ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Salud y longevidad: beneficios de la rehabilitación pulmonar en tolerancia al ejercicio y calidad de vida en ancianos con EPOC.

Health and longevity: benefits of pulmonary rehabilitation on exercise tolerance and quality of life in elderly COPD patients.

Rodrigo Alberto Heredia[1], María José Fernández Sánchez[2], Carlos Andrés Celis Preciado[3], Carlos Morantes-Ariza[4], Olga Milena García[5], Edy Yesenia Díaz Garrido[6]

1. Facultad de Ciencias. Profesor Departamento Medicina Interna, Pontificia Universidad Javeriana; Médico Especialista en Geriatría, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia.
2. Director Departamento Ciencias Fisiológicas, Pontificia Universidad Javeriana; Médico Especialista en Medicina Interna y Neumología, Departamento de Medicina Interna; Unidad de Neumología, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia.
3. Profesor Departamento Medicina Interna, Pontificia Universidad Javeriana; Médico Especialista en Medicina Interna y Neumología, Departamento de Medicina Interna; Unidad de Neumología, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia.
4. Theoretical Ecology Lab. Department of Ecology and Evolution. Stony Brook University.
5. Médico Especialista en Medicina Interna y Neumología, Departamento de Medicina Interna; Unidad de Neumología, Hospital Universitario San Ignacio. Profesor Ad-honorem, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
6. Fisioterapeuta Física, Especialista en Rehabilitación Cardiopulmonar, Programa de Rehabilitación Pulmonar, Unidad de Neumología, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia.

Recibido:
23 de marzo de 2024

Aceptado:
26 de marzo de 2024

Correspondencia:
herediar@javeriana.edu.co

DOI: 10.56050/01205498.2328

Resumen

La EPOC tiene alto impacto en la salud del paciente anciano. La rehabilitación pulmonar (RP) ofrece una oportunidad para mejorar síntomas propios de la enfermedad pulmonar. **Objetivo:** evaluar los efectos de un programa de RP en la tolerancia al ejercicio, percepción de disnea, fatiga y calidad de vida en un grupo de pacientes con EPOC mayores de 60 años en un hospital de alto nivel de complejidad en la ciudad de Bogotá

– Colombia durante el período 2017 – 2019. **Metodología:** estudio observacional analítico de tipo antes-después de pacientes atendidos en el periodo del 01 de marzo de 2017 al 31 de diciembre de 2019. Se selecciono registros de pacientes con diagnóstico de EPOC, mayores a 60 años y que habían completado el programa de RP de 24 sesiones de duración. **Resultados:** un total de 75 registros de individuos fueron analizados con un promedio de edad de 71 años. Presentaban hipertensión arterial (58 %), polifarmacia (62 %), índice de Charlson (≥5 puntos) en el 36 % y EPOC GOLD 2 en el 49 %. La prueba de resistencia al ejercicio mostró un beneficio en la ganancia en distancia recorrida y tiempo a través de los cuartiles. La FiO2 usada modifico las distancias recorridas y el comportamiento de la SaO2. La disnea y fatiga medidas por la escala de Borg descendieron en sus valores. El puntaje total disminuyo para las escalas SGRQ y CAT. **Conclusiones:** la RP permite una ganancia en tolerancia al ejercicio bajo un ambiente controlado y seguro a pacientes mayores de 60 años. Las variables que se destacan son distancia y tiempo recorrido. La percepción del paciente al ejercicio mejora en términos de disnea, fatiga y escalas de calidad de vida, siendo un factor de beneficio del programa de rehabilitación.

Palabras clave: EPOC; Anciano; Ejercicio; Disnea; Fatiga; Calidad de vida.

Abstract

COPD has a high impact on the health of the elderly patient. Pulmonary rehabilitation (PR) offers an opportunity to improve pulmonary disease symptoms. **Objective:** to evaluate the effects of a PR program on exercise tolerance, dyspnea perception, fatigue and quality of life in a group of COPD patients records over 60 years old in a high complexity hospital in the city of Bogota - Colombia during the period 2017 - 2019. **Methodology:** analytical observational before-after study of patients attended in the period from March 01, 2017 to December 31, 2019. Patients with a diagnosis of COPD, older than 60 years and who have completed the PR program of 24 sessions of duration were selected. **Results:** a total of 75 individuals records were analyzed with an average age of 71 years. They presented arterial hypertension (58 %), polypharmacy (62 %), Charlson index (≥5 points) in 36 % and COPD GOLD 2 in 49 %. The exercise endurance test showed a benefit in gain in distance traveled and time across quartiles. The FiO2 used modified the distances traveled and SaO2 behavior. Dyspnea and fatigue measured by the Borg scale decreased in their values. The total score decreased for the SGRQ and CAT scales. **Conclusions:** PR allows a gain in exercise tolerance under a controlled and safe environment in patients over 60 years of age. The variables that stand out are distance and time covered. The patient's perception of exercise improves in terms of dyspnea, fatigue and quality of life scales, being a beneficial factor of the rehabilitation program.

Keywords: COPD; Elderly; Exercise; Dyspnea; Fatigue; Quality of life.

Introducción

Las enfermedades respiratorias en especial la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) generan una alta carga de enfermedad. Se estima que la prevalencia mundial es del 12 %, siendo mayoritariamente en hombres 15,7 % *vs* mujeres 9,9 % **(1)**. En el caso de los ancianos existe un aumento en la prevalencia de EPOC como lo demostró el Norwegian Hordaland County Cohort Study donde se encontró en mayores de 65 años un 28 % *vs* 14 % en la población de 50 a 64 años **(2)**. La ampliación en el tiempo de exposición en los factores de riesgo por el aumento en el envejecimiento de la población llevará a que más personas expresen los efectos indeseables del avance de la enfermedad **(3)**.

La EPOC puede estar relacionada con otras comorbilidades y pueden llevar a una menor tolerancia al ejercicio o acelerar procesos patológicos y deterioros funcionales y de calidad de vida. Un ejemplo, es la identificación de sarcopenia y fragilidad en esta población como expresión de vulnerabilidad **(4).** El estudio Cardiovascular Health Study encontró una prevalencia de sarcopenia de 17,1 % en hombres y 10,7 % en mujeres. Las consecuencias encontradas han sido disminución del rendimiento funcional, aparición de limitaciones en actividades de movilidad e instrumentales y aumento de costos por discapacidad **(5)**. Lo anterior ha llevado que dentro de las estrategias de cuidado de la EPOC este la rehabilitación pulmonar (RP) y la recuperación nutricional; ambas parte esencial del tratamiento siendo recomendada por guías nacionales e internacionales **(6,7)**. La RP ha mostrado ser eficaz en términos de mejoría de síntomas, capacidad de esfuerzo y calidad de vida, independiente de las alteraciones del parénquima pulmonar en población adulta **(8)**.

"La rehabilitación pulmonar no solo beneficia en la ganancia, en la tolerancia al ejercicio. Impacta en múltiples áreas relacionadas con la calidad de vida del anciano."

El presente estudio uso la prueba de resistencia al ejercicio como medio para evaluar los efectos de un programa de RP en la tolerancia al ejercicio, percepción de disnea, fatiga y calidad de vida en un grupo de pacientes con EPOC mayores de 60 años en un hospital de alto nivel de complejidad en la ciudad de Bogotá – Colombia durante el período 2017 – 2019.

Materiales y métodos

El diseño del estudio fue observacional analítico de tipo antes-después a partir de la recolección de información procedente de la historia clínica y archivos históricos de la unidad de neumología de pacientes que fueron atendidos en el periodo del 01 de marzo de 2017 al 31 de diciembre de 2019. Se seleccionaron registros de pacientes con diagnóstico de EPOC, mayores a 60 años y que completaron el programa de RP de 24 sesiones de duración. Se definió como variable independiente haber terminado el programa de rehabilitación pulmonar. Con respecto a las variables dependientes, se escogieron la prueba de resistencia al ejercicio, antes y después de la RP, medición de disnea y fatiga por las escalas de Borg, medición de calidad de vida determinado por el cuestionario *Saint George Respiratory Questionary* (SGQR) y *COPD Assessment test* (CAT).

Previo aval del Comité de Ética Institucional (carta de autorización del 17 marzo 2021, FM-CIE-0242-21) y cumpliendo todas las normas de confidencialidad y seguridad (RedCap®) con los datos de los pacientes se llevó a cabo la revisión documental. El tamaño de la muestra se calculó en el programa de análisis estadístico *Epidat* 4.2 aplicando el método de comparación de medias emparejadas, empleando los resultados del estudio de Sciriha **(9)** para el cambio en el puntaje de CAT total, con una confianza del 95 % y poder del 100 %. La información fue analizada a nivel descriptivo y se evaluó parámetros de normalidad.

Se realizó análisis multivariante (análisis de conglomerados) y pruebas de diferencias (Anova y prueba de Tukey). Todas las pruebas se realizaron con un alfa de 0,05.

La presente investigación está integrada al programa de RP de un hospital de alto nivel de complejidad. Este programa brinda al paciente un cuidado integral y da la posibilidad de autogestión y autocuidado. Del total de pacientes atendidos se seleccionaron todos aquellos registros que tuvieran como diagnóstico EPOC y cumplieran los criterios de inclusión. El programa de RP inicia con una evaluación de ingreso que tiene como objetivo determinar la indicación y seguridad para desarrollar el programa (identificación de enfermedad pulmonar, gravedad, comorbilidades, deficiencias y limitaciones en el movimiento). También evalúa la autonomía (impacto en síntomas y actividades de la vida diaria) y las contraindicaciones para poder participar del programa de RP.

El programa de RP **(Figura 1)** sigue las recomendaciones de la Sociedad Americana del Tórax y la Sociedad Europea de la Respiración (2013) que definen la RP como una intervención integral basada en una evaluación minuciosa seguida por terapias adaptadas al paciente que incluyen, pero no son limitadas a entrenamiento físico, educación y cambio de comportamiento, diseñado para mejorar la condición física y emocional de las personas con enfermedades crónicas respiratorias y promover a largo plazo adherencia a conductas que mejoren la salud **(8)**.

Resultados

Se incluyeron 75 registros de individuos mayores de 60 años con diagnóstico de EPOC que completaron el programa de RP. Todos los individuos realizaron las pruebas de ejercicio estandarizadas (prueba de Harbor o "protocolo incremental" y prueba

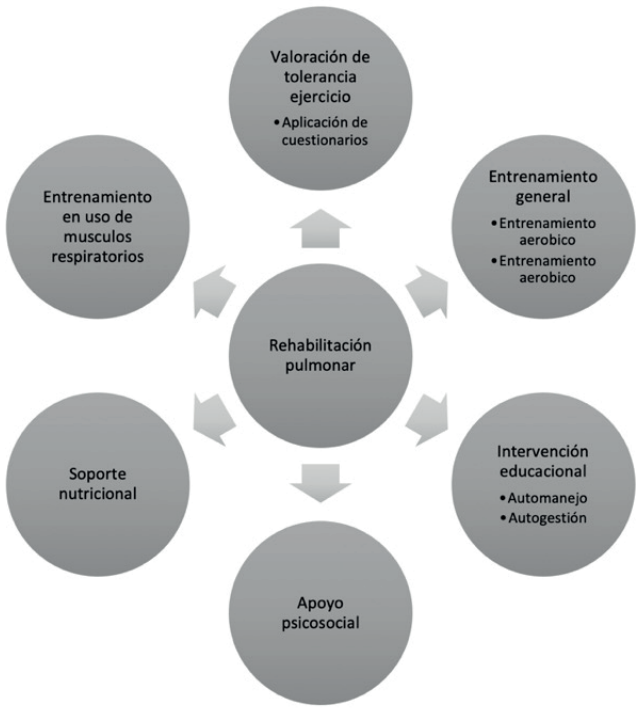


Figura 1. Componentes fundamentales de la RP en un hospital de alto nivel de complejidad en la ciudad de Bogotá – Colombia (10).

Grupo de 75 sujetos que participaron del programa de RP			
	Parametro	n (%)	Promedio (DE)
Mujeres		32(42,6)	
Hombres		43(57,3)	
Edad promedio			71,3(6,2)
Ocupación previa:			
	Construcción	10(13,3)	
	Vendedor	13(17,3)	
	Hogar	12(16)	
	Agricultura	8(10,6)	
	Oficina	20(26,6)	
	Conductor	6(8)	
	Otros	7(9,3)	
Antecedentes patologicos:			
	Hipertensión arterial	44(58,6)	
	Diabetes mellitus	8(10,6)	
	Hipotiroidismo	14(18,6)	
	Enfermedad coronaria	8(10,6)	
	Falla cardiaca	3(4)	
	Apnea de sueño	18(24)	
	Demencia	5(6,6)	
	TBC	4(5,3)	
	Cancer en tratamiento	8(10,6)	
	No polifarmacia (<5)	23(30,6)	3,3(2,3)
	Polifarmacia (5 - 10)	47(62,6)	6,9(2,6)
	Polifarmacia excesiva (>10)	5(6,6)	11,8(2,6)
	Indice de comorbilidad de Charlson: (0-4 puntos) **	48(64)	3,5(1,4)
	Indice de comorbilidad de Charlson: (≥5 puntos)	27(36)	5,85(1,4)
Nutricional:			
	Hemoglobina (n=59)		15,3(2)
	Linfocitos totales (Normalidad: >1800/mm3) (n=55)		1759(902)
	IMC (n=75)		27,2(5,1)
Diagnostico nutricional:			
	Sano nutricional	24(32)	
	Sobrepeso	20(26,6)	
	Obesidad grado 1	20(26,6)	
	Obesidad grado 2	5(6,6)	
	Obesidad grado 3	1(1,3)	
	Desnutrición aguda	2(2,6)	
	Desnutrición cronica	1(1,3)	
	Bajo peso	2(2,6)	
	Recibio suplemento nutricional	2(2,6)	

Grupo de 75 sujetos que participaron del programa de RP			
Antecedentes exposicionales:			
	Exposición biomasa	24(32)	
	Exposición ocupacional humos o silice	17(22,6)	
	Antecedente de fumador	49(65,3)	
	Indice tabaquico		27,2(25,8)
Uso de inhaloterapia:			
	Uso de anticolinergicos de corta duración	26(34,6)	
	Uso de anticolinergicos de larga duración	56(74,6)	
	Uso de corticoides inhalados	21(28)	
	Uso de b2 de corta duración	27(36)	
	Uso de b2 de larga duración	38(50,6)	
	Uso de teofilina	2(2,6)	
	Uso de oxigeno	54(72)	
	Promedio de horas de uso de oxigeno		16,3(8,7)
Vacunación influenza		34(45,3)	
Vacunación neumococo		30(40)	
Espirometria (n=59)			
	CVF pre (litros)		2,56(0,98)
	CVF pre (%)		81,9(21)
	VEF1 pre (litros)		1,66(1,49)
	VEF1 pre %		60,7(21,4)
	VEF/CVF pre		0,57(0,12)
	VEF/CVF post B2		0,59(0,18)
	Clasificación GOLD 1 (≥80 % predicho)	11(18,6)	
	Clasificación GOLD 2 (50-79 % predicho)	29(49,1)	
	Clasificación GOLD 3 (30-49 % predicho)	16(27,1)	
	Clasificación GOLD 4 (<30 % predicho)	3(5)	
Exacerbaciones ultimo año sin hospitalización		8	
Exacerbaciones ultimo año con hospitalización		30	
Detención en rehabilitación pulmonar por exacerbación		4	
Promedio de dias en realizar programa RP			92(30)

Tabla 1. Descripción de las características demográficas y clínicas de 75 individuos con diagnóstico de EPOC que realizaron el programa de RP en un hospital de alto nivel de complejidad en la ciudad de Bogotá – Colombia.

**Expectativa de vida 4 puntos = 53 % a 10 años , Expectativa de vida 5 puntos = 21 % a 10 años

de resistencia al ejercicio) antes y después de las 24 sesiones de RP. Las características demográficas y clínicas del grupo estudiado se encuentran descritas en la **Tabla 1**, donde se encontró de forma relevante que el promedio de edad fue de 71 años y que en su mayoría son hombres (57 %). El antecedente patológico más frecuente fue la hipertensión arterial (58 %) seguido por la apnea del sueño (24 %). La carga de comorbilidad se pudo medir por el número de medicamentos consumidos, encontrándose en el rango de polifarmacia en el 62 % y por el índice de Charlson (≥5 puntos) en el 36 % de sujetos; además, a nivel nutricional, hay una alta frecuencia de sobrepeso y obesidad. Por severidad de la EPOC el 49 % estaba en GOLD 2. La prueba de resistencia al ejercicio se realizó en dos momentos, antes de la RP (tiempo 1) y posterior a la RP (tiempo 2). Se encontraron como causas de suspensión del ejercicio en tiempo 1, exceder la frecuencia cardiaca máxima en 9 (12 %) sujetos, tener disnea >4 por la escala de Borg en 43 (57 %) sujetos, sensación de fatiga >4 por la escala de Borg en 22 (29 %) individuos y observar cansancio excesivo, en un individuo. En tiempo 2, 35 (46 %) de los sujetos llegaron al tiempo máximo de la prueba que fue de 60 minutos y solo 10 (13 %) de individuos no sobrepasaron los 30 minutos de la prueba. Al evaluar el tiempo y la distancia, se observó una diferencia positiva entre la prueba de resistencia en tiempo 1 y tiempo 2. Se dividió la muestra por cuartiles donde se observó la ganancia en metros a través de los cuartiles entre tiempo 1 y 2. El cuartil 1 muestra un incremento en la distancia caminada de 3,5 veces *vs* el cuartil 4 que llega a 6 veces la distancia recorrida. Igualmente, el tiempo tolerado en la prueba de resistencia al ejercicio aumentó de forma proporcional siendo 3,6 veces para el cuartil 1 y 5,7 veces para el cuartil 4 **(Figura 2)**. Se resalta dentro de los hallazgos que el grupo con mayor edad (75 años) correspondió al cuartil 2.

Al separar a los individuos por cuartiles según la diferencia de la distancia, es claro que el desempeño en la prueba de resistencia entre tiempo 1 y tiempo 2 mostró una diferencia sustancial en cada cuartil. Así, se observa que el cuartil 1 (25 % con menor desempeño) aumentó la distancia recorrida de 334 a 1.171 metros, mientras que el cuartil 4 (25 % con

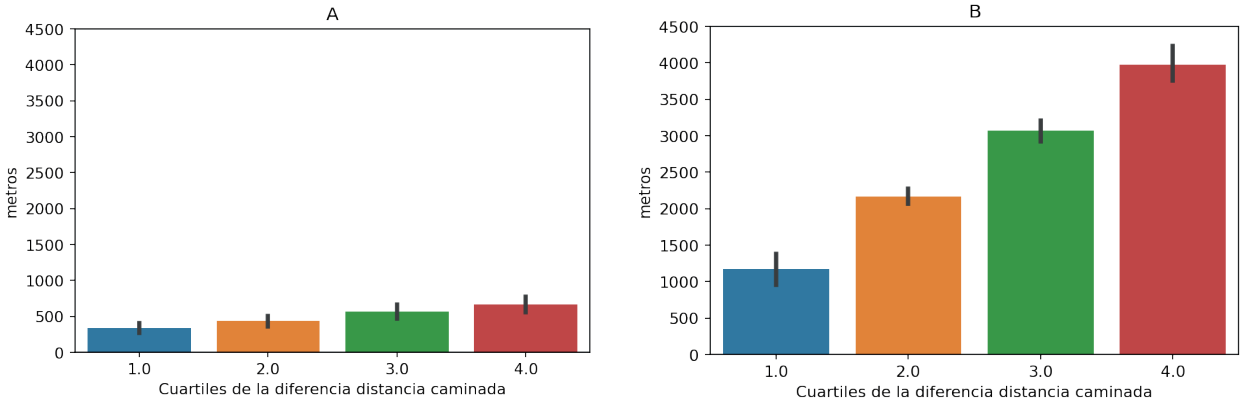


Figura 2. Ganancia en metros en la prueba de resistencia al ejercicio antes y después de la RP expresada en cuartiles. A) Los sujetos previos a la RP muestran una distancia no mayor 1000 metros. B) Por el contrario, hay una distribución progresiva a través de los cuartiles con evidente mayor distancia caminada posterior a la terminación de la RP.

el mayor desempeño) pasó de 663 a 3978 metros. Con los anteriores hallazgos, se decidió analizar la fracción inspirada de oxígeno (FiO2) recibida por los sujetos antes y después de la RP. El primer hallazgo es que el 72 % recibía alguna suplencia de oxígeno en casa con un promedio de 16 horas al día. Del total de 75 sujetos solo el 7 % uso una FiO2 del 21 % y el 74 % de sujetos uso un aporte entre 0,28 a 0,36 en la prueba de resistencia al ejercicio. La saturación de oxígeno al finalizar la prueba de resistencia al ejercicio antes y después de la RP no descendió por debajo de 85 %. Adicionalmente, se realizó un análisis de la interacción de la variable "distancia máxima realizada en la PR" en tiempo 1 y 2 en interacción con los distintos niveles de oxígeno administrado a los individuos encontrando que los individuos con fracciones de oxígeno entre 0,21 a 0,36 tenían el mejor desempeño al lograr la mayor distancia recorrida posterior a la RP.

Los desenlaces clínicos (disnea y fatiga) se evaluaron por la escala de Borg (0-10). Se encontró una mayor puntuación en las evaluaciones antes de la RP categorizándose como un esfuerzo moderado a duro (4 a 5 por Borg) principalmente en disnea y menos para fatiga. Lo anterior se modifica en tiempo 2 encontrándose menor disnea y fatiga **(Figura 3)**.

El programa de RP también evalúa la calidad de vida por medio del cuestionario CAT y SGRQ. Se evidenció que antes de la RP el promedio de puntaje para CAT era de 16 puntos, disminuyendo a 7 puntos posterior a la RP. Al analizar en detalle, los individuos que ingresaron con un puntaje CAT ≥ 10 puntos (considerados sintomáticos) fueron el 77 % (n= 58). Posterior a la RP, el 33 % (n= 25) continuaron con un puntaje CAT ≥ 10 puntos **(Figura 4)**.

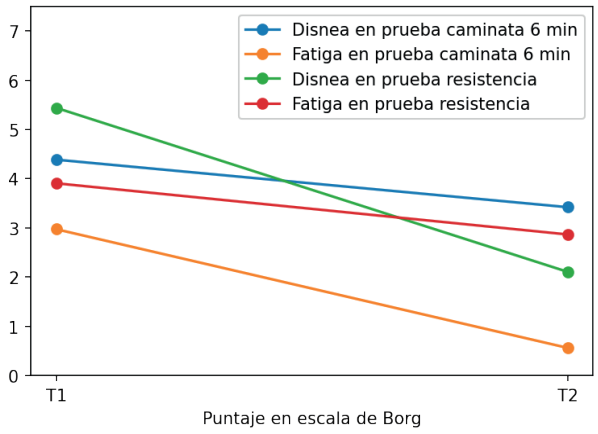


Figura 3. Resultados de la percepción de disnea y fatiga medidos por la escala de Borg en la caminata de 6 minutos y en la prueba de resistencia en tiempo 1 y 2 usando el promedio como punto de comparación.

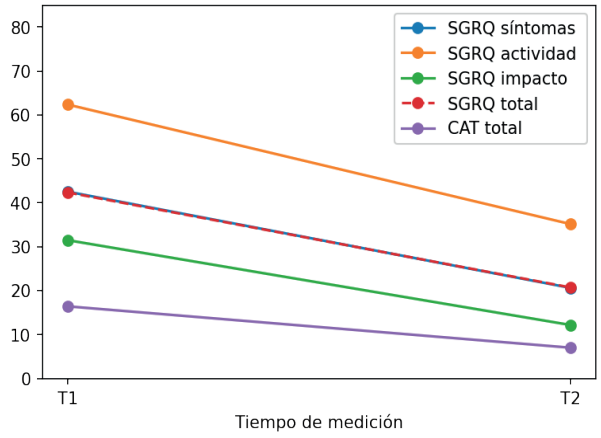


Figura 4. Análisis de la Saint George Respiratory Questionary (SGRQ) y COPD Assessment test (CAT) antes y después de la RP en los 75 pacientes. Se observa una disminución en el puntaje total y para todas las dimensiones en SGRQ y CAT. Se considera positivo al disminuir en ≥ 4 puntos en alguna dimensión del cuestionario para SGRQ y ≥ 3 puntos para CAT.

Discusión

La RP ha ganado importancia de forma progresiva hasta llegar a ser reconocida como un elemento esencial en el tratamiento integral del paciente que tiene la EPOC **(11)**. Algunas barreras han sido la heterogeneidad en el diseño de los programas de ejercicio y accesibilidad, sobre todo a los pacientes ancianos.

La recomendación de expertos llama a mirar a los pacientes y sus respuestas fisiológicas de una forma individualizada y el efecto de la RP debe de ser percibido en ganancias en las actividades de la vida diaria **(12,13)**.

Los hallazgos clínicos del presente estudio dan relevancia a la población estudiada que se caracterizó por ser una población colombiana anciana (mayor de 60 años) **(14)** donde la mayor asistencia a RP se observó en hombres lo cual refleja el mayor diagnóstico de EPOC en genero dados sus antecedentes ocupacionales y de exposición a humos, principalmente del cigarrillo como causa de la enfermedad **(16)** en contraposición de las mujeres donde suele ser secundaria a exposición a combustión de biomasa, polución o tabaquismo de segunda mano, factores de riesgo difíciles de cuantificar lo cual retrasa y dificulta el diagnostico en este grupo poblacional.

Se encontró que el grado de severidad de obstrucción al flujo aéreo en la EPOC clasificó al grupo estudiado mayoritariamente en estadios GOLD 2 y 3 (moderado y grave) con una alta frecuencia de uso de oxígeno (72 %) y un promedio diario de suplencia de oxígeno que alcanzó las 16 horas al día. Lo anterior, refleja el grado de disminución de reserva fisiológica del sistema respiratorio en estos pacientes **(17)** y deja claro que es un grupo expuesto por mayor tiempo a estilos de vida (saludables o no saludables) que impactan directamente la reserva funcional de cada sistema fisiológico y disminuyen la homeostasis del cuerpo humano **(15)**. Lo que nos lleva a considerar que el enfoque preventivo es fundamental para poder impactar positivamente a estos pacientes, y dentro de esto, los programas de cesación de tabaco, y la vacunación son herramientas importantes que debe revisarse a diario con cada paciente según las directrices de cesación de tabaco del Ministerio de Salud y Protección Social y los esquemas de vacunación recomendados para la EPOC y la población anciana, por lo que la vacunación para influenza, neumococo (PCV13, PPSV23), difteria y tosferina son esenciales en este grupo de pacientes **(11,18)**.

Adicionalmente el desempeño físico se puede afectar de forma directa o indirecta por las comorbilidades, el estado nutricional, los medicamentos y los síndromes geriátricos como la sarcopenia y la fragilidad. El registro de pacientes estudiados permite confirmar la presencia de multimorbilidad, que se define como la coexistencia de 2 o más condiciones de salud en un individuo **(22)**. En el estudio se encontró la presencia de hipertensión arterial (58 %), apnea del sueño (24 %), hipotiroidismo (18 %), un índice de Charlson mayor a 5 puntos (36 %) y polifarmacia (62 %) que sugieren un alto porcentaje de individuos con multimorbilidad. Se reconoce que la persona con esta condición tiene menor calidad de vida, aumento del riesgo de hospitalizaciones y de estancia hospitalaria, con aumento del riesgo de discapacidad **(23)**, por lo que la multimorbilidad debería ser parte de los problemas a abordar en la atención integral a un paciente que asiste a un programa de RP. Lo importante es que el ejercicio y la buena nutrición son la base fundamental de la reversión de la fragilidad, sarcopenia y disminución de la sintomatología en la EPOC **(24,25)**. Lo anterior reflejará una mejor calidad de vida y un menor deterioro en las actividades de la vida diaria. Se puede recomendar que se realice cuestionarios y mediciones que busquen activamente los síndromes geriátricos por que pueden modificar los desenlaces en la RP y también el programa de RP pueda impactar en la reversión de algunos síndromes geriátricos **(26)**.

Un factor de estrés respiratorio adicional en esta población es la baja concentración de oxígeno que se genera al vivir a alta altitud (2.640 m sobre el nivel del mar), por lo que Bogotá, con una presión barométrica de 560 mmHg y presión parcial de oxígeno de 117,6 mmHg genera unas condiciones especiales que conllevan a cambios fisiológicos de "aclimatización" de los individuos caracterizados por una hiperventilación que resulta en hipocapnia crónica para mantener la normoxemia **(19)**. Esta particularidad puede llegar a modificar la respuesta al ejercicio en altitudes como en Bogotá **(20)**, por lo que el ejercicio de potencia explosiva y el rendimiento de sprint se preservan, pero el ejercicio de resistencia disminuye con la hipoxia **(21)**. Estos elementos deben ser considerados en el momento de desarrollar un programa de RP en Bogotá, y debe llevar a adaptaciones en el tipo de ejercicio formulado. En nuestro estudio, en la prueba de resistencia al ejercicio, las

variables *Distancia Recorrida y Tiempo Empleado* resultaron de gran significancia al medir la diferencia entre T2 y T1. Este hallazgo resulta fundamental en el proceso de estimación de resultados esperados para individuos que ingresan al programa de RP. Así mismo, al comparar la distancia y tiempo recorrido con la saturación de oxígeno previo y posterior a la RP se encontró que mantener un aporte de oxígeno suficiente para una SAO2 ≥ 85 % tenía mejores resultados. Lo anterior deja la hipótesis que puede obtenerse un beneficio en la resistencia al ejercicio con aportes de oxígeno que mantengan una adecuada saturación de oxígeno en pacientes con la EPOC y que vivan a una altitud como la de Bogotá; no obstante, se requiere de estudios diseñados específicamente para aclararla.

La disnea y la fatiga son elementos clínicos que pueden ayudar a medir el esfuerzo físico percibido por una persona, pero no necesariamente van a mostrar una correlación fisiológica **(27)**. La escala de Borg permitió identificar en los pacientes la percepción de disnea y fatiga antes y después de la RP. Se evidenció en el presente estudio, una disminución en el puntaje de disnea y fatiga en el tiempo 2 que pueden representar la mejor percepción de tolerancia al ejercicio. La percepción elevada de disnea y fatiga puede impactar en la realización de actividades de la vida diaria (actividades básicas, instrumentales y avanzadas) llevando a una baja calidad de vida, limitando el espacio vital y disminución en la participación social de los ancianos, como se ha encontrado en pacientes ancianos con la EPOC **(28)**. La inclusión de escalas que midan las actividades de la vida diaria y el espacio vital en los programas de RP facilitara medir el impacto de estas, más allá de los metros medidos en las pruebas de ejercicio **(29),** siendo posible un beneficio más real para la persona anciana que sufre de la EPOC.

Los cuestionarios de calidad de vida buscan mirar el punto de vista del paciente y su percepción de "mejoría" de síntomas físicos. Este concepto incluye el estado afectivo de una persona y la percepción de armonía con el medio que lo rodea **(30).** Los cuestionarios de CAT y SGRQ aplicados a la población del presente estudio antes del inicio de la RP dan cuenta de la marca que la EPOC ha dejado en la vida de todos ellos. Un cuestionario de CAT mayor a 10 puntos en el 77 % de los pacientes hace pensar en una enfermedad de alto impacto en la vida diaria. Además, estos cuestionarios mostraron una sensible disminución en la puntuación al terminar la RP evidenciándose una disminución en síntomas y considerándose respondedores a la RP.

Un programa de RP también debería de propender por actividades sociales, ocupacionales y recreativas que permitan a la persona anciana interactuar y compartir experiencias de vida, por lo que si lo miramos desde la gerontología social la RP será un espacio para fortalecer las redes de apoyo. Finalmente, deberá dejar la percepción de un tiempo usado en una actividad agradable con múltiples ganancias y el deseo de poder dar continuidad a las actividades aprendidas de forma autónoma. Alcanzar una mejor percepción de calidad de vida puede ser el objetivo final de la RP que va más allá de lo fisiológico y del impacto de la enfermedad. Pequeñas ganancias en autonomía mejoran el espacio vital de las personas con la EPOC y llevan a mejorar la percepción de "vitalidad". Reuniendo toda la información podemos decir que el RP en mayores de 60 años tiene diferentes miradas para considerar su éxito.

Conclusión

La RP muestra aspectos clínicos positivos como un mejor rendimiento en la prueba de resistencia al ejercicio, acompañado de la disminución de índices relacionados a fatiga, disnea y mejor percepción de calidad de vida en pacientes ancianos con la EPOC. El desempeño en los sujetos con una saturación de oxígeno cercana a lo normal al finalizar la prueba de resistencia demuestra un mejor desempeño en tiempo y distancia alcanzada. Pero este beneficio no excluyó a los sujetos con mayor requerimiento de oxígeno. Por lo anterior, en el presente estudio la prueba de resistencia al ejercicio demostró ser un excelente testigo del resultado

en RP en pacientes ancianos con la EPOC. Adicionalmente, demostró que a la altura de Bogotá, es importante considerar la administración de oxígeno suplementario durante la RP y la realización de pruebas de resistencia dado el impacto de la altitud en la oxigenación de los sujetos. El programa de RP evaluado mostró beneficios positivos en la población mayor de 60 años, logrando una mayor tolerancia al ejercicio, disnea, fatiga y calidad de vida. Los programas de RP al tener un alto número de pacientes ancianos deberían incluir dentro de sus objetivos de desenlace, modificaciones de condiciones de riesgo para la vejez, por lo que se debe de sensibilizar y robustecer los grupos interdisciplinarios de RP con temas y evaluaciones relacionadas al envejecimiento.

Financiación

El presente estudio no recibió ninguna financiación.

Agradecimientos

Damos un especial agradecimiento a la Unidad de Neumología del Hospital Universitario San Ignacio por abrir las puertas con generosidad para desarrollar esta idea de investigación.

Referencias

1. *Varmaghani M, Dehghani M, Heidari E, Sharifi F, Moghaddam SS, Farzadfar F. Global prevalence of chronic obstructive pulmonary disease: Systematic review and meta-analysis. East Mediterr Heal J. 2019;25(1):47–57.*
2. *Incalzi RA, Antonelli Incalzi R. An epidemiological overview and clinical picture of COPD in the elderly [Internet]. Vol. 64. 2016 [cited 2018 Aug 12]. Available from: http://www.deplazio.net/en*
3. *Montoya A, Arango V. GLOBALIZACIÓN DE LOS NIVELES ASISTENCIALES. Rev la Asoc Colomb Gerontol y geriatría. 2002;16(4):487–453.*
4. *Singer JP, Lederer DJ, Baldwin MR. Frailty in pulmonary and critical care medicine. Ann Am Thorac Soc. 2016;13(8):1394–404.*
5. *Abellan Van Kan G. Epidemiology and consequences of sarcopenia. J Nutr Heal Aging. 2009;13(8):708–12.*
6. *Londoño Trujillo D, Garcia Morales OJ. Guía de práctica clínica basada en la evidencia para la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónico (EPOC) en población adulta [Internet]. 2014 [cited 2018 Jun 4]. p. 1–603. Available from: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IETS/GPC-EPOC-completa.pdf*
7. *Gerald LB, Bailey WC. Global initiative for chronic obstructive lung disease. J Cardiopulm Rehabil [Internet]. 2002;22(4):234–44. Available from: http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2015_Apr2.pdf*
8. *Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, Zu Wallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official American thoracic society/European respiratory society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. Am J Respir Crit Care Med. 2013;188(8).*
9. *Sciriha A, Lungaro-Mifsud S, Scerri J, Magro R, Camilleri L, Montefort S. Health status of COPD patients undergoing pulmonary rehabilitation: A comparative responsiveness of the CAT and SGRQ. [cited 2021 Jan 30]; Available from: https://us.sagepub.com/en-us/nam/open-access-at-sage*
10. *Diaz EY. Guía de procedimiento sesión de rehabilitación pulmonar - Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá: Sistema de gestión integral Almera - Hospital Universitaro San Ignacio; 2018.*
11. *GOLD. Global Initative for Chronic Obstructive Lung Disease. 2021. 1–164 p.*
12. *Troosters T, Blondeel A, Janssens W, Demeyer H. The past, present and future of pulmonary rehabilitation. Respirology. 2019;24(9):830–7.*
13. *Habib GM, Rabinovich R, Divgi K, Ahmed S, Saha SK, Singh S, et al. Systematic review of clinical effectiveness, components, and delivery of pulmonary rehabilitation in low-resource settings. npj Prim Care Respir Med [Internet]. 2020;30(1). Available from: http://dx.doi.org/10.1038/s41533-020-00210-y*
14. *Ministerio de Salud y Protección Social. Politica Colombiana de Envejecimiento Humano y Vejez [Internet]. 2020. p. 1–2. Available from: https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/promocion-social/Paginas/envejecimiento-vejez.aspx*
15. *Fried LP, Cohen AA, Xue Q-L, Walston J, Bandeen-Roche K, Varadhan R. The physical frailty syndrome as a transition from homeostatic symphony to cacophony. Nat Aging. 2021;1(1):36–46.*

16. *Caballero A, Torres-Duque CA, Jaramillo C, Bolívar F, Sanabria F, Osorio P, et al. Prevalence of COPD in five Colombian cities situated at low, medium, and high altitude (PREPOCOL study). Chest. 2008;133(2):343–9.*

17. *Tantucci C, Modina D. Lung function decline in COPD. Int J COPD. 2012;7:95–9.*

18. *Gómez JM. Guía de practica clínica para la vacunación del adolescente y del adulto en Colombia 2012. Infectio. 2012;16:5–7.*

19. *Lasso Apráez, MD. JI. Interpretación de los gases arteriales en Bogotá (2.640 msnm) basada en el nomograma de Siggaard-Andersen. Una propuesta para facilitar y unificar la lectura. Rev Colomb Neumol. 2014;26(1).*

20. *Pinilla OC V. Exercise and Training at Altitudes: Physiological Effects and Protocols. Ciencias la Salud. 2014;12(1):115–30.*

21. *Kayser B. Why is endurance performance decreased at high altitude? Schweizerische Zeitschrift fur Sport und Sport. 2005;53(2):54–60.*

22. *Johnston MC, Crilly M, Black C, Prescott GJ, Mercer SW. Defining and measuring multimorbidity: A systematic review of systematic reviews. Eur J Public Health. 2019;29(1):182–9.*

23. *Prados-Torres A, del Cura-González I, Prados-Torres JD, Leiva-Fernández F, López-Rodríguez JA, Calderón-Larrañaga A, et al. Multimorbilidad en medicina de familia y los principios Ariadne. Un enfoque centrado en la persona. Aten Primaria. 2017;49(5):300–7.*

24. *Bone AE, Hepgul N, Kon S, Maddocks M. Sarcopenia and frailty in chronic respiratory disease: Lessons from gerontology. Chron Respir Dis. 2017;14(1):85–99.*

25. *Landi F, Marzetti E, Martone AM, Bernabei R, Onder G. Exercise as a remedy for sarcopenia. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2014;17(1):25–31.*

26. *Attwell L, Vassallo M. Response to Pulmonary Rehabilitation in Older People with Physical Frailty, Sarcopenia and Chronic Lung Disease. Geriatrics [Internet]. 2017;2(1):9. Available from: http://www.mdpi.com/2308-3417/2/1/9*

27. *Corcioli AC, Pessoa-Santos BV, Takara GN, Lorenzo VAP Di, Jamami M. Reported dyspnea and fatigue using different scales during the physical effort in COPD. Fisioter em Mov. 2017;30(2):207–17.*

28. *Garcia IFF, Tiuganji CT, Simões MDSMP, Lunardi AC. Activities of daily living and life-space mobility in older adults with chronic obstructive pulmonary disease. Int J COPD. 2020;15:69–77.*

29. *Johnson J, Rodriguez MA, Snih S Al. Life-space mobility in the elderly: Current perspectives. Clin Interv Aging. 2020;15:1665–74.*

30. *Ramírez Vélez R. Calidad de vida y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rev Ciencias la Salud. 2007;5(1):90–100.*