



# La evaluación con el cuestionario COPD-PS y el dispositivo portátil Vitalograph COPD - 6 como estrategia para el diagnóstico temprano de la EPOC en la atención primaria

José David García-Ortiz<sup>1</sup>, Jairo León Cardona-Jiménez<sup>2</sup>, Yudy Marcela Quijano-Almeida<sup>3</sup>

## RESUMEN

**Objetivo:** evaluar el uso del cuestionario COPD-PS y el dispositivo portátil Vitalograph COPD-6, como estrategia para el diagnóstico temprano de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en dos unidades de atención primaria de la empresa social del estado (E.S.E): Metrosalud, Medellín-Colombia en 2017.

**Métodos:** estudio transversal de detección temprana de la EPOC, en personas mayores de 35 años sin diagnóstico previo de la enfermedad u otras complicaciones respiratorias subyacentes, a las cuales se les aplicó la prueba de tamizaje de COPD-PS para identificar factores de riesgo respiratorio y, posteriormente, la prueba de volumen espiratorio forzado (VEF1/VEF6) con el dispositivo portátil Vitalograph COPD-6.

**Resultados:** de 1.485 pruebas de tamizaje COPD-PS, 198 presentaron un puntaje igual o superior a 4, por lo que se les realizó la prueba con el dispositivo Vitalograph. De los cuales, 147 (74,2 %) resultaron positivos.

**Discusión:** el subregistro de la EPOC se describe actualmente como un grave problema mundial. El uso del cuestionario COPD-PS para la identificación de pacientes con factores de riesgo y del Vitalograph COPD-6 como prueba de función pulmonar, pueden ser herramientas útiles para implementar una estrategia efectiva en la reducción del subregistro de la EPOC.

## PALABRAS CLAVE

*Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; Factores de Riesgo; Mediciones del Volumen Pulmonar; Tamizaje Masivo; Volumen Espiratorio Forzado*

<sup>1</sup> Médico, especialista en medicina deportiva, IPS Colombia Saludable, Medellín, Colombia.

<sup>2</sup> Nutricionista dietista, Maestría en epidemiología. Docente investigador, Corporación Universitaria Remington, Medellín, Colombia.

<sup>3</sup> Bióloga, Maestría en epidemiología, IPS Colombia Saludable, Medellín, Colombia.

Correspondencia: Jairo León Cardona-Jiménez; jairo.cardona@uniremington.edu.co

Recibido: 23 de mayo de 2019

Aceptado: 16 de septiembre de 2019

Cómo citar: García-Ortiz JD, Cardona-Jiménez JL, Quijano-Almeida YM. La evaluación con el cuestionario COPD-PS y el dispositivo portátil Vitalograph COPD - 6 como estrategia para el diagnóstico temprano de la EPOC en la atención primaria. *Iatreia*. 2020 Jul-Sep;33(3):229-38. DOI 10.17533/udea.iatreia.44.

## SUMMARY

### Evaluation with COPD-PS questionnaire and Vitalograph COPD-6 portable device as a strategy for early diagnosis of COPD in primary care

**Objective:** To evaluate the use of the COPD-PS questionnaire and the Vitalograph COPD-6 portable device, as a strategy for the early diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in two primary care units of the state social enterprise (ESE): Metrosalud, Medellín-Colombia in 2017.

**Methods:** A cross-sectional study to early detection of COPD, in people older than 35 years without previous diagnosis of the disease or other underlying respiratory diseases. The "COPD-PS" case detection-screening test was applied for identify respiratory risk factors and then the forced expiratory volume test (VEF1/VEF6) with the portable device Vitalograph-COPD-6.

**Results:** Of 1485 COPD-PS screening tests, 198 had a score equal to or greater than four, so they were tested with the Vitalograph device, of which 147 (74.2%) were positive.

**Discussion:** The underreporting of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is currently described as a serious problem worldwide. The use of the COPD-PS questionnaire for the identification of patients with risk factors and the Vitalograph COPD-6 as a lung function test, can be useful tools to implement an effective strategy to reduce COPD underreporting.

## KEY WORDS

*Forced Expiratory Volume; Lung Volume Measurements; Mass Screening; Pulmonary Disease, Chronic Obstructive; Risk Factors*

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), según Polkey MI, et al<sup>(1)</sup>, se define como: "Una entidad prevenible y tratable, que se caracteriza por una limitación del flujo aéreo persistente, generalmente progresiva, y asociada a una respuesta inflamatoria exagerada de las vías aéreas y del parénquima pulmonar".

Es actualmente la principal causa de morbilidad crónica alrededor del mundo<sup>(2)</sup> y la cuarta causa de mortalidad<sup>(3)</sup>; además, se prevé que aumente en las próximas décadas debido a la exposición continua a factores de riesgo y el envejecimiento de la población<sup>(4)</sup>.

La prevalencia de esta enfermedad en el mundo en personas mayores de 40 años es del 10 %<sup>(5)</sup>, mientras que en América Latina alcanza el 12,7 %<sup>(6)</sup>. Para Colombia, el estudio PREPOCOL revela un estimado nacional del 8,9 % y 13,5 % para la ciudad de Medellín<sup>(7)</sup>, la más elevada del país.

Las estimaciones sugieren que la proporción de fumadores mayores de 40 años no diagnosticados es de aproximadamente 1 de cada 5<sup>(8)</sup>. Este problema crece cuando se considera que la EPOC aumenta como parte de los procesos naturales (por ejemplo, el envejecimiento) o el estilo de vida asociado con otros riesgos cardiovasculares (hipertensión, diabetes mellitus, dislipidemia)<sup>(9,10)</sup>. Actualmente, el subdiagnóstico en países de América Latina llega al 77 %<sup>(11)</sup> y en Colombia se estimó en el 63 % en el estudio PUMA<sup>(12)</sup>.

La espirometría es la prueba de función pulmonar más frecuentemente empleada para hacer objetiva la medición de la obstrucción del flujo de aire y evaluar el grado en el cual es reversible dicha obstrucción<sup>(9)</sup>. No se recomienda para el tamizaje en individuos sin síntomas respiratorios<sup>(13)</sup>, no es una prueba de primera elección para el diagnóstico temprano y no tiene una relación favorable entre el costo y la efectividad para utilizarla en la población general<sup>(14)</sup>. Entre los problemas de la espirometría están la falta de personal capacitado, de equipos y las recomendaciones necesarias para la aplicación de esta prueba en pacientes con factores de riesgo como el tabaquismo activo o la exposición a combustión de biomasa<sup>(15,16)</sup>.

Existen otros métodos económicos y de alta efectividad para la detección de casos de la EPOC en poblaciones con factores de riesgo<sup>(14)</sup>: los cuestionarios estructurados<sup>(17)</sup> y los dispositivos electrónicos portátiles diseñados para medir el VEF1 y el volumen espiratorio máximo acumulado en los primeros seis segundos de espiración (VEF6), así como su relación VEF1/VEF6. Estos dispositivos (Piko-6 o Vitalograph COPD-6)<sup>(18,19)</sup> son de uso ambulatorio y buscan evitar

uno de los defectos más comunes a la hora de realizar las maniobras espirométricas, a saber, la dificultad para obtener una adecuada determinación de la capacidad vital forzada (CVF), parámetro esencial para el diagnóstico de la EPOC por la relación fija ( $\text{VEF1}/\text{CVF} < 0,7$ ). Se ha demostrado que el volumen espiratorio forzado en seis segundos ( $\text{VEF6}$ ) es un parámetro más fácil de determinar y un sustituto aceptable de la CVF para el diagnóstico de obstrucción en adultos, lo que permite hacer una aproximación diagnóstica en niveles primarios de atención <sup>(20-22)</sup>.

De acuerdo con lo anterior, este estudio pretende evaluar como estrategia para el diagnóstico temprano de la EPOC el uso del cuestionario de detección de casos de la enfermedad COPD-PS y el dispositivo portátil Vitalograph COPD- 6, en dos unidades de atención primaria de la empresa social del estado (E.S.E): Metrosalud, Medellín-Colombia en 2017.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo de corte transversal, realizado en dos unidades de atención primaria de Metrosalud entre octubre y diciembre de 2017 mediante una búsqueda activa entre personas mayores de 35 años sin diagnóstico previo de la EPOC, o enfermedades respiratorias subyacentes. Se utilizó el cuestionario de tamizaje COPD-PS para identificar personas con factores de riesgo respiratorio, el cuestionario está compuesto por 5 ítems: 2 relacionados con la clínica de la EPOC (falta de aire, tos productiva), un ítem de impacto de la enfermedad (limitación de la actividad debida a problemas respiratorios), otro sobre la historia como fumador y el quinto sobre la edad del participante. Fue desarrollado en EE. UU. <sup>(23)</sup> y validado recientemente como un instrumento con adecuadas propiedades psicométricas para su uso como herramienta de tamización de la EPOC en la población colombiana, con un alfa de Cronbach del 0,91 y un coeficiente de correlación intraclassa de 0,85 (IC95 %: 0,82-0,88,  $p < 0,001$ ) en el punto de corte de 4 <sup>(24)</sup>. Por lo anterior, se seleccionaron aquellas personas con un puntaje de prueba de COPD-PS  $\geq 4$ , consideradas como en riesgo de sufrir EPOC, a quienes posteriormente se les realizó la prueba de  $\text{VEF1}/\text{VEF6}$  con el dispositivo Vitalograph COPD-6.

A las personas que realizaron la prueba se les indicó que respirasen lo más profundo posible, luego, que colocasen la boquilla en su boca, sellar los labios firmemente alrededor de ella y soplar fuerte y rápido durante 6 segundos. La maniobra se repite durante tres veces para que el equipo tome el mejor resultado como el definitivo <sup>(20)</sup>.

Este dispositivo electrónico portátil permite obtener los valores de  $\text{VEF1}$ ,  $\text{VEF6}$  y su cociente e incluye además los valores predichos según la ECCS (European Community for Coal and Steel) <sup>(25)</sup>; evaluando simultáneamente el porcentaje del valor obtenido respecto a su teórico para cada parámetro, y si el resultado es anormal permite determinar el índice de obstrucción. La limitación del flujo aéreo de los pacientes se obtuvo del cociente  $\text{VEF1}/\text{VEF6}$  y el punto de corte para detectar pacientes con potencial diagnóstico de la EPOC se determinó como  $< 0,75$ , de acuerdo con la recomendación del estudio de validación del dispositivo <sup>(26)</sup>.

Se obtuvieron dos grupos después de realizar la prueba con el dispositivo Vitalograph COPD-6. El primero tenía  $\text{VEF1}/\text{VEF6} < 0,75$ , aunque para aquellos que tenían un  $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ , se consideró  $\leq 0,77$  según las recomendaciones de Gonçalves *et al.*, <sup>(27)</sup>. Estos fueron los casos que representaron el grupo de personas con potencial diagnóstico de la EPOC. El segundo grupo fueron quienes mostraron la prueba negativa para la EPOC,  $\text{VEF1}/\text{VEF6} \geq 0,75$ . A los pacientes con resultado positivo para la EPOC se les daba la recomendación de realizarse una espirometría, dado que sigue siendo la prueba indicada para el diagnóstico <sup>(28)</sup>.

Para evaluar el impacto de la EPOC en la calidad de vida de las personas que se diagnosticaron se utilizó la prueba de CAT, que muestra una buena correlación con otras pruebas de referencia en la medición de la calidad de vida de los pacientes con la EPOC, como el SGRQ o el mMRC <sup>(29-31)</sup>.

La prueba CAT fue desarrollada por PW Jones *et al.*, en el 2009 <sup>(29)</sup>, a partir de una revisión de la literatura, encuestas a médicos y, principalmente, a través de entrevistas de pacientes con la EPOC en las que se buscaba determinar qué cuestiones relacionadas con la calidad de vida eran importantes para ellos. Mediante el empleo de análisis psicométricos se

seleccionaron por criterios clínicos y estadísticos un total de 8 ítems que valoraban diversos aspectos físicos y psicológicos relacionados con el impacto de la EPOC sobre su estado. Ha sido validada en diferentes países y para Colombia los resultados mostraron un alfa de Cronbach del 0,71, siendo considerada como una prueba aceptable<sup>(32)</sup>.

La disnea es el principal síntoma de la enfermedad, por ello es importante estandarizar su medición con la escala indirecta modificada del Medical Research Council (mMRC)<sup>(33)</sup>, utilizada en los casos seleccionados.

Los análisis estadísticos se calcularon empleando el software SPSS, versión 21. La descripción de las variables cualitativas se realizó por medio de frecuencias relativas y porcentajes. Se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov para comprobar la distribución de las variables cuantitativas y se determinó que provenían de una población con distribución normal. Para evaluar si existían diferencias significativas se empleó la prueba de Chi2.

Este estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Corporación Universitaria Remington, junto con el consentimiento informado de cada participante, estuvo de acuerdo con todos los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki del 2013, y la Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio Nacional de Salud para la investigación en humanos.

## RESULTADOS

Se realizó la prueba de COPD-PS a 1.485 usuarios de la E.S.E Metrosalud en Medellín: 1.200 en la unidad hospitalaria de Castilla y 285 en la unidad hospitalaria de Santa Cruz. 230 participantes presentaron un puntaje  $\geq 4$ , estos fueron seleccionados para la aplicación de la prueba VEF1/VEF6. Se excluyeron 32 porque no realizaron la prueba con el Vitalograph COPD-6 o tenían alguna contraindicación para ella, para un total de 198 pacientes para el análisis (Figura 1).

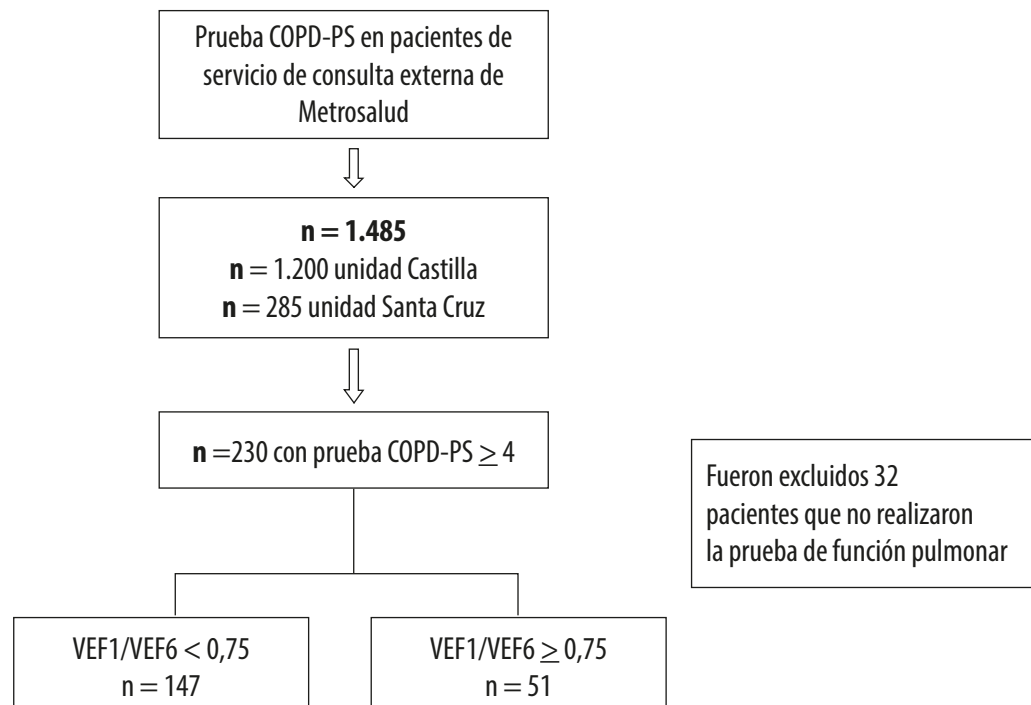


Figura 1. Diagrama de flujo de la inclusión de pacientes. Fuente: creación propia

Las características de los participantes con riesgo de tener la EPOC por prueba de COPD-PS  $\geq 4$  se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes con riesgo de la EPOC**

Variable	n = 198 (%)
Sexo	
Mujer	138 (69,7)
Hombre	60 (30,3)
Edad ( $\bar{x}$ , DS)*	61,5 (9,2)
IMC	
Bajo peso	6 (3,0)
Normal	86 (43,4)
Sobrepeso	68 (34,3)
Obesidad	38 (19,2)
Nivel educativo	
Ninguno	40(20,2)
Primaria	103(52,0)
Secundaria	48(24,2)
Tecnológica	7 (3,5)
Ocupación	
Ama de casa	87 (43,9)
Otros Oficios	111 (46,1)
Apoyo familiar	
Sí	112 (56,6)
No	86 (43,4)
IPS cerca de casa	
Sí	96 (48,5)
No	102 (51,5)
Hábito tabáquico	
Activo	69 (34,8)
Exfumador	108 (54,5)
No fumador	15 (7,6)
Fumador pasivo	6 (3,0)
Espirometría	
Sí	21 (10,6)
No	177 (89,4)
Tos	
Sí	71 (35,9)
No	127 (64,1)

\*  $\bar{x}$  = promedio, DS= desviación estándar. Fuente: creación propia

Los 198 pacientes a los cuales se les realizó la prueba de VEF1/VEF6 tuvieron una edad media de  $61,5 \pm 9,2$  años, el 69,7 % fueron mujeres (n = 138), el 20,2 % indicó no tener ningún grado de escolarización y en su totalidad pertenecían al régimen subsidiado de salud.

Del total de pacientes con potencial riesgo de la EPOC, 51 (25,8 %) no tuvieron prueba positiva para el dispositivo Vitalograph COPD-6 y 147 (74,2 %) tuvieron una prueba positiva, determinada por un coeficiente de VEF1/VEF6  $< 0,75$ , o  $\leq 0,77$  para quienes tenían un IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>, que representan los pacientes con un posible diagnóstico de la enfermedad. Las características de los dos grupos se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2. Comparación de pacientes con potencial diagnóstico de la EPOC y pacientes sin ella**

Variables	Potencial EPOC n = 147		No EPOC n = 51	
	N	%	N	%
Sexo				
Hombre	46	30,3	14	27,5
Mujer	101	69,7	37	72,5
Edad				
35-45	12	8,2	1	2,0
46-60	52	35,4	20	39,2
> 60	83	56,5	30	58,8
IMC				
Bajo peso	5	3,4	1	2,0
Normal	67	45,6	20	39,2
Sobrepeso	47	32,0	20	39,2
Obesidad †	28	19,0	10	19,6
Síntomas				
Disnea (mMRC)				
0	31	21,1	16	31,4
1	31	21,1	6	11,8
2	37	25,2	12	23,5
3	33	22,4	12	23,5
4	15	10,2	5	9,8
Comorbilidades				
$\geq 1$	83	56,5	23	45,1
Ninguna	64	43,5	28	54,9

(continúa)

**Tabla 2. Comparación de pacientes con potencial diagnóstico de la EPOC y pacientes sin ella (continuación)**

Variables	Potencial EPOC n = 147		No EPOC n = 51	
	N	%	N	%
*Años totales de consumo	Promedio (DS)	29,8 (17,0)		25,2 (17,6)
Menos de 10	27	18,4	15	29,4
11-20	15	10,2	10	19,6
21-30	26	17,7	2	3,9
31-40	40	27,2	12	23,5
41-50	24	16,3	11	21,6
> 50	15	10,2	1	2,0
Tos				
Sí	50	34,0	21	41,2
No	97	66,0	28	58,8
Hábito tabáquico				
Fumador	55	37,4	14	27,5
Exfumador	78	53,1	30	58,8
Pasivo	4	2,7	2	3,9
Nunca ha fumado	10	6,8	5	9,8
*Apoyo familiar				
Sí	76	51,7	36	70,6
No	71	48,3	15	29,4
IPS cerca de casa				
Sí	74	50,3	29	56,9
No	73	49,7	22	43,1
Calidad de vida, impacto (CAT)				
Bajo	67	45,6	23	45,1
Medio	69	46,9	23	45,1
Alto	11	7,5	5	9,8

\*  $p < 0,05$ . † Punto de corte del cociente  $VEF1/VEF6 \leq 0,77$ . Fuente: creación propia

El 34,8 % de los casos potenciales de diagnóstico de la EPOC son fumadores activos y padecen los síntomas comunes de esta enfermedad. Se observa que la disnea en un 42,2 % fue estadio 0-1, (normal o leve), 66,0 % no reportaron tos y una alta proporción (88,4 %) no requirió consultar por urgencias, ni hospitalizaciones en los últimos 12 meses (96,5 %).

El impacto de la enfermedad sobre la calidad de vida de los pacientes con la EPOC, medido con la prueba de CAT, muestra un efecto bajo en el 45,6 %, moderado en el 46,9 % de los pacientes y, en el 7,5 %, alto. La comorbilidad más prevalente fue la hipertensión arterial (31,8 %).

## DISCUSIÓN

Se debe tener en cuenta que la EPOC es un problema de salud pública y que un diagnóstico temprano puede cambiar el pronóstico de la enfermedad<sup>(34)</sup>; además, es importante que desde las unidades de atención primaria se implementen estrategias que permitan la detección temprana de personas con factores de riesgo<sup>(35)</sup>.

El principal hallazgo de este estudio fue la detección de posibles casos de la EPOC en un 74,2 % de los pacientes, que resultaron positivos para la prueba con el dispositivo portátil Vitalograph COPD-6, valor que es superior al promedio nacional estimado por el estudio PUMA<sup>(11)</sup>, cuyo hallazgo fue de 62,8 %, pero consistente con la prevalencia de subdiagnóstico para América Latina de 77 %.

Estudios como el de Lamprecht *et al.*<sup>(36)</sup>, que evaluó el subdiagnóstico en 44 ciudades de 27 países con 30.874 participantes y encontró una prevalencia del 81,4 %, sugieren que esta proporción es diferente en cada lugar, debido a la variación de factores como la edad, el género, la educación y el hábito tabáquico; especialmente en participantes con bajo nivel de estudio y pocos ingresos económicos, características similares a las de la población nuestra, donde solo el 3,5 % supera la educación básica y el 100 % pertenece al régimen subsidiado de salud, lo que podría explicar el aumento con respecto al valor promedio para Colombia.

La espirometría es la forma más indicada para diagnosticar la EPOC<sup>(28)</sup> pero no es actualmente la más económica para la búsqueda temprana, ya que se deben realizar 11 exámenes para detectar un caso de la EPOC<sup>(14,37)</sup>, lo que conlleva un alto costo para una prueba de tamización.

Las estrategias más efectivas para la detección temprana de pacientes con sospecha de la EPOC son los cuestionarios estructurados y los dispositivos portátiles

que miden el cociente VEF1/VEF6<sup>(14)</sup>, que han demostrado ser las estrategias de menor costo y alta efectividad<sup>(38)</sup>, además, de optimizar la búsqueda activa de pacientes con la EPOC en la población general.

En relación con los síntomas habituales de la enfermedad, como la disnea y demás parámetros que establecen su severidad como las consultas por urgencias u hospitalizaciones en el último año, los resultados indican que un alto porcentaje de pacientes no presentan síntomas evidentes de la EPOC. El grado de disnea medido por la escala mMRC<sup>(35)</sup> es bajo en la mayoría de los pacientes, lo que apoya la asociación del subdiagnóstico con estadios iniciales poco sintomáticos de obstrucción (GOLD I-II) y sin efectos importantes en la calidad de vida de las personas<sup>(39,40)</sup>.

También se encontró que, a pesar de que los potenciales casos de diagnóstico de la EPOC eran en gran proporción fumadores activos o exfumadores, no reportaron haber tenido solicitudes de espirometría de parte del personal médico, situación que se describe en otros estudios como el de Miguel Díez *et al.*<sup>(16)</sup>, quien indica que el uso de esta prueba para el diagnóstico de la EPOC se relaciona con el nivel de atención (primaria o especializada). La mayoría de los casos se diagnostican solo en consulta con médico especialista en neumología y tan solo un 26 % se hace en unidades primarias de atención<sup>(41)</sup>.

## LIMITACIONES

El estudio puede tener sesgo de selección, debido a que la muestra fue tomada en centros de salud en los cuales se presta atención solo a personas afiliadas al régimen subsidiado del sistema de salud y, a que el 70 % de los participantes fueron mujeres, dado que esta enfermedad se ha descrito con mayor prevalencia en hombres en América Latina<sup>(42)</sup>. Igualmente, la validez externa puede ser afectada debido a que esta población tiene características socioeconómicas particulares.

El cuestionario COPD-PS no tiene en consideración la exposición a biomasa, un factor de riesgo común en nuestro medio en las mujeres adultas mayores, lo que podría causar que personas con esta exposición no fueran tenidas en cuenta para el tamizaje con el Vitalograph COPD-6, según el resultado del cuestionario

menor de 4. Además, no se realizó la espirometría, la cual hubiese permitido excluir a aquellos que no tienen el diagnóstico y confirmar el mismo.

## CONCLUSIONES

Estos resultados muestran el riesgo de sufrir EPOC como un problema grave en las unidades de atención hospitalarias evaluadas. Podrían representar el panorama general de lo que ocurre en otras unidades de atención de la E.S.E. Metrosalud.

Las estrategias de tamizaje con pruebas escritas y el uso de dispositivos sencillos como el Vitalograph, podrían mejorar el diagnóstico temprano de la EPOC en los centros de atención que no cuentan con el equipo para realizar espirometría de forma habitual. Así mismo, la utilización de un cuestionario de selección de pacientes<sup>(23)</sup> puede ser efectiva para detectar aquellos con factores de riesgo y aplicarles la prueba de función pulmonar, lo que disminuiría los costos.

Sin embargo, por las limitaciones del estudio, se recomienda seguir desarrollando nuevas investigaciones en el campo para conocer con más exactitud el desempeño de estas estrategias.

## CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno por declarar.

## AGRADECIMIENTOS

A las directivas de Metrosalud, a los directores de las unidades hospitalarias de Castilla y Santa Cruz, por su apoyo y colaboración en la realización del presente trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Polkey MI, Spruit MA, Edwards LD, Watkins ML, Pinto-Plata V, Vestbo J, et al. Six-minute-walk test in chronic obstructive pulmonary disease: minimal clinically important difference for death or hospitalization. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2013;187(4):382-6. DOI 10.1164/rccm.201209-1596OC.

2. Ayuso-Mateos JL, Nieto-Moreno M, Sánchez-Moreno J, Vázquez-Barquero JL. Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud (CIF): aplicabilidad y utilidad en la práctica clínica. *Med Clin*. 2006;126(12):461-6.
3. Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990–2020: Global Burden of Disease Study. *The Lancet*. 1997;349(9064):1498-504.
4. López A, Shibuya K, Rao C, Mathers C, Hansell A, Held L, et al. Chronic obstructive pulmonary disease: current burden and future projections. *Eur Respir J*. 2006;27(2):397-412. DOI 10.1183/09031936.06.00025805.
5. Bednarek M, Maciejewski J, Wozniak M, Kuca P, Zielinski J. Prevalence, severity and underdiagnosis of COPD in the primary care setting. *Thorax*. 2008;63(5):402-7. DOI 10.1136/thx.2007.085456.
6. Menezes MB, Pérez-Padilla R, Jardim JB, Muñio A, López MV, Valdivia G, et al. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. *The Lancet*. 2005;366(9500):1875-81. DOI 10.1016/S0140-6736(05)67632-5.
7. 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. DOI 10.1378/chest.07-1361.
8. Tinkelman DG, Price DB, Nordyke RJ, Halbert RJ. COPD screening efforts in primary care: what is the yield? *Prim Care Respir J*. 2007;16(1):41. DOI 10.3132/pcrj.2007.00009.
9. Soriano JB, Zielinski J, Price D. Screening for and early detection of chronic obstructive pulmonary disease. *The Lancet*. 2009;374(9691):721-32. DOI 10.1016/S0140-6736(09)61290-3.
10. Montserrat-Capdevila J, Seminario MA, Godoy P, Marsal JR, Ortega M, Pujol J, et al. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) not diagnosed in a population with cardiovascular risk factors. *Medicina Clínica*. 2018;151(10):383-9. DOI 10.1016/j.medcle.2018.09.006.
11. López Varela MV, Rey A, Casas A, Ramirez A, Moreno D, Schiavi E, et al. Primary Care COPD Case Finding In Four Latin America Countries: The PUMA Study. *AJS Journal*. 2014;189:A2943.
12. Casas Herrera A, Montes de Oca M, López Varela MV, Aguirre C, Schiav E, Jardim JR, et al. COPD underdiagnosis and misdiagnosis in a high-risk primary care population in four Latin American countries. A key to enhance disease diagnosis: The PUMA study. *PLoS One*. 2016;11(4):e0152266. DOI 10.1371/journal.pone.0152266.
13. Qaseem A, Wilt TJ, Weinberger SE, Hanania NA, Criner G, van der Molen T, et al. Diagnosis and management of stable chronic obstructive pulmonary disease: a clinical practice guideline update from the American College of Physicians, American College of Chest Physicians, American Thoracic Society, and European Respiratory Society. *Ann Intern Med*. 2011;155(3):179-91. DOI 10.7326/0003-4819-155-3-201108020-00008.
14. Londoño D, García OM, Celis C, Giraldo M, Casas A, Torres C, et al. Guía de práctica clínica basada en la evidencia para la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en población adulta. *Acta med. colomb*. 2014;39(2 SI):5-49.
15. Benito CG, Río FG. ¿Qué podemos hacer ante la escasa implantación de la espirometría en atención primaria? *Atención primaria*. 2004;33(5):261-6. DOI 10.1016/S0212-6567(04)79412-3.
16. De Miguel Díez J, Izquierdo LA, París JM, González-Moro JR, de Lucas Ramos P, Alonso-Vega GG. Fiabilidad del diagnóstico de la EPOC en atención primaria y neumología en España. Factores predictivos. *Arch. bronconeumol*. 2003;39(5):203-8. DOI 10.1016/S0300-2896(03)75362-9.
17. Thorn J, Tilling B, Lisspers K, Jörgensen L, Stenling A, Stratelis G. Improved prediction of COPD in at-risk patients using lung function pre-screening in primary care: a real-life study and cost-effectiveness analysis. *Prim Care Respir J*. 2012;21(2):159. DOI 10.4104/pcrj.2011.00104.
18. Maranetra N, Chuaychoo B, Naruman C, Lertakya-manee J, Dejsomritrutai W, Chierakul N, et al. The cost-effectiveness of mini peak expiratory flow as a screening test for chronic obstructive pulmonary disease among the Bangkok elderly. *J Med Assoc Thai*. 2003;86(12):1133-9.
19. Sierra VH, Mezquita MÁH, Cobos LP, Sánchez MG, Castellanos RD, Sánchez SJ, et al. Usefulness of the piko-6 portable device for early COPD detection in



- primary care. *Arch Bronconeumol*. 2018;54(9):460-6. DOI 10.1016/j.arbres.2018.04.015.
20. Represas Represas C, Botana Rial M, Leiro Fernández V, González Silva AI, del Campo Pérez V, Fernández-Villar A. Validación del dispositivo portátil COPD-6 para la detección de patologías obstructivas de la vía aérea. *Arch Bronconeumol*. 2010;46(8):426-32. DOI 10.1016/j.arbres.2010.04.008.
  21. Jing J-y, Huang T-c, Cui W, Xu F, Shen H-h. Should FEV1/FEV6 replace FEV1/FVC ratio to detect airway obstruction? A metaanalysis. *Chest*. 2009;135(4):991-8. DOI 10.1378/chest.08-0723.
  22. Kjeldgaard P, Lykkegaard J, Spillemoser H, Ulrik CS. Multicenter study of the COPD-6 screening device: feasible for early detection of chronic obstructive pulmonary disease in primary care? *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2017;12:2323-31. DOI 10.2147/COPD.S136244.
  23. Martinez FJ, Raczek AE, Seifer FD, Conoscenti CS, Curtice TG, D'Eletto T, et al. Development and initial validation of a self-scored COPD Population Screener Questionnaire (COPD-PS). *COPD*. 2008;5(2):85-95. DOI 10.1080/15412550801940721.
  24. Bastidas A, Lemus M, Mayorga C, Pierre B, Linares G, Melo A, Pinzón N. Validación y reproducibilidad del puntaje COPD-PS para el diagnóstico de la EPOC. 11.º Congreso de la Asociación Latinoamericana de Tórax (ALAT). *Arch Bronconeumol*. 2018;54(Espec Cong 2):18-19.
  25. Quanjer P, Tammeling G, Cotes J, Pedersen O, Peslin R, Yernault J. Lung volumes and forced ventilatory flows. Work group on standardization of respiratory function tests. *Eur Respir J*. 1993;6 Suppl 16:5-40. DOI 10.1183/09041950.00551693.
  26. Toda R, Hoshino T, Kawayama T, Imaoka H, Sakazaki Y, Tsuda T, et al. Validation of "lung age" measured by spirometry and handy electronic FEV1/FEV6 meter in pulmonary diseases. *Intern Med*. 2009;48(7):513-21. DOI 10.2169/internalmedicine.48.1781.
  27. Gonçalves JMF, Méndez LIP, Sáenz CG, Pérez DD, Manrique PV, García AJP. Impact of body mass index on the predictive capacity of the COPD-6 device in the detection of airflow obstruction. *Med Clin (Barc)*. 2017;149(11):483-7. DOI 10.1016/j.medcli.2017.05.034.
  28. National Clinical Guideline Centre (UK). Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Adults in Primary and Secondary Care. London: Royal College of Physicians; 2010.
  29. Jones P, Harding G, Berry P, Wiklund I, Chen W, Leidy NK. Development and first validation of the COPD Assessment Test. *Eur Respir J*. 2009;34(3):648-54. DOI 10.1183/09031936.00102509.
  30. Gupta N, Pinto LM, Morogan A, Bourbeau J. The COPD assessment test: a systematic review. *Eur Respir J*. 2014;44(4):873-84. DOI 10.1183/09031936.00025214.
  31. Cheng S-L, Lin C-H, Wang C-C, Chan M-C, Hsu J-Y, Hang L-W, et al. Comparison between COPD Assessment Test (CAT) and modified Medical Research Council (mMRC) dyspnea scores for evaluation of clinical symptoms, comorbidities and medical resources utilization in COPD patients. *J Formos Med Assoc*. 2019;118(1):429-35. DOI 10.1016/j.jfma.2018.06.018.
  32. Pedrozo-Pupo J, Campo-Arias A. Desempeño clínico de la escala de evaluación de la EPOC (CAT). *Neumol Cir Torax*. 2017;76(3):248-52.
  33. Camargo Rocha LAC, de Castro Pereira CA. Dyspnea in COPD: beyond the modified Medical Research Council. *J. Bras. Pneumol*. 2010;36(5):571-8. DOI 10.1590/S1806-37132010000500008.
  34. Santos SR, Lizzi ES, Vianna EO. Characteristics of undiagnosed COPD in a senior community center. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2014;9:1155-61. DOI 10.2147/COPD.S49521.
  35. Wadland WC, Zubek VB, Clerisme-Beatty EM, Ríos-Be-doya CF, Yawn BP. Patient Factors Influencing Respiratory-Related Clinician Actions in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Screening. *Am J Prev Med*. 2017;52(1):94-9. DOI 10.1016/j.amepre.2016.07.015.
  36. Lamprecht B, Soriano JB, Studnicka M, Kaiser B, Vanfleteren LE, Gnatiuc L, et al. Determinants of underdiagnosis of COPD in national and international surveys. *Chest*. 2015;148(4):971-85. DOI 10.1378/chest.14-2535.
  37. Jang S, Lee T, Cheong C, Lee Y, Choi N, Lee B. PMD72-cost-effectiveness analysis of adding spirometry to the national screening program for the purpose of copd case finding in South Korea. *Value in Health*. 2018;21:S255. DOI 10.1016/j.jval.2018.09.1521.
  38. Chuaychoo B, Maranetra N, Naruman C, Dejsomritrutai W, Lertakyamanee J, Chierkul N, et al. The most cost-effective screening method for chronic obstructive pulmonary disease among the Bangkok elderly. *J Med Assoc Thai*. 2003;86(12):1140-8.

39. Vandevoorde J, Verbanck S, Gijssels L, Schuermans D, Devroey D, De Backer J, et al. Early detection of COPD: a case finding study in general practice. *Respir Med*. 2007;101(3):525-30. DOI 10.1016/j.rmed.2006.06.027.
40. Hill K, Goldstein RS, Guyatt GH, Blouin M, Tan WC, Davis LL, et al. Prevalence and underdiagnosis of chronic obstructive pulmonary disease among patients at risk in primary care. *CMAJ*. 2010 Apr;20;182(7):673-8. DOI 10.1503/cmaj.091784.
41. Mapel DW, Dalal AA, Johnson P, Becker L, Hunter AG. A clinical study of COPD severity assessment by primary care physicians and their patients compared with spirometry. *Am J Med*. 2015 Jun;128(6):629-37. DOI 10.1016/j.amjmed.2014.12.018.
42. Varela López MV, Muiño A, Padilla RP, Jardim JR, Tálamo C, de Oca MM, et al. Tratamiento de la EPOC en 5 ciudades de América Latina: estudio PLATINO. *Arch Bronconeumol*. 2008 Feb;44(2):58-64. DOI 10.1016/s1579-2129(08)60016-6.

