actividad física (PAR-Q) siguiendo las recomendaciones internacionales.

Resultados: El grupo intervención y control contó cada uno con la participación de 11 mujeres y 5 hombres, esto corresponde al 68 % [IC95% 51 -84] y el 32 % [IC95 % 15 -48], respectivamente, en su totalidad con una edad mínima de 60 años y máxima de 84 años; en los dos grupos intervenidos se emplearon pruebas de evaluación inicial; en la postintervención se evidencia cambios significativos en variables como la fuerza muscular respiratoria, metros recorridos y consumo de oxígeno indirecto, que muestra un valor de la $P < 0,05$ estadísticamente significativa en cada uno de los grupos; sin embargo, la comparación entre grupos no muestra diferencias significativas. Lo anterior sugiere que cualquier intervención puede tener efectos similares en este tipo de pacientes.

Conclusión: La rehabilitación pulmonar sigue generando efectos positivos, sin embargo, el estudio nos permitió identificar que la frecuencia con la que se realiza la intervención es fundamental en el tratamiento y su elección debe adaptarse de acuerdo a los objetivos que se desean alcanzar con el paciente.

Palabras clave: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, medicina física y rehabilitación, efectividad, intervención, rehabilitación, ejercicios respiratorios, prueba de paso, fuerza muscular

ABSTRACT

Objective: to determine the efficacy of a pulmonary rehabilitation intervention in older adults.

Materials and methods: Randomized clinical experimental study with a participation of thirty-two patients distributed in an intervention and control group, including patients with a diagnosis of COPD confirmed through the forced spirometry test and administered the physical activity fitness questionnaire (PAR-Q) following international recommendations.

Results: The intervention and control group each had the participation of 11 women and 5 men, this corresponds to 68% [IC95 % 51 -84] and 32 % [IC95 % 15 -48], respectively, in their totality with a minimum age of 60 years and maximum age of 84 years; In the two intervened groups, initial evaluation tests were used; in the post-intervention, significant changes are evidenced in variables such as respiratory muscle strength, meters covered and indirect oxygen consumption, which shows a statistically significant P value <0.05 in each of the groups; however, the comparison between groups does not show significant differences, which suggests that any intervention can have similar effects in this type of patients.

Conclusions: Pulmonary rehabilitation continues to generate positive effects, however, the study allowed us to identify that the frequency with which the intervention is performed is fundamental in the treatment and its choice must be adapted according to the objectives that are desired to be achieved with the patient.

Keywords: pulmonary disease, chronic obstructive, physical and rehabilitation medicine, effectiveness, intervention, rehabilitation, breathing exercises, walk test, muscle strength

INTRODUCCIÓN

La rehabilitación pulmonar (RHP), según la American Thoracic Society, es definida como una prestación continua multidimensional, individual y multidisciplinaria de tratamientos, a personas con patología respiratoria, la cual requiere seguimiento permanente, contribuyendo al mejoramiento de su calidad de vida; el objetivo primordial de estas intervenciones es mejorar y mantener al individuo en el máximo grado de independencia y funcionamiento en su comunidad (1) ;es un tratamiento con un alto grado de efectividad, que puede ser aplicable a diferentes escenarios clínicos, como las unidades de cuidado intensivo, hospitalización y consulta externa; estos se componen de fases de evaluación, como la exploración física, valoración muscular, evaluación de la composición corporal y capacidad cardiorrespiratoria entre otros, que permiten identificar alteraciones funcionales relacionadas con su condición fisiopatológica y que afectan de forma importante su calidad de vida (2).

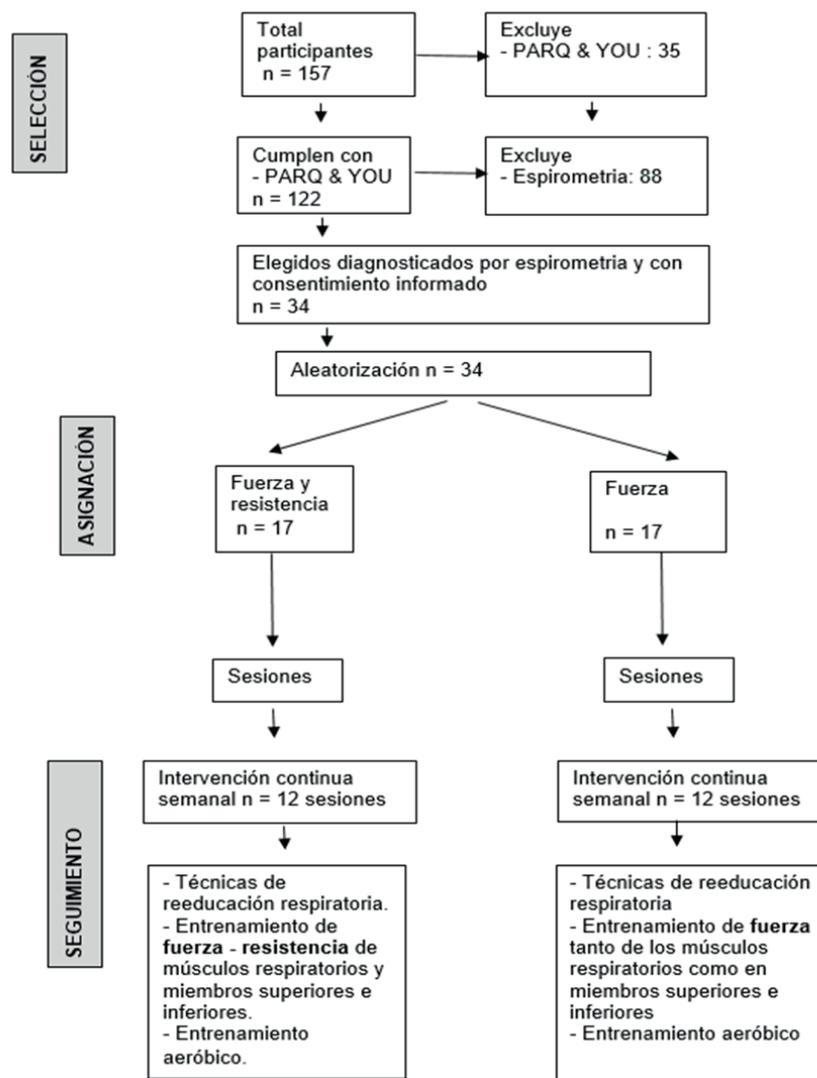
La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), según la Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), se concibe como una enfermedad frecuente, prevenible y tratable (3). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la EPOC es la tercera causa de muerte en el mundo; en 2019 murieron 3,23 millones; adicionalmente, el 80 % de estas muertes proviene de países de bajos y medianos ingresos(4) el proyecto latinoamericano de investigación en obstrucción pulmonar (PLATINO) y prevalencia de EPOC en Colombia (PREPOCOL) indican que la prevalencia de esta enfermedad en individuos mayores de 40 años es de 14.5 % (5). Uno de los pilares fundamentales del tratamiento no farmacológico de la EPOC es la rehabilitación pulmonar, que impacta directamente en la calidad de vida, y mejora la dificultad respiratoria, el estado de salud y tolerancia al ejercicio (3).

Partiendo de la importancia de la RHP y los datos estadísticos que indican la alta prevalencia de la EPOC, surge la necesidad de determinar la eficacia de una intervención en RHP en adultos mayores que asisten a los Centros Vida de la ciudad de Tunja quienes presentan EPOC por la predisposición a factores de riesgo como inhalación de humo de leña y el tabaquismo; para esta población se diseñó una intervención basada en ejercicios de fuerza con el fin de innovar ante planes tradicionales que si bien generan grandes beneficios, podría verse optimizados con otro tipo de entrenamientos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio es un diseño experimental de tipo ensayo clínico aleatorizado; 34 pacientes cumplieron con los criterios de selección, en el cual se estipuló una edad entre 60 a 80 años, con un grado de disnea inicial entre 0 -2 según la escala de la Medical Research Council, diagnóstico de EPOC confirmado a través espirometría forzada, cumplimiento con los criterios de PAR-Q & YOU; así mismo, el estudio contempló criterios de exclusión como antecedentes de trastornos psiquiátricos, antecedentes de lesiones osteomusculares recientes, estado de desnutrición de acuerdo con el índice de masa corporal, antecedentes cardiovasculares recientes. En la intervención se establecieron dos grupos: intervención y control, conformado cada uno por 17 adultos mayores asignados aleatoriamente. Inicialmente se realizaron valoraciones relacionadas con caracterización de variables sociodemográficas, antropométricas a través de la identificación de parámetros como peso, índice de masa corporal, porcentaje grasa, porcentaje agua, masa muscular, porcentaje agua, grasa visceral, masa ósea; se empleó la dinamometría para la determinación de fuerza muscular en miembros superiores; para la valoración de fuerza - resistencia muscular respiratoria se empleó la escala Roberth Loveth, la cual emplea una técnica manual para establecer el compromiso desde un grado 0 (nulo) a 5 (normal)

e identificación de la capacidad cardiorrespiratoria y metros recorridos según la caminata de seis minutos; en cada grupo se protocolizó un plan de rehabilitación pulmonar prescrito por medicina deportiva; en el primer grupo se establecieron plan de entrenamiento relacionado con técnicas de reeducación respiratoria, entrenamiento de fuerza - resistencia de músculos respiratorios y miembros superiores e inferiores, y finalmente entrenamiento aeróbico; el segundo plan se enfatizó en ejercicios de fuerza muscular complementados con los anteriormente descritos, tres veces a la semana durante un mes. A continuación, en la figura 1, se muestra el esquema general del estudio.



Fuente: autores.

Figura 1. Esquema general del estudio

El análisis del estudio se realizó a través del programa estadístico SPSS versión 20, teniendo en cuenta las medidas de tendencia central y desviación estándar. Los datos que presentaron distribución paramétrica fueron contrastados entre los grupos por medio de la prueba T Student; en cuanto a la distribución no paramétrica, los datos se analizaron por medio de la prueba U de Mann-Whitney; de otra parte, las variables cualitativas, como sexo, se analizaron con la prueba exacta de Fischer. Se evaluarán los resultados con un análisis de permutación y de covarianzas.

RESULTADOS

De acuerdo con las variables sociodemográficas evaluadas, con respecto al tamaño total de la muestra corresponde a 32 participantes; de los cuales se dividieron en dos grupos, definidos como grupo de intervención y un grupo de control, con 16 participantes en cada grupo y una relación de 11 mujeres y 5 hombres, respectivamente. Referente a la edad, el grupo de intervención tuvo un promedio de edad de 66 años para el sexo masculino y 69 para el sexo femenino; para el grupo control, la edad promedio fue de 75 años para sexo masculino y 60 para mujeres. Los datos entre los grupos no muestran diferencias significativas de acuerdo con las pruebas estadísticas empleadas, lo cual significa que son grupos comparables. Los datos que presentaron distribución paramétrica fueron contrastados entre los grupos por medio de la prueba T Student, en la que no se evidencia diferencias significativas. En cuanto a la distribución no paramétrica, los datos se analizaron por medio de la prueba U de Mann-Whitney, que no se mostró diferencias significativas.

En cuanto a las variables de cualitativas, como sexo, se analizó con la prueba exacta de Fischer; la variable no mostró diferencia significativa. Los demás datos se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características iniciales de la población

Características	Grupo Intervención (n=16)	Grupo Control (n= 16)	Valores p
Sexo			
Masculino	31 % (5)	31 % (5)	0.648***
Femenino	68 % (11)	68 % (11)	
Edad	68,5 (DE 7,0)	71,8 (DE 6,6)	,225*

Continúa...

Características	Grupo Intervención (n=16)	Grupo Control (n= 16)	Valores p
Antropométricas			
Peso Kg	58,71 (DE 1,37)	57,18 (DE 1,35)	,773*
% grasa	27,91 (DE 0,94)	24,76 (DE 0,89)	,379*
% agua	49,16 (DE 1,25)	53,54 (DE 1,31)	,210*
Músculo Kg	39,53 (DE 1,12)	36,91 (DE 1,09)	,324*
Edad metabólica – años	34,93 (DE 1,06)	30,11 (DE 0,98)	,157**
Hueso Kg	2,0 (DE 0,25)	2,01 (DE 0,25)	,505*
Grasa Visceral	9,05 (DE 0,54)	8,93 (DE 0,53)	,677*
Fuerza / resistencia			
Muscular miembro superior derecho	19,33 (DE 0,78)	22, 56 (DE 0,85)	,616**
Muscular miembro superior izquierdo	20,5 (DE 0,81)	23,00 (DE 0,86)	,243*
Muscular respiratoria	3,87 (DE 0,35)	5 (DE 0,40)	,683**
Distancia recorrida y Capacidad Cardiorrespiratoria (C6M)			
Metros recorridos	355,31 (DE 3,38)	453,43 (DE 3,82)	,458*
Consumos de oxígeno indirecto	12,36 (DE 0,63)	14,75 (DE 0,68)	,204*

El nivel de significancia fue $p < 0.05$.

*Prueba T de Student **Prueba U de Mann-Whitney *** Prueba exacta de Fisher

Fuente: autores.

En la tabla 2 se muestra los grupos intervenidos; en lo referente a los resultados antropométricos del grupo intervención, no se observaron cambios estadísticamente significativos entre el pre y post, sin embargo, el porcentaje grasa tiende al aumento y la masa muscular evidenció una ligera disminución; en el grupo control presenta un comportamiento estadístico similar, sin embargo, se observa un aumento en los resultados de la posintervención de la grasa visceral, masa muscular y porcentaje grasa.

La fuerza muscular de miembro superior derecho e izquierdo en el grupo intervención muestra un aumento mayor en comparación con el grupo control, sin embargo, la comparación entre la pre y postintervención en los dos grupos no son estadísticamente significativos. En lo referente a los

músculos respiratorios, en los dos grupos se evidencian cambios después de la intervención, los cuales resultan estadísticamente significativos.

El estudio empleó como prueba de ejercicio la caminata de seis minutos; en el comportamiento de los dos grupos al comparar el antes y después de la intervención se evidencia un aumento en los metros recorridos y el consumo de oxígeno medido indirectamente. Estos resultados permitieron observar que tanto para el grupo intervención como el control la P es estadísticamente significativa (ver tabla 2).

Tabla 2. Comparación grupos de intervención

Medidas	Grupo Intervención (n=16)			Grupo Control (n=16)			Comparación de valores entre los grupos		
	Pre	pos	P - value	Pre	Pos	P - value	Grupo intervención	Grupo control	P - value
Antropométricas							Pos	Pos	
Peso kg	58,71 (DE 1,37)	59,18 (DE 1,38)	0,91	57,18 (DE 1,35)	57,28 (DE 1,35)	0,97	59,18 (DE 1,38)	57,28 (DE 1,35)	,587
% grasa	27,91 (DE 0,94)	31,16 (DE 1,00)	0,36	24,76 (DE 0,89)	28,43 (DE 0,95)	0,33	31,16 (DE 1,00)	28,43 (DE 0,95)	,161
% agua	49,16 (DE 1,25)	46,06 (DE 1,21)	0,18	53,54 (DE 1,31)	48,62 (DE 1,25)	0,18	46,06 (DE 1,21)	48,62 (DE 1,25)	,238
Musculo kg	39,53 (DE 1,12)	37,43 (DE 1,09)	0,33	36,91 (DE 1,09)	38,12 (DE 1,10)	0,48	37,43 (DE 1,09)	38,12 (DE 1,10)	,637
Edad metabólica - años	34,93 (DE 1,06)	38,43 (DE 1,11)	0,54	30,11 (DE 0,98)	33,01 (DE 1,03)	0,58	38,43 (DE 1,11)	33,01 (DE 1,03)	,804
Hueso kg	2,0 (DE 0,25)	2,05 (DE 0,25)	0,33	2,01 (DE 0,25)	2,06 (DE 0,25)	5,06	2,05 (DE 0,25)	2,06 (DE 0,25)	,496
Grasa Visceral	9,05 (DE 0,54)	8,93 (DE 0,53)	0,91	8,93 (DE 0,53)	9,62 (DE 0,55)	0,6	8,93 (DE 0,53)	9,62 (DE 0,55)	,587

Continúa...

Medidas	Grupo Intervención (n=16)			Grupo Control (n=16)			Comparación de valores entre los grupos		
	Pre	pos	P - value	Pre	Pos	P - value	Grupo intervención	Grupo control	P - value
Fuerza / resistencia									
Muscular miembro superior derecho	19,33 (DE 0,78)	22,56 (DE 0,85)	0,18	17,81 (DE 0,75)	19,56 (DE 0,79)	0,38	22,56 (DE 0,85)	19,56 (DE 0,79)	,149
Muscular miembro superior izquierdo	20,5 (DE 0,81)	23,00 (DE 0,86)	0,4	17,31 (DE 0,74)	19,12 (DE 0,78)	0,34	23,00 (DE 0,86)	19,12 (DE 0,78)	,113
Muscular respiratoria	3,87 (DE 0,35)	5 (DE 0,40)	0,05*	3,75 (DE 0,34)	5,00 (DE 0,40)	0,05*	5 (DE 0,40)	5,00 (DE 0,40)	1,000
Distancia recorrida y Capacidad Cardiorrespiratoria (C6M)									
Metros recorridos	355,31 (DE 3,38)	453,43 (DE 3,82)	<0,05	326,5 (DE 3,2)	467,1 (DE 3,88)	<0,05	453,43 (DE 3,82)	467,1 (DE 3,88)	,620
Consumos de oxígeno indirecto	12,36 (DE 0,63)	14,75 (DE 0,68)	<0,05	11,64 (DE 0,61)	14,8 (DE 0,69)	<0,05	14,75 (DE 0,68)	14,8 (DE 0,69)	,934

DE: Desviación estándar

Fuente: autores.

Cuando los valores de significancia (o valores p) son menores a 0,05, significa varianzas y/o medias diferentes; para este caso solo hay un valor que cumple lo anterior, para las demás variables no hay diferencias significativas entre los dos grupos comparados.

Desde el punto vista estadístico no existen diferencias significativas en la comparación de los resultados tras aplicar las dos intervenciones, y se concluyen que cualquier intervención puede presentar resultados similares.

DISCUSIÓN

En el desarrollo de esta investigación se establecieron dos grupos, en los cuales se planteó una intervención que comúnmente se utiliza en el paciente con EPOC con el fin de establecer diferencias con una intervención en la cual se prioriza el entrenamiento de fuerza; Chris Garvey y colaboradores en 2016 plantearon recomendaciones en la prescripción del ejercicio en pacientes con EPOC, en el cual establecieron la importancia de plantear entrenamiento basados en la resistencia, fuerza y flexibilidad con el objetivo de mejorar la calidad de vida del paciente (6-8); en este estudio los resultados permiten concluir que efectivamente se evidencia mejoría en los participantes, pero no existieron diferencias significativas entre los dos grupos. De igual manera, Emiel Wouters y colaboradores en revisiones realizadas resaltan la importancia de que los programas de rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC se prescriban con un carácter individualizado, con un enfoque multidisciplinar, teniendo en cuenta la complejidad y heterogeneidad que implica el manejo de este tipo de condición patológica (9); así mismo en una revisión sistemática realizada por Frances Early y colaboradores indican la importancia en el acceso a estas intervenciones teniendo en cuenta que muchas veces se limita en el paciente con EPOC la ejecución del mismo (10); escenarios coherentes con los resultados obtenidos en estudio, en el cual se determina la necesidad de establecer tratamiento individuales con una visión integral e interdisciplinaria; adicionalmente, el metaanálisis realizado por Rugbgerd y colaboradores indica que los estudios han demostrado la eficacia del tratamiento en pacientes con EPOC; así mismo, es necesario implementar parámetros de evaluación que permitan efectuar la comparación antes y después de la intervención (11).

La telemedicina es otro tipo de alternativas que actualmente se encuentran en estudio y que pueden contribuir en el manejo del paciente con EPOC, dado su fácil acceso y seguimiento que se puede brindar a través de estas herramientas (12-13). El estudio permitió evidenciar que los casos de adultos mayores con diagnóstico de EPOC son más frecuentes en mujeres en comparación con los hombres con una edad promedio de 70 años, probablemente por el mayor grado de exposición a factores ambientales como el humo de leña, de constante utilización en las zonas veredales. Un estudio realizado por Jaime Jiménez y colaboradores observa que la mayor parte de la población que participa de los programas de rehabilitación pulmonar son mujeres diagnosticadas con EPOC, dados los agentes que predisponen la aparición de dicha enfermedad en una edad promedio de 74 años (14). Otros datos relevantes de la investigación son los reportes proporcionados en la valoración antropométrica, que para este estudio se buscó realizar una aproximación hacia la de-

terminación de valores como porcentaje graso, masa magra, grasa visceral, porcentaje agua, entre otros, generando resultados con rangos de normalidad; sin embargo, frente a estos resultados de la composición corporal en esta población se buscó fortalecer, a través de las intervenciones, propuestas en los dos grupos experimentales; consideramos que la especificidad de estos parámetros facilitan la estandarización de tratamientos en comparación de otros estudios; por ejemplo, Fabricio Zambon y colaboradores plantearon como parámetro antropométrico el índice de masa corporal (IMC) como un valor determinante para la comparación pre y post de un programa de rehabilitación pulmonar (15); sin embargo, según un estudio realizado por investigadores de la Universidad de California en los Ángeles (UCLA), cerca del 30 % de la población evaluada a través de esta fórmula se encontraba en un estado saludable y su peso según el IMC indicaría riesgo cardiovascular (16).

La fuerza y resistencia se evaluaron a través de técnicas instrumentales como la dinamometría para extremidades de miembro superior derecho e izquierdo y manuales para el músculo diafragma, según los grados establecidos en la escala de Robert Lovett; es importante resaltar que los resultados obtenidos en estas pruebas en la fase inicial muestran una disminución de la fuerza y resistencia muscular; una vez implementada la intervención se logra evidenciar importantes cambios, especialmente en el diafragma, músculo que cumple funciones esenciales en la mecánica respiratoria; en el estudio se demostró una significancia post- intervención, no solo estadística sino clínica, para estos dos grupos experimentales. Daniel Langer y colaboradores realizaron un estudio con 118 pacientes con diagnóstico de EPOC con debilidad muscular evaluada a través del Pimax; el manejo se fundamentó en entrenamiento de músculos inspiratorios, los cuales proporcionaron efectos positivos en los pacientes, demostrado en la disminución de la disnea para el desarrollo de actividades diarias (17).

La caminata de seis minutos (C6M) es una prueba de carga constante muy utilizada como valor predictor de supervivencia independiente de otras variables y, a la vez, permite discriminar a los pacientes con una mayor tasa de ingresos hospitalarios debido a exacerbaciones (2), (18). Este estudio optó por utilizar este tipo de pruebas de ejercicio por su fácil realización y entendimiento por parte de los participantes; así mismo, ensayos clínicos se inclinaron hacia el uso de la C6M con el fin de comparar resultados después de la implementación de programas de rehabilitación. La medición de la distancia recorrida y la capacidad cardiorrespiratoria a través del consumo máximo de oxígeno indirecto en la población permitió concluir la baja tolerancia al ejercicio; de igual

forma, una capacidad cardiorrespiratoria escasa para su edad; estos parámetros se retomaron después del tratamiento, en el cual se observan cambios positivos en los adultos mayores, representados en el aumento de los metros recorridos y capacidad cardiorrespiratoria, que no solo denota una significancia estadística también clínicas, teniendo en cuenta las contribuciones que se generan en la capacidad funcional y el desarrollo de actividades básicas cotidianas de los adultos mayores. William Stringer y colaboradores realizaron una revisión relacionada con la prueba de esfuerzo cardiorrespiratorio, la cual se constituye en un test de ejercicio directo para evaluar variables fisiológicas como el VO₂ max, constituyéndose en la prueba ideal para evaluar el paciente con EPOC antes y después de los programas de rehabilitación pulmonar; sin embargo, dado su fácil acceso y realización, se opta por implementar la caminata de seis minutos, que continúa posicionándose en la prueba submáxima más utilizada en estos tratamientos (19). Otro estudio realizado por María Kerti y colaboradores estableció como objetivo establecer la correlación entre los cambios generados en la capacidad de ejercicio y otras variables funcionales después de una intervención en rehabilitación pulmonar, con una duración de 30 minutos tres veces a la semana, durante cuatro semanas, compuesto por ejercicios de estiramiento, respiración controlada, uso de bicicleta y banda sin fin; el principal resultado del estudio evidencia una mejoría en la C6M, mostrando una estrecha relación con el índice de BODE (20); el protocolo propuesto por estos autores guarda una especial similitud con el propuesto en esta investigación, evidenciando efectos positivos principalmente en los músculos respiratorios y la capacidad cardiorrespiratoria. Langer y colaboradores analizaron el impacto de un programa de rehabilitación pulmonar en la distancia recorrida a través de la C6M en pacientes con EPOC; en este estudio se evidenció que la mayoría de los participantes asistieron a las sesiones programadas, mostrando una mejoría en la distancia recorrida en la C6M, reduciendo el ingreso hospitalario en quienes culminaron el programa de rehabilitación pulmonar en comparación con aquellos que no completaron las sesiones (21), comportamiento similar se aprecia en los resultados de este estudio, en el cual se observa mejoría en los parámetros propuestos para comparar el antes y después de la intervención, pero se sugiere un mayor número de sesiones de RHP con la población. De igual manera, revisiones indican que los programas de rehabilitación pulmonar se integran por una serie de componentes indispensables en el desarrollo del tratamiento. La C6M debe considerarse como una prueba necesaria en la evaluación de la tolerancia del ejercicio del paciente con EPOC, teniendo en cuenta su importancia en el pronóstico de la enfermedad y los efectos comparativos que se pueden generar antes y después de la intervención (6) (7), (14), (22), (23)

CONCLUSIÓN

Los entrenamientos definidos en los grupos de intervención y control no se observan diferencias en términos de efectos postintervención, lo que permite inferir que cualquier opción de tratamiento beneficia al paciente siempre y cuando cumpla con los objetivos planteados en el programa.

Financiación: Universidad de Boyacá, Resolución 196A de 21 de diciembre del 2016.

Conflicto de intereses: l

REFERENCIAS

1. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Library*. 2015; 1: 1-185. doi <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003793.pub3>.
2. Chavez Palacios L, Ramirez Alvarado J. Fundamentos de Rehabilitación cardiaca y pulmonar. Bogotá: Publicaciones UMB; 2006. P. 157.
3. Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for diagnosis, management, and prevention of COPD Disease 2021. [Internet]. 2021 [citado 28 de enero 2022]. Disponible en: https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2020/11/GOLD-REPORT-2021-v1.1-25Nov20_WMV.pdf.
4. Organización Mundial de la Salud (OMS). Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) [internet] 2021 [citado 4 de marzo 2021]. 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)).
5. Ministerio de Sanidad y Servicios Sociales e Igualdad. Guía práctica clínica para el tratamiento de pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica 2012.
6. Garvey C, Patermostro M, Hamm L, Hill K, Holland A et al. Pulmonary Rehabilitation Exercise Prescription in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Review of Selected Guidelines. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2016; 36: 75-83. doi: <https://doi.org/10.1097/HCR.000000000000171>.
7. Spruit M, Pitta F, McAuley E, ZuWallack R, Nici L. Pulmonary Rehabilitation and Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2015; 192; 924-933. doi: <https://doi.org/10.1164/rccm.201505-0929CI>.

8. Molina J, Roa M, Corredor S, Polanía A, Rojas M. Tratamiento farmacológico y no farmacológico de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Revista Investigación en Salud ISUB*. 2018; 5: 295-322. doi: <https://doi.org/10.24267/23897325.345>.
9. Wouters E, Wouters B, Augustin I, Houben S, Vanfleteren L, Franssen F. Personalised pulmonary rehabilitation in COPD. *Eur Respir Rev*. 2018; 27: 1-8. doi: 10.1183/16000617.0125-2017.
10. Early F, Wellwood I, Kuhn I, Deaton C, Fuld J. Interventions to increase referral and uptake to pulmonary rehabilitation in people with COPD: a systematic review. *International Journal of COPD*. 2018;13: 3571-3586. doi: <https://doi.org/10.2147/COPD.S172239>.
11. Rugbjerg M, Winning U, Juhl K, Lange P. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in COPD with mild symptoms: a systematic review with meta-analyses. *International Journal of COPD*. 2015; 10: 791-801. doi: <https://doi.org/10.2147/COPD.S78607>.
12. Rassouli F, Boutellier D, Duss J, Huber S, Brutsche M. Digitalizing multidisciplinary pulmonary rehabilitation in COPD with a smartphone application: an international observational pilot study. *International Journal of COPD*. 2018;13: 3831-3836. doi: <https://doi.org/10.2147/COPD.S182880>.
13. Hansen H, Bieler T, Beyer N, Godtfredsen N, Kallemsø T, Frolich A. COPD online-rehabilitation versus conventional COPD rehabilitation – rationale and design for a multicenter randomized controlled trial study protocol (COPRe trial). *BMC Pulmonary Medicine*. 2017; 17: 1 - 14. doi: <https://doi.org/10.1186/s12890-017-0488-1>.
14. 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. *Rev Chil Enferm Respir* 2017; 33: 85-90. doi: <https://doi.org/10.4067/s0717-73482017000200085>.
15. 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. doi: <https://doi.org/10.1590/S1806-37562017000000103>.
16. Tomiyama J. Don't use body mass index to determine whether people are healthy, UCLA-led study says [Internet]. 2016 [citado 2 de noviembre 2018]. Disponible en: <http://newsroom.ucla.edu/releases/dont-use-body-mass-index-to-determine-whether-people-are-healthy-ucla-led-study-says>.
17. Langer D, Ciavaglia C, Faisal A, Webb K, Neder J, Gosselink R et al. Inspiratory Muscle Training Reduces Diaphragm Activation and Dyspnea during Exercise in COPD. *J Appl Physiol* 2018; 125: 381-392. doi: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01078.2017>.

18. Rasekaba T, Lee A, Naughton M, Williams T, Holland A. The six-minute walk test: a useful metric for the cardiopulmonary patient. *Internal Medicine Journal* 2009; 39: 495 – 501. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1445-5994.2008.01880.x>.
19. Stringer W, Marciniuk D. The Role of Cardiopulmonary Exercise Testing (CPET) in Pulmonary Rehabilitation (PR) of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) Patients. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2018; 1541 - 2563. doi: <https://doi.org/10.1080/15412555.2018.1550476>.
20. Kerti M, Balogh Z, Kelemen K, Varga J. The relationship between exercise capacity and different functional markers in pulmonary rehabilitation for COPD. *International Journal of COPD*. 2018; 13: 717-724. doi: <https://doi.org/10.2147/COPD.S153525>.
21. Camillo C, Langer D, Osadnik C, Pancini L, Demeyer H et al. Survival after pulmonary rehabilitation in patients with COPD: impact of functional exercise capacity and its changes. *International Journal of COPD*. 2016; 11: 2671-2679. doi: <https://doi.org/10.2147/COPD.S113450>.
22. Cornelison S, Pascual R. Pulmonary Rehabilitation in the Management of Chronic Lung Disease. *Med Clin N Am*. 2019; 103: 577 - 584. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2018.12.015>.
23. Guerrero-Serrano, Pedro Alexander; Bolivar-Grimaldos, Fabio; Cano-Rosales, Diana Jimena, Rodriguez-Corredor, Lizeth Catherine. Efectos de la rehabilitación pulmonar en la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida de pacientes con enfermedad pulmonar del nororiente colombiano en el año 2017. *Medicas UIS*. 2018; 31: 27 - 36. doi: <https://doi.org/10.18273/revmed.v31n3-2018003>.