

Evaluación del riesgo cardiovascular mediante tres escalas en una cohorte de pacientes suramericanos con EPOC

Cardiovascular risk assessment using three scales in a cohort of South American patients with COPD

Diana Marcela Villamizar^{1a}, Luis Andrés Dulcey-Sarmiento^{2b}, Juan Sebastián Theran-Leon^{3c}, Juan Alejandro Gómez Contreras^{4d}, Jaime Alberto Gómez^{5d}, María Camila Gómez Contreras^{6d}, Edgar Camilo Blanco-Pimiento^{7d}, María Paula Ciliberti-Artavia^{8d}

RESUMEN

Introducción: Se prevé que la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) sea la tercera causa de muerte en todo el mundo para 2030, se considera que el riesgo cardiovascular en estos pacientes es elevado. **Objetivo:** Evaluar el riesgo cardiovascular en una cohorte de pacientes suramericanos con EPOC. **Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo mediante la revisión de historias clínicas en el período de Enero de 2015 – Diciembre 2018. Se incluyeron las variables definidas de síndrome metabólico. Las variables cuantitativas se presentan como la media \pm desviación estándar o mediana (rango intercuartil)

según su distribución y las variables cualitativas como porcentajes. Se realizó la prueba t de Student para evaluar las diferencias entre dos variables. Se empleó el paquete estadístico SPSS para Windows, v.20.1; Chicago, IL. **Resultados:** El género masculino fue del 77 % en comparación al femenino 23 %. La prevalencia de tabaquismo es fue del 61 %, distribuidos por género (masculino 42 %, femenino 19 %). La ecuación de Framingham clasificó un mayor porcentaje de pacientes varones con EPOC con riesgo cardiovascular bajo, en comparación con las ecuaciones PROCAM y SCORE. Se encontró que existió un mayor riesgo cardiovascular en aquellos pacientes con VEF1 menor del 30 %, mostrando correlación estadística dicha alteración para los 3 sistemas de estratificación utilizados. **Conclusiones:** Alentamos a grupos de investigación en Latinoamérica y otras latitudes a estimar el riesgo cardiovascular en poblaciones con diagnóstico de EPOC.

DOI: <https://doi.org/10.47307/GMC.2024.132.1.12>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0808-6024>¹
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9306-0413>²
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4742-0403>³
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5598-0786>⁴
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1103-9598>⁵
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0542-4622>⁶
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5999-4818>⁷
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0938-0981>⁸

^aFacultad de Medicina, Universidad Industrial de Santander, Colombia.

Recibido: 16 de noviembre 2023
Aceptado: 12 de febrero 2024

^bFacultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

^cFacultad de Medicina, Universidad de Santander, Santander, Colombia.

^dFacultad de Medicina, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Santander, Colombia.

Autor de correspondencia: Dr. Luis Andrés Dulcey-Sarmiento.
E-mail: luismedintcol@gmail.com

Palabras clave: *Epidemiología, EPOC, síndrome metabólico, Framingham, PROCAM, SCORE-*

SUMMARY

Introduction: *Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is expected to be the third cause of death worldwide by 2030, and the cardiovascular risk in these patients is considered high. Objective:* *The aim was to evaluate cardiovascular risk in a cohort of South American patients with COPD. Methods:* *A retrospective study was carried out by reviewing medical records from January 2015 to December 2018. The defined variables of metabolic syndrome were included. Quantitative variables are presented as mean \pm standard deviation or median (interquartile range) according to their distribution, and qualitative variables are presented as percentages. Student's t-test was performed to evaluate differences between the two variables. It was used the statistical package SPSS for Windows v.20.1, Chicago, IL. Results:* *The male gender was 77 % compared to the female gender 23 %. The prevalence of smoking was 61 % distributed by gender (male 42 %, female 19 %). The Framingham equation classified a higher percentage of male COPD patients as having low cardiovascular risk compared to the PROCAM and SCORE equations. It was found that there was a greater cardiovascular risk in those patients with FEV1, less than 30 %, showing a statistical correlation of this alteration for the three stratification systems used. Conclusions:* *We encourage research groups in Latin America and other latitudes to estimate cardiovascular risk in populations diagnosed with COPD.*

Keywords: *Epidemiology, COPD, Metabolic syndrome, Framingham, PROCAM, SCORE.*

INTRODUCCIÓN

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es un proceso clínico caracterizado por una limitación al flujo aéreo que no es completamente reversible. Esta limitación es, por lo general, crónica y progresiva, y se asocia a una respuesta inflamatoria pulmonar anormal frente a partículas o gases nocivos, especialmente a los componentes del humo del tabaco. Se prevé que la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) sea la tercera causa de muerte en todo el mundo para 2030 (1). Es un trastorno multimórbido complejo en el que hasta el 37 % sucumbe a causas

cardiovasculares (2). Los mecanismos precisos que contribuyen al riesgo cardiovascular en la EPOC aún no están del todo dilucidados, pero se postulan como posibles mecanismos la hiperinsuflación pulmonar y la inflamación sistémica que contribuye a la aterosclerosis (3,4).

Hacer pronóstico en la EPOC ha resultado difícil. La limitación del flujo de aire medida por volumen espirado forzado en el primer segundo (FEV1), que es la cantidad de aire espirado en el primer segundo de la maniobra de capacidad vital forzada (FVC), que representa la cantidad total de aire espirado; en combinación con la Relación FEV1/FVC es el sello distintivo de la EPOC. En general, las personas sin limitación al flujo aéreo presentan una relación superior a 0,7. Es decir, el 70 % de la FVC es exhalado durante el primer segundo de la espiración forzada. Un valor inferior implica que existe limitación al flujo aéreo. Por tanto, en la EPOC, por definición, la relación FEV1/FVC debe ser siempre inferior a este valor. Usados de forma aislada, estos parámetros solo muestran una asociación débil con la mortalidad por todas las causas en la EPOC y, por lo tanto, se han combinado en evaluaciones de riesgo multidimensionales para mejorar el valor predictivo (5,6). Se ha sugerido que una reducción del FEV1, combinada con antecedentes de tabaquismo, es un mejor predictor de mortalidad cardiovascular que el colesterol (7).

A pesar de esto, las puntuaciones de riesgo cardiovascular global actuales, que utilizan algoritmos para estimar el riesgo cardiovascular, y han sido desarrolladas y recomendadas por las guías de prevención cardiovascular para comunicar el riesgo y facilitar las decisiones de tratamiento (8-10), no tienen en cuenta la gravedad de la EPOC, lo que aumenta la posibilidad de que la estimación del riesgo sea subóptima. El objetivo de este estudio fue evaluar el riesgo cardiovascular en la EPOC a través de 3 escalas validadas, como son Framingham, PROCAM y SCORE. EL EPOC puede considerarse un factor que eleva el riesgo cardiovascular. La relación entre la EPOC y las enfermedades cardiovasculares, ligada a un componente inflamatorio sistémico, se ha detectado incluso en los pacientes que presentan una obstrucción leve o moderada. De hecho, se ha evidenciado que pequeñas reducciones del flujo respiratorio pueden ya incrementar en 2 o 3 veces la morbimortalidad cardiovascular.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio analítico retrospectivo mediante la revisión de historias clínicas durante el período comprendido entre Enero de 2015–Diciembre 2018, en un hospital suramericano. Se incluyeron los pacientes que tenían los valores de colesterol total en ayunas, colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL), triglicéridos y glucosa plasmática.

El grupo con EPOC estaba compuesto por 100 pacientes consecutivos reclutados. El diagnóstico de EPOC se confirmó de acuerdo con los criterios de índole internacional utilizando el límite inferior de la normalidad para FEV1 y a presencia de una limitación del flujo aéreo no completamente reversible (es decir, FEV1/FVC <0,7 posbroncodilatador) medida por espirometría confirma el diagnóstico de EPOC, para todos los pacientes con EPOC (8, 9). Los pacientes tenían más de 65 años con antecedentes de tabaquismo de, al menos 20 paquetes por año, y evidencia de hiperinsuflación pulmonar en el pletismógrafo corporal (volumen residual >120 % del valor teórico) sin antecedentes de exacerbación de la EPOC en las 8 semanas anteriores a la realización del estudio.

La espirometría se realizó con un equipo que cumplía con las recomendaciones mínimas de rendimiento del grupo de trabajo de la *American Thoracic Society/European Respiratory Society* (11). Se intentaron al menos tres espirometrías válidas. El volumen residual, la capacidad pulmonar total y las puntuaciones z de la capacidad residual funcional para el grupo de EPOC se calcularon a partir de los rangos de referencia (12).

La frecuencia y factores de síndrome metabólico se analizaron mediante los criterios del ATP-III. El ATP-III (*Adult Treatment Panel III*) establece el diagnóstico de SM, cuando hay tres o más de los siguientes hallazgos: Obesidad abdominal (circunferencia de cintura > 102 cm en varones y > 88 cm en mujeres), Hipertrigliceridemia (> 150 mg/dL), cHDL bajo (< 40 mg/dL en varones; < 50 mg/dL en mujeres) o tratamiento para dislipidemia, glicemia > 110 mg/dL, presión arterial > 130/85 mmHg. El riesgo cardiovascular se estimó para cada sujeto mediante las tres ecuaciones de riesgo y luego se clasificaron los sujetos como de riesgo coronario bajo, moderado o alto a 10 años, utilizando las escalas de Framingham y PROCAM (<10 %, 10 % -20 % y > 20 %, respectivamente) y de SCORE

(<3 %, 3 % -4 % y ≥5 %, respectivamente) (13). Los pacientes con enfermedad coronaria establecida u otras enfermedades ateroscleróticas se definieron directamente como de alto riesgo cardiovascular (> 20 %) según las tres directrices (14). Lo mismo ocurrió con aquellos en prevención primaria con diabetes mellitus tipo 2, cuando se utilizaron las escalas de Framingham y SCORE (15).

Por otro lado, se calculó la SCORE de riesgo en pacientes infectados con y sin EPOC con factores de riesgo de 0 a 1 en prevención primaria, en los que no fue necesaria la evaluación del riesgo cuando se aplicaron las guías del NCEP-ATP III (*National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel III (ATP-III)*) (15). Para el sistema SCORE, el gráfico de 10 años se calculó el riesgo de enfermedad cardiovascular mortal por sexo, edad, presión arterial sistólica, tabaquismo y cociente colesterol total / colesterol HDL (15). Las variables cuantitativas se presentan como media ± desviación estándar o mediana (rango intercuartil) según su distribución y las variables cualitativas como porcentajes con intervalos de confianza (IC) del 95 %. Se realizó la prueba t de *Student* para evaluar las diferencias entre dos variables. Un valor de $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo. Todos los análisis estadísticos de los resultados de la base de datos se realizaron con el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS para Windows, v.20.1; Chicago, IL).

Los aspectos éticos de este trabajo de investigación se llevaron a cabo sobre la base de los criterios del Informe Belmont (16), ajustados a sus principios de respeto a la persona, beneficencia y justicia y, la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial de 1964. Asimismo, está sujeto a la legislación venezolana y su código de deontología médica de 1985 (actualmente vigente) en su título V, capítulo 4, en lo referente a la investigación en seres humanos. Se mantuvieron los más altos estándares que permitieron el resguardo de la privacidad e integridad física de los participantes. Mediante consentimiento informado se explicaron los objetivos de esta investigación, de igual manera se explicó detalladamente y en lenguaje claro y comprensible, los procedimientos que se realizaron y de los riesgos y complicaciones inherentes. Los resultados deben interpretarse en el contexto del diseño del estudio. Este es un análisis de una muestra limitada dado la prevalencia de la enfermedad por lo que podemos establecer asociación, pero no causalidad.

RESULTADOS

Se presentan las características basales de la población incluida en el estudio, así como sus valores espirométricos (Cuadro 1).

En cuanto a los criterios del ATP-III estos fueron los encontrados en la cohorte de 100 pacientes (Cuadro 2).

En el Cuadro 3 se muestra el riesgo cardiovascular estimado por las escalas, en cuanto a las modalidades de bajo, moderado y alto riesgo.

Cuadro 1. Características basales de la población y valores espirométricos

Variable	Valores
Edad Media	78,1 ± 9,2 años
Género	masculino 77 %, femenino 23 %
Antecedente de tabaquismo	61 % (masculino 42 %, femenino 19 %)
	Espirometría
VEF1 70-51 %	24 %
VEF1 50-30 %	45 %
VEF1 menor del 30 %	31 %

Cuadro 2. Criterios del ATP-III y resultados de la cohorte de pacientes

Criterios del ATP-III	Resultados
IMC	
Elevado	56 %
Normal	44 %
Presión arterial	
Elevada	48 %
Normal	52 %
Circunferencia abdominal	
Elevada	62 %
Normal	38 %
Glicemia	
Elevada	26 %
Normal	74 %
Colesterol total elevado	
Elevado	33 %
Normal	67 %
HDL	
Bajo	42 %
Normal	58 %
Triglicéridos	
Elevados	37 %
Normales	63 %

Cuadro 3. Prevalencia de pacientes con EPOC con riesgo cardiovascular bajo, moderado y alto según las escalas de Framingham (<10 %, 10 % -20 % y > 20 %), SCORE (<3 %, 3 % -4 % y ≥5 %) y PROCAM (<10 %, 10 % -20 % y > 20 %).

Riesgo	Bajo	Moderado	Alto
FRAMINGHAM	64 %	25 %	11 %
SCORE	59 %	24 %	17 %
PROCAM	62 %	23 %	15 %

En relación con los valores de riesgo cardiovascular por género se presentan dichas variables en el Cuadro 4. En el Cuadro 5 se presenta la correlación entre los valores del volumen espiratorio en el primer segundo y el riesgo cardiovascular de acuerdo con las tres escalas.

EVALUACIÓN DEL RIESGO CARDIOVASCULAR

Cuadro 4. Prevalencia de pacientes clasificados en riesgo cardiovascular bajo, moderado y alto, según el género, de acuerdo a las escalas de FRAMINGHAM (<10 %, 10 % -20 % y >20 %, respectivamente), SCORE (<3 %, 3 % - 4 %, y ≥5 %, respectivamente) y PROCAM (<10 %, 10 % - 20 % y > 20 %, respectivamente).

Scores y riesgo	Hombres	Mujeres
Framingham		
Bajo	55 %	9 %
Moderado	17 %	8 %
Alto	5 %	6 %
SCORE		
Bajo	48 %	11 %
Moderado	15 %	9 %
Alto	14 %	3 %
PROCAM		
Bajo	53 %	9 %
Moderado	17 %	6 %
Alto	7 %	8 %

Cuadro 5. Correlación entre los valores del volumen espiratorio en el primer segundo y el riesgo cardiovascular de acuerdo con las tres escalas.

Valor espirométrico	Bajo riesgo	Moderado riesgo	Alto riesgo	Valor de p
Framingham				
VEF1 70-51 %	42	15	1	0,159
VEF1 50-30 %	21	7	2	0,085
VEF1 menor del 30 %	1	3	8	0,048
SCORE				
VEF1 70-51 %	48	13	2	0,113
VEF1 50-30 %	7	8	4	0,079
VEF1 menor del 30 %	4	3	11	0,043
PROCAM				
VEF1 70-51 %	45	11	2	0,148
VEF1 50-30 %	12	8	4	0,067
VEF1 menor del 30 %	5	4	9	0,047

DISCUSIÓN

El síndrome metabólico representa un conjunto de factores de riesgo que aumentan el riesgo de desarrollar diversas enfermedades no transmisibles. En la EPOC, se asocia con un empeoramiento de los síntomas respiratorios, un aumento del deterioro de la función pulmonar, hipertensión pulmonar y un aumento de las hospitalizaciones. El presente estudio demostró una alta prevalencia de criterios de síndrome metabólico en pacientes con diagnóstico de EPOC.

Siendo el género masculino el 77 % en comparación con el femenino 23 %. Esto hallazgos concuerdan por los reportados por Sahoo y col. (15), quienes realizaron un estudio transversal hospitalario con 76 casos de EPOC, de los cuales el SM se registró en el 42,1 % de los casos de EPOC, siendo la prevalencia de EPOC en mujeres del 22,4 %, de las cuales el 37,5 % presentaron SM. En este mismo estudio se reportó un IMC promedio en pacientes con SM de $23,56 \pm 4,33 \text{ kg/m}^2$, que fue significativamente mayor que el de los pacientes sin SM ($19,09 \pm 3,19 \text{ kg/m}^2$). Esto

concuera con los resultados del presente estudio en el que se reporta que la población de pacientes con EPOC presenta un índice de masa corporal elevado como el principal criterio de síndrome metabólico, seguido de la circunferencia abdominal elevada, y en tercer lugar, niveles de presión arterial elevados. Dichas alteraciones metabólicas se han encontrado en la población con EPOC en otros estudios (17,18).

La prevalencia de tabaquismo fue del 61 % distribuidos por género (masculino 42 %, femenino 19 %) concordando con otros estudios como el de Pomares-Avalos y col., quienes al determinar la prevalencia de tabaquismo en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, demostraron que la prevaecía de los fumadores del sexo masculino fue de 79,5 % y que representan el mayor porcentaje de los pacientes que llevan fumando más de 40 años (51,8 %) y que consumen hasta una cajetilla diaria (68,5 %). Concluyendo que la prevalencia de tabaquismo en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica es alta a pesar de las consecuencias negativas que tiene para la salud (19).

La importancia de identificar el riesgo de presentar un evento cardiovascular fatal y no fatal, es la resultante de tener la capacidad intervenir con estrategias farmacológicas y no farmacológicas, y de esta manera disminuir la morbilidad y mortalidad asociada. Motivo por lo cual se han desarrollado diversas herramientas, que incluyen escalas de predicción de riesgos, cuya utilidad parece ser fundamental ya que permiten identificar a las personas con mayor probabilidad, quienes se beneficiarían de intervenciones y control más intensivo. La escala de riesgo de Framingham y el modelo PROCAM, constituyen dos algoritmos de mayor utilidad, y la importancia de estos radica en la capacidad de predecir el desarrollo de un evento cardiovascular fatal y no fatal por lapso de 10 años (13). Sin embargo, estos modelos requieren su estandarización en las poblaciones a intervenir, debido a las limitaciones en el uso de estas en países de bajos y medianos ingresos.

De acuerdo con la clasificación de Framingham, nuestros hallazgos mostraron un porcentaje mayor de pacientes varones con EPOC con riesgo cardiovascular bajo, en comparación con las clasificaciones de PROCAM y SCORE. Independientemente del sistema de riesgo cardiovascular utilizado, este estudio mostró una alta prevalencia de pacientes con EPOC con bajo riesgo cardiovascular. La concordancia observada entre las escalas de Framingham y PROCAM fue

del 89 % (w 0,41, p <0,0001), entre Framingham y SCORE 85,7 % (w 0,34, p <0,0001) y entre PROCAM y SCORE 91,7 % (p 0,46, p <0,0001). Por otro lado, dejando de lado las comparaciones de ecuaciones de riesgo, las diferentes escalas para la estimación del riesgo cardiovascular global en la población general podrían subestimar el riesgo real en los pacientes con EPOC, como lo señalan algunos estudios (20,21).

Los factores de riesgo cardiovascular no modificables fueron descritos en el Estudio de Framingham, se observó que la mujer desarrollaba la enfermedad coronaria unos diez años más tarde que el varón. Hay una falsa percepción de que la enfermedad coronaria es una enfermedad predominante del hombre y esto se debe a que en la etapa premenopáusica el riesgo es menor, pero cuando la mujer llega a la menopausia el riesgo se incrementa igualando al del varón y posteriormente superándolo (22). Igualmente se mostró que una historia familiar de enfermedad cardíaca prematura confería un mayor riesgo. Los antecedentes familiares y los factores genéticos probablemente desempeñan un papel fundamental en algunos factores de riesgo coronario, en especial en la hipertensión arterial esencial, la intolerancia a la glucosa o diabetes mellitus tipo 2, obesidad y las dislipidemias. Se han asociado polimorfismos en genes que codifican para lipoproteínas, asociados al sistema renina angiotensina aldosterona (SRAA), resistencia a la insulina, función endotelial, respuesta inflamatoria y trombosis. Por su parte, la escala de riesgo PROCAM fue desarrollado en el año 2002, con base a 8 variables clasificadas en el siguiente orden edad, cLDL, tabaquismo, cHDL, presión arterial sistólica, antecedentes familiares de infarto del miocardio prematuro, diabetes mellitus y triglicéridos. Tomando como referencia que un evento cardiovascular agudo es resultado de la totalidad de factores de riesgos presentados por el paciente y no exclusivamente de algunos. Se consideró equiparable con sistemas de variables continuas (23). El modelo PROCAM se derivó de hombres trabajadores y luego se extendió a mujeres utilizando observaciones para infarto de miocardio únicamente. Por lo tanto, la precisión de estas herramientas de evaluación de riesgos puede ser diferente en distintas poblaciones. Por el contrario, SCORE basó el algoritmo de riesgo en observaciones de eventos cardiovasculares fatales en 12 cohortes europeas sometidas a exámenes de referencia entre 1967 y 1991 (14).

Es en el presente estudio, los valores del riesgo cardiovascular alto, estimados por género, fueron

casi equiparables para las escalas de Framingham y PROCAM, pero no para el sistema SCORE. La estimación de riesgo cardiovascular en este grupo particular de pacientes puede llegar a ser subestimado. Por lo que, en el presente estudio se enfatiza la necesidad de validar las diferentes escalas de riesgo utilizadas para evaluar el riesgo cardiovascular en pacientes con EPOC.

CONCLUSIONES

La evaluación global del riesgo se ha convertido en un componente aceptado de las guías clínicas y recomendaciones en medicina cardiovascular. En este sentido, las diferentes escalas de estimación del riesgo cardiovascular global son útiles para identificar a los pacientes “en riesgo”. El objetivo de este estudio se basó en la estimación de riesgo cardiovascular en una cohorte regional suramericana mediante tres escalas y su correlación con el grado de obstrucción al flujo aéreo. Se encontró que existió un mayor riesgo cardiovascular en aquellos pacientes con VEF1 menor del 30 % mostrando una correlación estadísticamente significativa de dicha alteración para los tres sistemas de estratificación utilizados, estos hallazgos concuerdan con la mayor mortalidad reportada para este tipo cardiovascular en quienes muestran alteraciones espirométricas más severas (24-26).

Con base en ello estos hallazgos deben interpretarse con cautela y replicarse a mayor escala. La inclusión de la EPOC podría mejorar potencialmente la estimación del riesgo cardiovascular y así promover el diagnóstico temprano de la EPOC mediante un mayor uso de las pruebas de función pulmonar generando estrategias dirigidas a disminuir dichos riesgos. Igualmente, un pobre control del EPOC se asocia a mayor tasa de hospitalizaciones en las cuales existe un mayor riesgo implícito de mortalidad por causas cardiovasculares y no cardiovasculares. El desarrollo de estudios de esta índole es necesario en Latinoamérica para así poder lograr las estrategias de prevención más adecuadas.

Recomendaciones

Debe alentarse a grupos de investigación en Latinoamérica y otras latitudes a estimar de mejor

manera a las poblaciones con diagnóstico de EPOC, puesto que a lo largo del tiempo pueden surgir otras variables que no han sido validadas en este grupo particular de pacientes y pueden contribuir a disminuir la carga de enfermedad cardiovascular así como los desenlaces adversos que con la introducción de la terapia altamente efectiva ha cambiado el panorama epidemiológico de estos pacientes pasando a un segundo plano las infecciones respiratorias y siendo hoy en día la cardiopatía isquémica, la enfermedad cerebro vas-cular entre otras las que más acarrean mortalidad y secuelas en dichos pacientes.

Conflicto de intereses. Los autores no declaran conflicto de interés alguno.

Financiación. El presente estudio fue financiado de forma autónoma por los autores.

Declaración de autoría. Idea: D.M.V.O, L.A.D.S.; Conceptualización: D.M.V.O, J.S.T.L.; Curación de datos: M.P.C.; Revisión de la literatura (estado del arte): J.A.G.C., E.C.B.P., L.A.D.S.; Redacción (borrador original): M.C.G.C., J.A.G.C., J.C.M., M.A.C, J.C.M.; Análisis formal: D.M.V.O, J.C.M., J.C.M.; Supervisión: E.C.B., M.P.C., J.A.G.C.; Revisiones finales: D.M.V.O, J.S.T.L., L.A.D.S.

REFERENCIAS

1. Recio Iglesias J, Díez-Manglano J, López García F, Díaz Peromingo JA, Almagro P, Varela Aguilar JM. Management of the COPD patient with comorbidities: An experts recommendation document. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2020;15:1015-1037.
2. Rabe KF, Hurst JR, Suissa S. Cardiovascular disease and COPD: dangerous liaisons? *Eur Respir Rev.* 2018;27(149):180057.
3. Crisan L, Wong N, Sin DD, Lee HM. Karma of cardiovascular disease risk factors for prevention and management of major cardiovascular events in the context of acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Front Cardiovasc Med.* 2019;6:79.
4. Chan SMH, Selemidis S, Bozinovski S, Vlahos R. Pathobiological mechanisms underlying metabolic syndrome (MetS) in chronic obstructive pulmonary disease (COPD): Clinical significance and therapeutic strategies. *Pharmacol Ther.* 2019;198:160-188.

5. Karnati S, Seimetz M, Kleefeldt F, Sonawane A, Madhusudhan T, Bachhuka A, et al. Chronic obstructive pulmonary disease and the cardiovascular system: Vascular repair and regeneration as a therapeutic target. *Front Cardiovasc Med*. 2021;8:649512.
6. Almagro P, Boixeda R, Diez-Manglano J, Gómez-Antúnez M, López-García F, Recio J. Insights into chronic obstructive pulmonary disease as critical risk factor for cardiovascular disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2020;15:755-764.
7. Li X-F, Wan C-Q, Mao Y-M. Analysis of pathogenesis and drug treatment of chronic obstructive pulmonary disease complicated with cardiovascular disease. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:979959.
8. Papaportfyriou A, Bartziokas K, Gompelmann D, Idzko M, Fouka E, Zaneli S, et al. Cardiovascular diseases in COPD: From diagnosis and prevalence to therapy. *Life (Basel)*. 2023;13(6):1299.
9. Deshmukh K, Khanna A. Implications of managing chronic obstructive pulmonary disease in cardiovascular diseases. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*. 2021;84(1):35-45.
10. Fisk M, McEniery CM, Gale N, Mäki-Petäjä K, Forman JR, Munnery M, et al. Surrogate markers of cardiovascular risk and chronic obstructive pulmonary disease: a large case-control study: A large case-control study. *Hypertension*. 2018;71(3):499-506.
11. van de Hei SJ, Flokstra-de Blok BMJ, Baretta HJ, Doornewaard NE, van der Molen T, Patberg KW, et al. Quality of spirometry and related diagnosis in primary care with a focus on clinical use. *NPJ Prim Care Respir Med*. 2020;30:22.
12. Lawrence KG, Jackson WB II, Ramsey S, Kwok RK, Engel LS, Curry MD, et al. Spirometry quality predictors in a large multistate prospective study. *Respir Med*. 2021;188(106618):106618.
13. Versteyleen MO, Joosen IA, Shaw LJ, Narula J, Hofstra L. Comparison of Framingham, PROCAM, SCORE, and Diamond Forrester to predict coronary atherosclerosis and cardiovascular events. *J Nucl Cardiol*. 2011;18:904-911.
14. Romanens M, Szucs T, Sudano I, Adams A. Agreement of PROCAM and SCORE to assess cardiovascular risk in two different low-risk European populations. *Prev Med Rep*. 2019;13:113-117.
15. Sahoo KC; Subhankar S, Mohanta PC, Jagaty SK, Dutta P, Pothal S. Prevalence of metabolic syndrome in chronic obstructive pulmonary disease and its correlation with severity of disease. *J Family Med Prim Care*. 2022;11(5):2094-2209.
16. Cfr. Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y del Comportamiento, "Informe Belmont de 30 de septiembre de 1978. Principios éticos y orientaciones para la protección de sujetos humanos en la experimentación", en Casado M, con la colaboración de Bergel SD, Dobernig M, Figueroa Yáñez G, Sánchez Urrutia A. *Las leyes de la bioética*. Gedisa, Barcelona. 2004:85-111.
17. Saif-Ali R, Kamaruddin NA, AL-Habori M, Al-Dubai SA, Ngah WZW. Relationship of metabolic syndrome defined by IDF or revised NCEP ATP III with glycemic control among Malaysians with Type 2 Diabetes. *Diabetol Metab Syndr*. 2020;12:67.
18. Ameen N, El-Deen Mohamed R, El Mageed N, EL Wahab M. The metabolic syndrome in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Egypt J Chest Dis Tuberc*. 2016;65:593-596.
19. Pomares Ávalos AJ, Vázquez Núñez MA, Ruíz Domínguez ES, Chaviano Rodríguez A. Prevalencia de tabaquismo en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Cienfuegos*, 2017- 2018. *MediSur*. 2018;16(5):655-664.
20. Aggarwal P, Sinha SK, Khanra D, Nath RK, Gujral J, Reddy KK, et al. Comparison of original and modified Q risk 2 risk score with Framingham risk score - An Indian perspective. *Indian Heart J*. 2021;73(3):353-358.
21. Trinkmann F, Saur J, Borggreffe M, Akin I. Cardiovascular comorbidities in chronic obstructive pulmonary disease (COPD)—current considerations for clinical practice. *J Clin Med*. 2019;8(1):69.
22. Bachmann J, Willis B, Ayers C, Khara A, Berry J. Association Between Family History and Coronary Heart Disease Death Across Long-Term Follow-Up in Men, The Cooper Center Longitudinal Study. *Circulation*. 2012;125:3092-3098.
23. Assmann G, Cullen P, Schulte H. Simple scoring scheme for calculating the risk of acute coronary events based on the 10-year follow-up of the prospective cardiovascular Münster (PROCAM) study [published correction appears in *Circulation* 2002;105(7):900]. *Circulation*. 2002;105(3):310-315.
24. Shi Y, Zhang J, Huang Y. Prediction of cardiovascular risk in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a study of the National Health and Nutrition Examination Survey database. *BMC Cardiovasc Disord*. 2021;21:447.
25. Rothnie KJ, Yan R, Smeeth L, Quint JK. Risk of myocardial infarction (MI) and death following MI in people with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2015;5(9):e007824.
26. De Luca G, Nardin M, Algowhary M, Uguz B, Oliveira DC, Ganyukov V, et al. Impact of chronic obstructive pulmonary disease on short-term outcome in patients with ST-elevation myocardial infarction during COVID-19 pandemic: Insights from the international multicenter ISACS-STEMI registry. *Respir Res*. 2022;23:207.