

Utilidad de las clasificaciones diagnósticas del síndrome metabólico para detectar daño vascular e insulinoresistencia
Utility of metabolic syndrome diagnostic classifications to detect vascular damage and insulin resistance

Fidel Concepción Quero^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-9790-5695>

Raúl Orlando Calderin Bouza¹ <https://orcid.org/0000-0002-8071-362X>

Teddy Osmin Tamargo Barbeito¹ <https://orcid.org/0000-0002-9107-9601>

Miguel Ángel Yanes Quesada¹ <https://orcid.org/0000-0002-7148-8432>

Marelys Yanes Quesada² <https://orcid.org/0000-0001-5062-143X>

¹Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. La Habana, Cuba.

²Instituto Nacional de Endocrinología (INEN). La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: fideconcepcion@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Una de las situaciones clínicas asociada al síndrome metabólico es la dislipidemia aterogénica. Su principal etiopatogenia, la insulinoresistencia, está presente en alrededor de un tercio de la población mundial y se considera un indicador pronóstico de riesgo de eventos cardiovasculares y de diabetes mellitus tipo 2.

Objetivo: Evaluar la utilidad de las clasificaciones diagnósticas de síndrome metabólico para diagnóstico de insulinoresistencia y daño vascular en pacientes con dislipidemia aterogénica.

Métodos: Se realizó un estudio analítico transversal con 2362 pacientes con dislipidemia aterogénica entre junio 2017 y junio 2019. Se estimó la insulinoresistencia a través del índice IR-HOMA. También se estudió el criterio de dislipidemia aterogénica, el aumento de los triglicéridos totales y la disminución de las lipoproteínas de alta densidad. Por otra parte, se tuvo en cuenta el daño vascular, la presencia de engrosamiento del complejo íntima-media carotídeo,

hipertrofia ventricular izquierda y enfermedad renal crónica.

Resultados: Se demostró que existieron diferencias significativas entre pacientes con y sin insulinoresistencia, según las diferentes clasificaciones. La clasificación de la OMS fue la de mayor número de casos identificados con insulinoresistencia y síndrome metabólico (79,8 % vs. 34,7 %; $p < 0,001$), seguida de la IDF (71,9 % vs. 34,2 %; $p < 0,001$) y NECP-ATPIII (65,9 % vs. 27,8 %; $p < 0,001$)

Conclusiones: Las tres clasificaciones diagnósticas: OMS, NCEP e IDF, son útiles para diagnosticar síndrome metabólico, insulinoresistencia, daño vascular, pero con poca especificidad. Consideramos que las clasificaciones de la OMS y la IDF son las más útiles para diagnóstico de insulinoresistencia y daño vascular por su alta sensibilidad, VPP aceptable y VPN alto.

Palabras clave: síndrome metabólico; insulinoresistencia; daño vascular.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the usefulness of metabolic syndrome diagnostic classifications for diagnosis of insulin resistance and vascular damage in patients with atherogenic dyslipidemia.

Methods: A cross-sectional analytical study was performed with 2362 patients with atherogenic dyslipidemia who met selection criteria, between June 2017 and June 2019. Insulin resistance was estimated through the IR-HOMA index. Criteria for atherogenic dyslipidemia increased total triglycerides and/or decreased high-density lipoprotein. Vascular damage criteria, presence of thickening of the carotid intima media complex, left ventricular hypertrophy and chronic kidney disease. Sensitivity, specificity and predictive values for detecting insulin resistance and vascular damage were estimated.

Results: After the comparison of the three diagnostic classifications, it was shown that there were significant differences between patients with and without insulin resistance. Being the WHO classification with 79.8% the one with the highest number of cases identified with insulin resistance and metabolic syndrome, in addition, there were significant differences between patients with and without vascular damage. The WHO presented a greater distribution of patients with vascular damage 77.8%; followed by the IDF with 73.4% and finally the NECP-ATPIII 65.8%. For the detection of insulin resistance and vascular damage according to

the different classifications, their validity indicators were estimated. All with adequate sensitivity, but WHO was the highest with insulin resistance 79.8% and vascular damage 77.9%. The one with the highest specificity was the NCEP-ATPIII with 72.2%, in relation to the IDF and the WHO, although within acceptable values. With regard to PPV, there were no major differences. The highest NPV was the WHO with insulin resistance 77.8% and according to vascular damage 96.6% followed by the IDF and NCEP-ATPIII.

Conclusions: The three diagnostic classifications, WHO, NCEP and IDF, are useful for diagnosing metabolic syndrome and insulin resistance, high sensitivity for detecting vascular damage, but with low specificity, acceptable PPV and high NPV. We consider that the WHO and IDF classifications are the most useful for diagnosing insulin resistance and vascular damage because of their high sensitivity, acceptable PPV and high NPV.

Key words: Metabolic syndrome, insulin resistance, vascular damage.

Recibido: 30/04/2021

Aprobado: 06/09/2021

Introducción

El síndrome metabólico describe un grupo de anormalidades clínicas relacionadas entre sí, que ocurren en sujetos con insulinoresistencia e hiperinsulinemia compensatoria asociado a un estado inflamatorio crónico y de disfunción endotelial de evolución continua y progresiva.^(1,2,3) Estos pacientes tienen predisposición a desarrollar prediabetes y diabetes mellitus tipo 2 con un riesgo ateroesclerótico elevado, eventos cardiovasculares, cardiopatía isquémica y un incremento en la morbilidad y mortalidad secundaria a la aterosclerosis.^(1,2,3)

Una de las situaciones clínicas asociada al síndrome metabólico, es la dislipidemia aterogénica.^(4,5,6,7,8) Esta es uno de los principales factores de riesgos cardiovasculares y se caracteriza por un incremento de los niveles en sangre de triglicéridos totales y triglicéridos unidos a lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), de los niveles de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), el descenso

de los niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL-c) y de lipoproteínas de alta densidad (LDL-c) normales o moderadamente elevados.⁽⁴⁻⁸⁾ En este grupo de factores de riesgos cardiovasculares (FRCV), presenta una especial relevancia la dislipidemia aterogénica, ya que no solo se caracteriza por un HDL-c bajo y unos triglicéridos elevados, sino que además determinan unas partículas de LDL-c pequeñas y densas, que tienen un alto poder aterogénico. La dislipidemia aterogénica está infravalorada, infratratada y en consecuencia infracontrolada. El síndrome metabólico se asocia a daño vascular,^(9,10,11) expresado por la presencia de hipertrofia ventricular izquierda en estos pacientes e hipertensión arterial,⁽¹¹⁾ engrosamiento del complejo íntima-media de la carótida,⁽¹²⁾ y enfermedad renal crónica.⁽¹³⁾ Su principal etiopatogenia, la insulinoresistencia, está presente en alrededor de un tercio de la población mundial,⁽¹⁴⁾ considerándose indicador pronóstico de riesgo de eventos cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2.^(15,16,17)

Se han realizado múltiples estudios que comparan clasificaciones diagnósticas de síndrome metabólico. Podemos citar la Clasificación de la Federación Internacional de la Diabetes (IDF)⁽¹⁸⁾ y la clasificación del III Reporte del Panel de Tratamiento para Adultos (ATPIII) para el Programa Nacional de Educación y Control del Colesterol (NCEP-ATPIII)⁽¹⁹⁾. Sin embargo, no han incluido la nueva clasificación armonizada o consensuada del síndrome metabólico del 2009⁽²⁰⁾. El estudio HERMEX (*Harmonizing Equations of Risk in Mediterranean Countries-Extremadura*),⁽¹⁸⁾ utiliza esta nueva clasificación diagnóstica armonizada, pero no hace comparación con otras clasificaciones. Tampoco estima la sensibilidad y la especificidad de la misma para detectar insulinoresistencia y daño vascular.

El síndrome metabólico es una condición premórbida más que un diagnóstico clínico, por lo que se debiera excluir a las personas con diabetes mellitus establecida o enfermedad cardiovascular conocida. De esta forma, el síndrome metabólico premórbido debe considerarse como un factor de riesgo para ambas enfermedades⁽¹⁸⁾ y una vía para dirigir esfuerzos de manera preventiva aquellos pacientes en estadios más temprano de insulinoresistencia y daño vascular.

El sistema de criterios, ha triunfado en el mundo médico precisamente por su sencillez y el uso de escasos recursos para su empleo. Los del síndrome metabólico no son un conocimiento acabado, sino que son factibles de perfeccionarse en la

medida que los estudios epidemiológicos y básico aporten nuevas evidencias. Se considera criterio de mejor clasificación diagnóstica para el síndrome metabólico aquella que tenga mayor sensibilidad y especificidad para detectar sujetos con insulinoresistencia y daño vascular en pacientes con dislipidemia aterogénica.

Detectar precozmente la insulinoresistencia y el síndrome metabólico evitaría o retrasaría la aparición de eventos cardiovasculares y la diabetes mellitus tipo 2. De esta forma, mejoraría la calidad de vida de estos pacientes, reduciría la morbilidad y la mortalidad que conllevan estas enfermedades y el coste económico que implican ambas condiciones para el sistema de salud de cualquier país.

Por lo antes expuesto, nuestro objetivo es evaluar la utilidad de las clasificaciones diagnósticas de síndrome metabólico para el diagnóstico de insulinoresistencia y daño vascular en los pacientes con dislipidemia aterogénica.

Métodos

Se realizó un estudio analítico transversal con un universo 2362 pacientes con dislipidemia aterogénica que cumplieron los siguientes criterios de selección y acudieron de manera consecutiva a la consulta de protocolo de síndrome metabólico del Servicio de Medicina Interna del Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, entre junio del 2017 y junio del 2019.

Criterios de inclusión

Fueron aceptados los pacientes entre 19 y 75 años de edad con antecedente de dislipidemia aterogénica y síndrome metabólico premórbido, sin distinción del sexo y color de la piel, con residencia permanente en La Habana.

Criterios de exclusión

No fueron aceptados en el estudio los pacientes:

- Con prediabetes y diabetes mellitus tipo 2 u otras endocrinopatías.
- Con enfermedades cardiovasculares.
- Con hipertensión arterial secundaria, hiperaldoesteronismo de causa renal, síndrome de apnea obstructiva del sueño.
- Con hepatopatía crónica.

- Con enfermedad renal crónica estadio 4 y 5.
- Con enfermedades del tejido conectivo.
- Alcohólicos.
- Que estén realizando un programa de dieta y ejercicios.
- Que consuman medicamentos que empeoren la sensibilidad a la insulina como los esteroides.
- Antecedentes de enfermedades psiquiátricas o de retraso mental.
- Estrés quirúrgico o médico de menos de tres meses de evolución.

Recogida de datos

En la consulta se entrevistaron y se examinaron a los pacientes en cuanto a el peso, la talla, la tensión arterial, y el perímetro de cintura abdominal. Se obtuvo de cada uno de ellos el consentimiento informado para participar en el estudio. Se llenó el modelo de recolección de los datos primarios para la investigación y se les indicaron las investigaciones del estudio. A todos los pacientes se les realizó prueba de tolerancia a la glucosa oral (PTG-oral), con dosificación de insulina basal, glucemia, cuantificación de HDL-c, triglicéridos, creatinina. Se llevaron a cabo los cálculos del índice de IR-HOMA (*Homeostatic model assessment*)⁽²²⁾ y del filtrado glomerular. Se realizaron también ecocardiogramas y doppler carotídeo. Se crearon dos grupos de investigación: pacientes con dislipidemia aterogénica que presentan síndrome metabólico, y pacientes con dislipidemia aterogénica sin síndrome metabólico. Se compararon ambos grupos según el sexo.

Clasificaciones de síndrome metabólico utilizadas en los pacientes con dislipidemia aterogénica

Clasificación de la Federación Internacional de la Diabetes (IDF)

Para esta clasificación la persona debe tener como requisito indispensable obesidad abdominal (perímetro de la circunferencia de la cintura ≥ 90 cm en el hombre y ≥ 80 cm en la mujer), más dos de los siguientes criterios:

- Aumento de los triglicéridos (Tg) $\geq 1,7$ mmol/l (150 mg/dl) o tratamiento específico de esta alteración lipídica.

- Disminución del colesterol HDL $<1,03$ mmol/l (40 mg/dl) en los hombres y $<1,29$ mmol/l (50 mg/dl) en las mujeres, o tratamiento específico de esta alteración lipídica.
- Aumento de la tensión arterial sistólica (TAS) ≥ 130 mmHg, tensión arterial diastólica (TAD) ≥ 85 mmHg, o tratamiento de hipertensión diagnosticada previamente.
- Incremento de la glicemia. Glicemia en ayunas $\geq 5,6$ mmol/l (100 mg/dl) o DM 2 diagnosticada previamente.

Clasificación del III Reporte del Panel de Tratamiento para Adultos (ATPIII) para el Programa Nacional de Educación y Control del Colesterol (NCEP-ATPIII)

Cuenta con cinco criterios y la presencia de tres de ellos hace el diagnóstico del síndrome: -Obesidad abdominal estimada por el perímetro de cintura (PC): Hombres ≥ 102 cm y Mujeres ≥ 88 cm.

- Aumento de los (Tg): $\geq 1,7$ mmol/l (150 mg/dl), o tratamiento específico de esta alteración lipídica.
- Disminución del colesterol HDL $<1,03$ mmol/l (40 mg/dl) en los hombres y $<1,29$ mmol/l (50 mg/dl) en las mujeres, o tratamiento específico de esta alteración lipídica.
- Aumento de la tensión arterial sistólica (TAS) ≥ 130 mmHg, tensión arterial diastólica (TAD) ≥ 85 mmHg, o tratamiento de hipertensión diagnosticada previamente.
- Glicemia en ayunas: $\geq 6,1$ mmol/L.

Clasificación consensuada o armonizada del síndrome metabólico del 2009

Presenta cinco criterios y la presencia de 3 o más de ellos hacen el diagnóstico.

- PC elevada, 94 cm en hombres y 88 cm en mujeres.
- Triglicéridos (Tg) $\geq 1,7$ mmol/l, o tratamiento farmacológico para la hipertrigliceridemia.
- Reducción de HDL-c $<0,9$ mmol/l en hombres y <1 mmol/l en mujeres.

-Tensión arterial en el rango alto de la normalidad o HTA (TAS \geq 130 mmHg y/o TAD \geq 85 mmHg), o tratamiento farmacológico actual con antihipertensivos.

-Glucosa en ayunas \geq 5,6 mmol/l, o tratamiento farmacológico con hipoglicemiantes.

Organización de los datos

Los datos fueron trasladados a una base de datos confeccionada mediante Microsoft Excel y procesados en el *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versión 20.0. Las variables medidas en escala cuantitativa fueron resumidas en media, como medida de tendencia central, y desviación estándar (DE) como medida de dispersión. Las variables medidas en escala nominal fueron resumidas en números absolutos y proporciones, expresadas en porcentajes. Para identificar diferencias las significativas se utilizó la prueba T de Student, en el caso de variables cuantitativas, y la prueba Chi cuadrado, en el caso de variables cualitativas. Para estimar la sensibilidad, especificidad y valores predictivos de las distintas clasificaciones de síndrome metabólico para detectar insulinoresistencia y el daño vascular, se calcularon las estimaciones puntuales y los intervalos de confianza al 95 %. Se prefijó un nivel de significación $p=0,05$ para todas las pruebas de hipótesis.

Resultados

En la tabla 1, se muestra la relación de las variables estudiadas en pacientes con dislipidemia aterogénica según el sexo. Existieron diferencias significativas entre hombres y mujeres para la edad (48,9 vs. 50,1), el IMC (28,6 vs. 28,0), el perímetro de la cintura (97,6 vs. 90,3), los triglicéridos (2,2 vs. 1,73) y el HDLc (0,9 vs. 1,0).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables estudiadas en pacientes con dislipidemia aterogénica según el sexo

Variables	Masculino n=1015		Femenino n=1347		p*
	Media	DE	Media	DE	
Edad (años)	48,9	13,3	50,1	12,6	0,037
IMC (Kg/tm ²)	28,6	5,3	28,0	5,6	0,003
Perímetro cintura (cm)	97,6	13,5	90,3	12,8	<0,001
Glicemia en ayunas (mmol/l)	4,89	0,94	4,78	0,9	0,074

Insulinemia en ayunas (Microu/l)	16,95	15,01	13,2	15,37	0,024
TAS (mmHg)	130,7	17,3	147,2	17,3	0,006
TAD (mmHg)	84,3	10,0	82,8	10,4	0,372
Triglicéridos (mmol/l)	2,2	1,8	1,73	1,1	<0,001
HDLc (mmol/l)	0,9	0,2	1,0	0,3	<0,001

*: prueba T de Student.

Con respecto al daño vascular no existieron diferencias significativas ($p=0,351$) entre el sexo masculino y femenino (7,3 % vs. 6,2 %).

Se demostró que existieron diferencias significativas entre pacientes con y sin insulinoresistencia, según las diferentes clasificaciones. La clasificación de la OMS fue la de mayor número de casos identificados con insulinoresistencia y síndrome metabólico (79,8 % vs. 34,7 %; $p<0,001$), seguida de la IDF (71,9 % vs. 34,2 %; $p<0,001$) y NECP-ATPIII (65,9 % vs. 27,8 %; $p<0,001$) (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de pacientes según presencia de insulinoresistencia y las clasificaciones del síndrome metabólico

Clasificaciones del SM	SM	IR				Total		p*
		Sí		No		n	%	
		n	%	n	%			
OMS	Sí	906	79,8	426	34,7	1332	56,4	<0,001
	No	229	20,2	801	65,3	1030	43,6	
NECP-ATPIII	Sí	748	65,9	341	27,8	1089	46,1	<0,001
	No	387	34,1	886	72,2	1273	53,9	
IDF	Sí	816	71,9	420	34,2	1236	52,3	<0,001
	No	319	28,1	807	65,8	1126	47,7	

*: prueba Chi cuadrado (χ^2) con corrección; OMS: clasificación consensuada de la OMS; NCEP: Clasificación Diagnóstica Americana del Programa de Estudio y Tratamiento del Colesterol; IDF: clasificación de la Federación Internacional de la Diabetes; IR: insulinoresistencia; SM: síndrome metabólico.

Se demostró que existieron diferencias significativas entre pacientes con y sin daño vascular, según las diferentes clasificaciones del SM. La OMS presentó mayor distribución de pacientes con daño vascular 77,8 %, seguida de la IDF con 73,4 % y la NECP-ATPIII con 65,8 % (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución de pacientes según presencia de daño vascular y las clasificaciones del síndrome metabólico

Clasificaciones del SM	SM	Daño vascular				Total		p*
		Presente		Ausente		n	%	
		n	%	n	%			

OMS	Sí	123	77,8	1209	54,9	1332	56,4	<0,001
	No	35	22,2	995	45,1	1030	43,6	
NCEP-ATPIII	Sí	104	65,8	985	44,7	1089	46,1	<0,001
	No	54	34,2	1219	55,3	1273	53,9	
IDF	Sí	116	73,4	1120	50,8	1236	52,3	<0,001
	No	42	26,6	1084	49,2	1126	47,7	

Para la detección de insulinoresistencia, según las diferentes clasificaciones se estimaron sus indicadores de validez. La de la OMS fue la de mayor sensibilidad con 79,8 %, seguida por la IDF con 71,9 % y la NCEP-ATPIII con un 65,9 %. La de mayor especificidad fue la NCEP-ATPIII con 72,2 %. Con relación al VPP, no existieron grandes diferencias. La de VPN más alto fue la OMS con 77,8 %, seguida de la IDF y la NCEP-ATPIII (Tabla 4).

Tabla 4. Indicadores de la validez de las tres clasificaciones del síndrome metabólico para detectar la insulinoresistencia

Indicadores	OMS %	NCEP-ATPIII %	IDF %
Sensibilidad	79,8 (77,5-82,2)	65,9 (63,1-68,7)	71,9 (69,2-74,6)
Especificidad	65,3 (62,6-68,0)	72,2 (69,7-74,8)	65,8 (63,1-70,6)
VPP	68,0 (65,5-70,6)	68,7 (65,9-71,5)	66,0 (63,3-68,7)
VPN	77,8 (75,2-80,4)	69,6 (67,0-72,2)	71,7 (69,0-74,4)

VPP: valor predictivo positivo, VPN: valor predictivo negativo.

Para la detección de daño vascular, según las diferentes clasificaciones, también se estimaron sus indicadores de validez. Todas fueron sensibles, la OMS con 77,9 %, seguido de la IDF con 73,4 % y por último la NCEP-ATPIII con 65,8 %. Con relación al VPP, todas cumplían el indicador sin variaciones significativas. En el VPN existieron diferencias, todas dentro de los límites de confianza. La clasificación de la OMS fue mayor con 96,6 %, seguido de la IDF y la NCEP-ATPIII (Tabla 5).

Tabla 5. Indicadores de la validez de las tres clasificaciones del síndrome metabólico para detectar daño vascular

Indicadores	OMS %	NCEP-ATPIII %	IDF %
Sensibilidad	77,9 (71,1-84,6)	65,8 (58,1-73,5)	73,4 (66,2-80,6)
Especificidad	45,2 (43,0-47,3)	55,3 (53,2-57,4)	49,2 (47,1-51,3)
VPP	9,2 (7,6-10,8)	9,6 (7,8-11,3)	9,4 (7,7-11,1)
VPN	96,6 (95,5-97,8)	95,8 (94,6-96,9)	96,3 (95,1-97,4)

Discusión

La prevalencia de síndrome metabólico a nivel mundial va en aumento y en nuestra área está incrementándose por la fuerte asociación de este a la obesidad, al sedentarismo y los malos hábitos alimenticios. Unido a esto, debemos mencionar su asociación con otros factores como la hipertensión arterial, la prediabetes, la diabetes mellitus tipo 2 y los factores tóxicos como el tabaquismo y alcoholismo, que incrementan el daño vascular y sus consecuentes enfermedades con alto componente aterosclerótico.

Continuar en el desarrollo de las investigaciones sobre estas clasificaciones y su mejor utilidad práctica para el diagnóstico cada vez más precoz en la atención primaria de salud sería una gran oportunidad de modificación de tratamientos preventivos para retardar o evitar las enfermedades consecuentes del síndrome metabólico, la insulinoresistencia y el daño vascular consecuente. Con este objetivo se han realizado estudios que comparan clasificaciones diagnósticas de síndrome metabólico, pero los mismos no han incluido la nueva clasificación armonizada de la OMS, ni tampoco han comparado la sensibilidad ni especificidad de las mismas para detectar insulinoresistencia y daño vascular.

El estudio HERMEX⁽²¹⁾ utiliza esta nueva clasificación diagnóstica armonizada o consensuada del síndrome metabólico, pero no hace comparación con otras clasificaciones. Tampoco estima la sensibilidad y la especificidad de la misma para detectar la insulinoresistencia y el daño vascular.

Por lo tanto, nuestra investigación, no solo compara la sensibilidad y la especificidad de las clasificaciones diagnósticas de síndrome metabólico (OMS, NCEP e IDF), sino que, además, determina la utilidad de las mismas para identificar la insulinoresistencia y el daño vascular en pacientes con dislipidemia aterogénica y síndrome metabólico premórbido.

En la presente investigación, se encuentra incrementada la frecuencia de síndrome metabólico, según las diferentes clasificaciones utilizadas para su diagnóstico. Este resultado concuerda con los reportados por *Fernández Berges* y otros⁽²¹⁾ en el estudio HERMEX, donde se encontró la frecuencia elevada de síndrome metabólico con predominio en el sexo masculino, como en esta investigación. Un resultado similar fue obtenido por *Ilyes* y otros.⁽²³⁾

En este estudio existieron diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a la edad, el IMC, el perímetro de la cintura, los triglicéridos y el HDLc, entre otros. El estudio de *Ilyes* y otros⁽²³⁾ mostró que los pacientes con síndrome metabólico tuvieron valores más altos de glucosa, insulina, triglicéridos y menor HDLc.⁽²³⁾ Estos resultados coinciden con esta investigación y datos similares fueron mostrados en el estudio de *Manu* y otros.⁽²⁶⁾

El daño vascular no mostró diferencias significativas asociadas al sexo y su frecuencia fue baja. Esto pudiera explicarse por la exclusión en el estudio actual de los pacientes con prediabetes y diabetes mellitus tipo 2, en función de la detección precoz de daño vascular. Esta enfermedad está considerada como sinónimo de cardiopatía isquémica y enfermedades cardiovasculares, ya que alrededor de un tercio de las personas que la padecen en el momento de su debut diagnóstico ya presentan evidencias claras de enfermedad cardiovascular.^(21,22,23,24,25,26) En el estudio de *Fernández Berges* y otros,⁽²¹⁾ también se encontró una baja frecuencia de daño vascular, ya que su investigación también excluyó a los pacientes con diabetes mellitus tipo 2.⁽²¹⁾

En la actual investigación, los resultados de los indicadores de la validez de las tres clasificaciones del síndrome metabólico para el diagnóstico de insulinoresistencia fueron aceptables. Según la clasificación sugerida por la OMS y la IDF, nuestro estudio demostró que fueron más sensibles para detectar la presencia de insulinoresistencia con una tasa de falsos negativos baja. La NCEP fue más específica, por tanto, es mejor para clasificar correctamente a los pacientes sin insulinoresistencia por la baja tasa de falsos positivos. El VPN para las tres clasificaciones fue discretamente mayor que el VPP, por lo que, ante pacientes sin insulinoresistencia, el porcentaje de ausencia de síndrome metabólico será alto. Para el diagnóstico de daño vascular, la sensibilidad fue alta en el caso de las tres clasificaciones del síndrome metabólico. Todas son útiles para identificar la presencia del daño vascular debido a la baja tasa de falsos negativos, aunque presentan una baja especificidad, pudiendo existir una alta tasa de falsos positivos. El VPN fue muy alto para las tres clasificaciones ante pacientes con resultados negativos para la presencia de daño vascular y el porcentaje de negatividad para esta afección fue alto. Sin embargo, el VPP fue extremadamente bajo en las tres clasificaciones, por lo que no se podrá tener mucha confianza en un resultado

positivo de daño vascular. De esta forma, el VPN alto nos indica la probabilidad de pacientes con dislipidemia aterogénica y síndrome metabólico premórbido sin daño vascular.

Múltiples investigadores han publicado que el síndrome metabólico es un predictor de mortalidad total y de morbilidad cardiovascular, así como de incrementar la incidencia de la prediabetes y la diabetes mellitus tipo 2.^(1,27,28,29,30)

El riesgo también puede estar relacionado con la enfermedad cardiovascular subclínica subyacente (medida por electrocardiografía, ecocardiografía, ecografía carotídea y presión arterial tobillo-braquial) en individuos con síndrome metabólico, expresión de incremento del daño vascular.^(1,27) Sin embargo, en esta investigación se encontró una baja frecuencia de daño vascular, como se expresó anteriormente. Estos resultados pueden ser justificados por la exclusión en nuestro estudio de los pacientes con prediabetes y la diabetes mellitus tipo 2, por interés de la investigación en sujetos en estados más precoces o pre mórbidos, y de esta manera, poder dirigir los esfuerzos de salud en fases más tempranas de los procesos salud-enfermedad, especialmente en la atención primaria de salud.

A modo de resumen pudiéramos decir que las tres clasificaciones diagnósticas, OMS, NCEP e IDF, son útiles para diagnosticar síndrome metabólico e insulinoresistencia, alta sensibilidad para detectar daño vascular, pero con poca especificidad. La importancia del VPN alto indica la probabilidad de pacientes con dislipidemia aterogénica sin daño vascular. Consideramos que las clasificaciones de la OMS y la IDF son las más útiles para el diagnóstico de insulinoresistencia y daño vascular por su alta sensibilidad.

Referencias bibliográficas

1. Calderín B, Monteagudo P, Yanes QM, García SJ, Marichal MS, Cabrera RE, *et al.* Síndrome metabólico y prediabetes. Rev Cubana Endocrinol. 2011 [acceso: 02/05/2020];22(1):52-7. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532011000100010&lng=es.
2. Ruiz GA, Arranz ME, Morón MI, Pascual FV, Tamarit JJ, Trias VF, *et al.* Documento de consenso de la Sociedad Española de Arteriosclerosis (SEA) para la

prevención y tratamiento de la enfermedad cardiovascular en la diabetes mellitus tipo 2. *Clín Investig Arterioscler*. 2018;30:1-19. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.arteri.2018.06.006>

3. Adeva A, Martínez RJ, González LM, Fernández FC, Castro QE. Insulin resistance is a cardiovascular risk factor in humans. *Diabetes Metab Syndr*. 2019;13(2):1449-55. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.dsx.2019.02.023>

4. Ascaso JF, Millán J, Hernández MA, Blasco M, Brea A, Díaz A, *et al*. Dislipidemia aterogénica 2019. Documento de consenso del Grupo de Dislipidemia Aterogénica de la Sociedad Española de Arteriosclerosis. *Clín Investig Arterioscler*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2019.11.004>

5. Frías VM, Pallarés CV, Díaz RA, Cinza SS, Prieto DA, García VA, *et al*. The cardiometabolic characteristics of the premorbid metabolic syndrome in women, data from the IBERICAN study. *Atherosclerosis*. 2018;275: e212-3. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2018.06.665>

6. Díaz RÁ, Blasco VM, Mantilla MT, Capón AJ, Rodríguez de MM, Rodríguez F, *et al*. Management of atherogenic dyslipidemia in the primary care setting in Spain. *Clin Investig Arterioscler*. 2019;31(5):203-9. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.arteri.2019.03.001>

7. Rodríguez FP, Blasco VM, Díaz RA, Orera PL. Management of cardiovascular risk and treatment in patients with atherogenic dyslipidemia. Perspective of primary care physicians. AVANZA study. *Atherosclerosis*. 2018;275:e223. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2018.06.704>

8. Rodríguez AD, Cumplido AS, Nuñez C, Rodríguez de Miguel M, Orera ML. The application of atherogenic dyslipidaemia consensus recommendations in the primary care setting. DAT-AP study. *Clin Investig Arterioscler*. 2017;29(4):178-84. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.arteri.2017.04.003>

9. Carbayo H, Simarro RM, Palazón A, Molina EF, Ponce GI, Artigao R, *et al*. Valoración del colesterol no HDL como predictor de episodios cardiovasculares no mortales en una cohorte prospectiva de origen poblacional. *Clín Investig Arterioscler*. 2018;30(2):64-71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2017.10.003>

10. Millán J, Hernández A, Ascaso JF, Blasco M, Brea A, Díaz A, *et al*. La auténtica dimensión del colesterol-no-HDL: colesterol aterogénico. *Clín Investig*

Arterioscler. 2016;28(6): 265-70. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.arteri.2016.05.002>

11. Janczura M, Konduracka E, Gielicz A, Kotula K, Iwaniec T, Stanisz A, *et al.* Oxidative stress is associated with insulin resistance and the left ventricular hypertrophy in the middle-aged subjects with metabolic syndrome.

Atherosclerosis. 2017;263:e253. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2017.06.821>

12. Barazzoni R, Gortan G, Semolic A, Ius M, Zanetti M, Gabrielli A, Vinci P, *et al.* Central adiposity Markers, plasma lipid profile and cardiometabolic risk prediction in overweight-obese individuals. Clin Nutr. 2019;38(3):1171-9. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.04.014>

13. Maximus PS. Insulin like growth factor 1 is linked to higher cardiovascular risk score in adults with type 2 diabetes mellitus and chronic kidney disease. Diabetes & Metab Syndr. 2019;13(4):2613-8. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.dsx.2019.07.008>

14. Oransky I, Marcus A, Gerald R. The Lancet. The Lancet.

2018;391(10131):e19. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30906-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30906-1)

15. Lambrinouadaki I, Kazani MV, Armeni E, Georgiopoulos G, Tampakis K, Rizos D, *et al.* The TyG Index as a Marker of Subclinical Atherosclerosis and Arterial Stiffness in Lean and Overweight Postmenopausal Women. Heart Lung Circ.

2018;27(6):716-24. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.hlc.2017.05.142>

16. Masson W, Siniawski D, Lobo M, Molinero G, Huerin M. Asociación entre la razón triglicéridos/colesterol HDL y ateromatosis carotídea en mujeres posmenopáusicas de mediana edad. Endocrinol Nut. 2016;63(7):327-32. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.endonu.2016.04.004>

17. Grundy SM, Stone NJ, Bailey AL, Beam C, Birtcher KK, Blumenthal RS, *et al.* Guideline on the Management of Blood Cholesterol: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2019;139(25):e1082-e1143. DOI:

<http://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000625>.

18. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome-a new worldwide definition. A Consensus Statement from the Diabetes Federation. Diabet Med.

2006;23(5):469-80. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x>

19. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*;285(19):2486-97. DOI: <http://doi.org/10.1001/jama.285.19.2486>
20. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, *et al*; A Joint Interim Statement of the Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640-5. DOI: <http://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644>
21. Fernández BD, Félix R, Lozano L, Pérez C, Sanz H, Cabrera LA, *et al*. Prevalencia de síndrome metabólico según las nuevas recomendaciones de la OMS: Estudio HERMEX. *Gac Sanit*. 2011 [acceso: 02/05/2020];25(6):519-24. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112011000600014&lng=es
22. Janczura M, Kotula K, Iwaniec T, Stanisiz A, Dropinski J, Domagala T. Association of insulin resistance, as determined by homeostasis model assessment (HOMA), with metabolic syndrome among middle-aged subjects. *Atherosclerosis*. 2016;252:e135. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2016.07.685>
23. Belhayara MI, Mellouk Z, Hamdaoui MS, Bachaoui M, Kheroua O, Malaisse WJ. Relationship between the insulin resistance and circulating predictive biochemical markers in metabolic syndrome among young adults in western Algeria. *Diabetes Metab Syndr*. 2019;13(1):504-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.11.019>
24. Mente A, Yusuf S, Islan S, McQueen MJ, Tanomsup S, Onen CL, *et al*. Metabolic syndrome and risk of acute myocardial infarction a case control study of 26,903 subjects from 52 countries. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(21):2390-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.12.053>
25. Caixàs A, Villaró M, Arraiza C, Montalvá JC, Lecube A, Fernández JM, *et al*. Documento de consenso de la Sociedad Española de Obesidad (SEEDO) y de la Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN) sobre la

- continuidad asistencial en obesidad entre Atención Primaria y Unidades Especializadas Hospitalarias 2019. Med Clín. 2020;155(6):e267. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2019.10.014>
26. Manu P, Tsang J, Napolitano BA, Lesser ML, Correll CU. Predictors of insulin resistance in the obese with metabolic syndrome. Eur J Intern Med. 2010; 21(5):409-13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2010.05.015>
27. Standards of Medical Care in Diabetes 2020. ADA Clinical Practice Recommendations. Diabetes Care. 2020;43(3):501-7. DOI: <https://doi.org/10.2337/cd20-as01>
28. Villalobos SA, Millán GG, Narankievickz D. Síndrome metabólico. Programa de Formación Médica Continuada Acreditado. 2017;12(42):2485-93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.med.2017.10.002>
29. Ruiz García A, Arranz Martínez E, Morón Merchante I, Pascual Fuster V, Tamarit JJ, Trias Villagut F, *et al.* Documento de consenso de la Sociedad Española de Arteriosclerosis (SEA) para la prevención y tratamiento de la enfermedad cardiovascular en la diabetes mellitus tipo 2. Clín Investig Arterioscler. 2018;30(Supple 1):1-19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2018.06.006>
30. Pedro BJ, Ascaso JF, Blasco M, Brea A, Díaz A, Hernández MA, *et al.* Triglicéridos, colesterol HDL y dislipidemia aterogénica en la guía europea para el control de las dislipidemias 2019. Clin Invest Aterocler. 2020;32(5):209-18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2019.12.003>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Fidel Concepción Quero: Confección de la historia clínica en consulta, confección de estudios complementarios de diagnósticos e interpretación, selección de pacientes, redacción del documento.

Raúl O. Calderin Bouza: Confección de la historia clínica en consulta, confección de estudios complementarios de diagnósticos e interpretación, selección de

pacientes, trabajo con la base de datos, asesor metodológico, redacción del documento.

Teddy Osmin Tamargo Barbeito: Análisis estadístico e interpretación de resultados, redacción del documento.

Miguel Ángel Yanes Quesada: Confección de la historia clínica en consulta, confección de estudios complementarios de diagnósticos e interpretación, selección de pacientes, redacción del documento.

Marelys Yanes Quesada: Confección de la historia clínica en consulta, confección de estudios complementarios de diagnósticos e interpretación, selección de pacientes, redacción del documento.