

Fuerza prensil y espesor del tejido adiposo epicárdico y su relación con el riesgo de diabetes mellitus según la escala de FINDRISC validada para Latinoamérica

Grip strength and thickness of epicardial adipose tissue and their relationship with the risk of diabetes mellitus according to the FINDRISC scale validated for Latin America

Dr. Carlos Alberto Maiorana-Rivero¹, Dra. Maricela Ramírez-Salazar², Dr. Tomas Vicente-Vera³, Dr. Pablo Corral⁴, Dr. Daniel Martínez-Bello⁵, Dr. Patricio López-Jaramillo⁵

¹Cardiólogo, Ecocardiografista; Coordinador de la Unidad de Lípidos, Riesgo Cardiometaabólico y Obesidad, Instituto Médico Diagnóstico IMEDIX, Santo Domingo Este, República Dominicana

²Endocrinóloga, especialista en Lípidos y Riesgo Cardiovascular; Presidente de la Asociación para el Estudio de la Obesidad (ASODEO), Santo Domingo, República Dominicana

³Jefe del Departamento de Cardiología, Hospital Reina Sofía, Murcia, España

⁴Cátedra de Farmacología, Departamento de Investigación, Facultad de Medicina, Universidad FASTA, Mar del Plata, Argentina

⁵Instituto de Investigaciones Masira, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia

Resumen

Introducción: El tejido adiposo epicárdico (TAE) en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) se asocia con enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca y fibrilación auricular. La fuerza muscular disminuida se relaciona con riesgo de enfermedades cardiovasculares y muerte.

Objetivos: Determinar la fuerza prensil, el TAE y el riesgo de sufrir DM2 a 10 años según la escala de FINDRISC validada para Latinoamérica.

Métodos: Estudio observacional y transversal con pacientes sin DM2, que acudieron a la Unidad Cardiometaabólica de IMEDIX, en la República Dominicana, entre septiembre de 2019 y agosto de 2021. Fueron divididos en 3 grupos según la escala FINDRISC: 1) ≤ 11 puntos: 72 pacientes, 2) 12-14 puntos: 60 pacientes, 3) ≥ 15 puntos: 81 pacientes. Se determinaron las características sociodemográficas, antropométricas, bioquímicas y ecocardiográficas, así como la fuerza prensil.

Resultados: Los pacientes con FINDRISC ≥ 15 muestran aumento del índice de adiposidad visceral ($p = 0.016$), de la proteína C-reactiva de alta sensibilidad ($p < 0.001$), del espesor del TAE ($p < 0.001$) y de la masa ventricular izquierda ($p = 0.004$). Los pacientes con FINDRISC ≤ 11 presentan mayor fuerza prensil, tanto absoluta ($p = 0.015$) como ajustada por peso ($p < 0.001$). Se observa una asociación directa entre el FINDRISC ≥ 15 puntos y el TAE (odds ratio: 1.66 [IC 95%: 1.21 a 2.31], $p = 0.002$), e inversa con la fuerza prensil ajustada por peso (odds ratio: 0.02 [IC 95%: 0.00 a 0.25], $p = 0.003$).

Conclusiones: Los individuos de la población estudiada muestran asociación entre fuerza prensil, TAE y mayor puntaje de la escala FINDRISC para Latinoamérica.

PALABRAS CLAVE: tejido adiposo epicárdico, fuerza prensil, FINDRISC, diabetes mellitus tipo 2

Abstract

Introduction: Epicardial adipose tissue (EAT) in patients with type 2 diabetes mellitus (DM2), is associated with coronary heart disease, heart failure and atrial fibrillation. Decreased muscle strength is associated with risk of cardiovascular disease and death.

Objectives: Determine grip strength, EAT and risk of suffering from DM2 at 10 years according to the FINDRISC scale validated for Latin America.

Methods: Observational and cross-sectional study with patients without DM2, who attended the IMEDIX Cardiometaabolic Unit in the Dominican Republic, September 2019 - August 2021. They were divided into 3 groups according to the FINDRISC scale: 1) ≤ 11 points: 72 patients, 2) 12-14 points: 60 patients, 3) ≥ 15 points: 81 patients. Sociodemographic, anthropometric, biochemical, echocardiographic and grip strength characteristics were determined.

Results: Patients with FINDRISC ≥ 15 show increased visceral adiposity index ($p = 0.016$), high sensitivity C-reactive protein ($p < 0.001$), TAE thickness ($p < 0.001$) and left ventricular mass ($p = 0.004$). Patients with FINDRISC ≤ 11 have greater absolute grip strength ($p = 0.015$) and weight-adjusted strength ($p < 0.001$). A direct association is observed between FINDRISC ≥ 15 points and TAE (OR: 1.66 [95% CI: 1.21-2.31], $p = 0.002$), and an inverse association with grip strength adjusted by weight [OR: 0.02 [95% CI: 0.00-0.25], $p = 0.003$].

Conclusions: Individuals from the studied population show an association between grip strength, TAE and higher scores on the FINDRISC scale for Latin America.

KEYWORDS: epicardial adipose tissue, grip strength, FINDRISC, type 2 diabetes mellitus

INTRODUCCIÓN

El tejido adiposo visceral es considerado un marcador de riesgo independiente de morbilidad y mortalidad cardiometabólica,¹ asociado con disfunción endotelial, alteración del metabolismo de carbohidratos y factores de riesgo establecidos como dislipidemia, hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2 (DBT2).^{1,2} La evidencia actual sugiere que la deposición de grasa ectópica, incluyendo el tejido adiposo epicárdico (TAE), podría ser considerada un factor de riesgo emergente para la aparición de aterosclerosis y enfermedades cardiometabólicas.¹ El TAE induce la liberación de biomoléculas activas, ácidos grasos libres, adiponectina y citoquinas inflamatorias.^{3,4} Se ubica a nivel de los surcos auriculoventriculares e interventricular, rodeando las arterias coronarias.³ Su determinación se lleva a cabo mediante herramientas imagenológicas, como la ecocardiografía transtorácica, la tomografía axial computarizada o la resonancia magnética, y el ecocardiograma se emplea ampliamente para la evaluación, debido a su aplicabilidad rutinaria y bajo costo.³⁻⁵

El TAE tiene efectos cardioprotectores, disminuye el estrés oxidativo, la inflamación y la aterosclerosis, lo que aumenta la biodisponibilidad de óxido nítrico, disminuye la endotelina 1 y libera citoquinas antiinflamatorias como la interleuquina 10.^{5,6} En condiciones como obesidad, DBT2 y elevación plasmática de triglicéridos,⁷ la disfuncionalidad del TAE estimula la producción de citoquinas proinflamatorias y la presencia de macrófagos del subtipo M1,^{8,9} lo que se asocia con enfermedad coronaria (EC),^{10,11} insuficiencia cardíaca^{12,13} y fibrilación auricular.^{13,14}

La escala finlandesa de riesgo de diabetes (FINDRISC, por su sigla en inglés) es una herramienta útil para predecir el riesgo de DBT2 a 10 años. Fue desarrollada por el programa nacional finlandés de prevención de la DBT2, e incluye diversos factores de riesgo cardiometabólico.¹⁵ Se ha validado una versión modificada para Latinoamérica (LA-FINDRISC), que ajusta los valores de corte del perímetro abdominal.^{16,17}

La fuerza prensil medida por dinamometría es una herramienta simple, confiable y económica

para evaluar la función muscular en los miembros superiores. Permite estratificar el riesgo de presentar síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares y muerte.^{18,19} Específicamente, se ha demostrado que la fuerza muscular evaluada por la fuerza prensil es un indicador de riesgo de DBT2 en la población general.^{20,21}

Sin embargo, no existen estudios que evalúen la asociación entre la fuerza prensil, el TAE y la escala FINDRISC. Por lo tanto, el presente estudio busca identificar la relación entre la fuerza prensil ajustada por peso, TAE y puntaje FINDRISC.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, transversal, en 213 pacientes que acudieron a la Unidad de Riesgo Cardiometabólico del Instituto Médico Diagnóstico IMEDIX, en la República Dominicana, entre septiembre de 2019 y agosto de 2021.

Los criterios de inclusión fueron: edad ≥ 18 años, adiposidad visceral (definida como perímetro abdominal ≥ 102 cm en hombres y ≥ 88 cm en mujeres)²² y fracción de eyección del ventrículo izquierdo preservada ($\geq 50\%$). Se excluyeron pacientes con diagnóstico de diabetes; cardiopatía isquémica aguda o crónica; cardiopatía viral, chagásica o idiopática; eventos cerebrovasculares isquémicos y hemorrágicos; enfermedades tiroideas; enfermedades reumatológicas; colagenopatías; enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC); enfermedad renal crónica, insuficiencia hepática crónica, neoplasias o enfermedad terminal; ingesta de hipoglucemiantes orales o uso de insulino terapia; embarazadas, y consumo crónico de alcohol. Los pacientes incluidos fueron divididos en 3 grupos según la escala LA-FINDRISC16 (a mayor puntaje, mayor riesgo de presentar diabetes en 10 años [grupo 1: ≤ 11 puntos, con riesgo hasta 16%; grupo 2: 12-14 puntos, con riesgo de 17% a 32%, y grupo 3: ≥ 15 puntos, con riesgo de 33% a 50%]).²² Se obtuvo información sociodemográfica, antropométrica y bioquímica, y se aplicó la escala LA-FINDRISC.¹⁶ La presión arterial sistólica y diastólica se evaluó en posición sentada, con un esfigmomanómetro aneroide marca Riester, colocándose el brazalete en el brazo no dominante a la altura del corazón después de 5 minutos de

reposito.²³ La toma de peso se realizó en ropa interior, descalzo, con balanza médica calibrada a 0.1 kg, y la talla se obtuvo de pie, con un tallímetro calibrado a 1 cm.²⁴ El perímetro abdominal se midió con una cinta métrica inextensible, en posición de pie y al término de la espiración, en una línea imaginaria a nivel de la línea axilar media en el punto medio entre la cresta iliaca y la última costilla. El perímetro máximo de la cadera se midió alrededor de los glúteos. Se calculó el índice de masa corporal (IMC) y la índice cintura/cadera (CC). El perímetro de cuello se midió con una cinta métrica inextensible, de manera horizontal sobre el cartílago cricoides, justo debajo de la prominencia laríngea.²⁵ Se determinó el índice de adiposidad visceral (IAV), según un modelo empírico-matemático, específico por sexo, basado en parámetros antropométricos y analíticas (triglicéridos y colesterol asociado con lipoproteínas de alta densidad [HDLc]), que muestra la distribución y función de la grasa visceral, expresando indirectamente el riesgo cardiometabólico.²⁶

La fuerza prensil fue obtenida por medio de un dinamómetro de fuerza (dinamómetro Jamar; Sammons Preston, Bolingbrook, IL, USA). Se colocó de pie al paciente y se ajustó el manubrio del equipo acorde a cada persona en la mano no dominante. Con el dinamómetro formando un ángulo de 90° con el brazo, se indicó apretar tan fuerte como fuera posible, manteniendo la presión durante 3 segundos. Se repitió la medida en 2 ocasiones más (3 muestras en total), con intervalos de 30 segundos entre las medidas. Se realizó la toma de muestras en ambas manos (dominante y no dominante), y se determinó el valor máximo y la media de las tomas.²⁷

Para los estudios bioquímicos se realizó la extracción de 40 ml de sangre periférica con ayuno de más de 8 horas para la determinación de plaquetas, glucemia, insulina, ácido úrico, urea, creatinina, aspartato aminotransferasa, alanina aminotransferasa, proteínas totales, albumina, colesterol total, colesterol asociado con lipoproteínas de baja densidad (LDLc), HDLc, triglicéridos, proteína C-reactiva de alta sensibilidad (PCRus) y hemoglobina glucosilada (HbA_{1c}) (automatizado, por cromatografía líquida; equipo SD-A_{1c} Care Biosensor). Todos los parámetros fueron medidos y analizados en el laboratorio central de la institución.

Se obtuvo una muestra de 20 ml de orina para la determinación de creatinina y de proteínas totales (automatizado colorimétrico, con equipo BIOSYSTEMS BTS-350).

Se realizó ecocardiograma transtorácico bidimensional (ecógrafo CHISON 8, utilizando un transductor lineal D4L40L y arreglo de fase de 4.0 MHz). Se evaluó la morfología y la hemodinamia del corazón, según las recomendaciones de la Sociedad Norteamericana de Ecocardiografía 2018.²⁸ Además, se cuantificó el valor medio del TAE mediante la técnica de Iacobellis y Willens²⁹ (medición estimada sobre la pared libre del ventrículo derecho al final de la sístole, en 3 ciclos cardíacos, a nivel del eje largo paraesternal tomando como referencia anatómica el anillo aórtico y en el eje corto paraesternal a nivel de los músculos papilares). Se definió como grasa epicárdica el espacio ecolúcido (con elementos ecorrefringentes en su interior indicativos de grasa) entre la línea ecodensa del pericardio parietal y el epicardio de la pared ventricular derecha, obteniéndose un valor individual y un valor promedio entre ambos ejes medidos.²⁹

Análisis estadístico

Las variables continuas se trataron de forma descriptiva como medianas y rangos intercuartílicos (RIC), y las variables categóricas se presentaron como frecuencia absoluta y porcentaje. Como parte del proceso exploratorio de datos, se estableció la asociación entre los niveles de FINDRISC presentados en categorías o niveles de riesgo (menor o igual a 11, de 12 a 14 y mayor o igual a 15); las variables de riesgo de naturaleza continua (tales como presión arterial, perímetro de cintura, fuerza prensil, adiposidad pericárdica, etc.) se efectuó utilizando la prueba de Kruskal-Wallis, que determina la igualdad de medianas en las variables de riesgo entre los niveles de FINDRISC categorizado, mientras que para la asociación del FINDRISC por categorías con las variables de riesgo categóricas se utilizó la prueba estadística de chi al cuadrado. Además, se calculó la asociación entre el riesgo de DBT2 y las variables de riesgo (TAE [mm], fuerza prensil/peso, edad [años], hipertensión arterial, sexo, glucemia [mg/dl], índice HOMA, HbA_{1c} [%]) mediante regresión logística múltiple, calculando los *odds ratios* (OR) y los intervalos de confianza del 95% (IC 95%).

Se calcularon curvas ROC utilizando la biblioteca “pROC” del *software* R, para la predicción de riesgo de DBT2 a 10 años, medido por FINDRISC dicotómico a partir de la fuerza prensil ajustada por peso y del espesor del TAE. El nivel de significación fue del 5%.

Este estudio se realizó previa aprobación por parte del comité de ética del Hospital General de la Plaza de la Salud, y cuenta con la firma del consentimiento informado de cada uno de los pacientes que participaron en el ensayo.

RESULTADOS

Los participantes con puntaje FINDRISC ≥ 15 , en comparación con los otros grupos (Tabla 1),

mostraron mayor edad, porcentaje de hipertensión arterial y obesidad abdominal; incremento del IAV, el IMC, el perímetro del cuello, el perímetro abdominal, el perímetro de cadera y el índice CC. Se observó una asociación positiva entre obesidad abdominal y escala FINDRISC ($p < 0.001$). Al evaluar la fuerza prensil, se aprecia una correlación inversa con el puntaje FINDRISC. Los pacientes con menor puntaje FINDRISC presentan incremento de la fuerza prensil absoluta, ajustada por peso, IMC y superficie corporal.

En la Tabla 2 se muestra que los participantes con puntaje FINDRISC ≥ 15 presentan niveles elevados de glucemia, HbA_{1c}, insulina, PCRus, colesterol total, LDLc y colesterol no HDL, así como mayores

Tabla 1. Características sociodemográficas y antropométricas según escala FINDRISC para Latinoamérica.

Variables	FINDRISC ≤ 11	FINDRISC 12-14	FINDRISC ≥ 15	Total	Valor de p
Total, N (%)	72 (33.8)	60 (28.2)	81 (38.0)	213	
Edad (años) Med (RIC)	47.50 (15.00)	46.50 (13.00)	55.00 (15.00)	50.00 (17.0)	< 0.001
Sexo (%)					
Femenino	36 (50.0)	26 (43.3)	50 (61.7)	112 (52.6)	0.083
Masculino	36 (50.0)	34 (56.7)	31 (38.3)	101 (47.4)	
Hipertensión arterial (%)					
No	39 (53.4)	18 (24.7)	16 (21.9)	73 (100)	< 0.001
Sí	33 (23.6)	42 (30.0)	65 (46.4)	140 (100)	
Obesidad abdominal ¹ (%)					
No	52 (63.4)	20 (24.4)	10 (12.2)	82 (100)	< 0.001
Sí	20 (15.3)	40 (30.5)	71 (54.2)	131 (100)	
Índice adiposidad visceral Med (RIC)	3.97 (2.99)	4.82 (3.17)	5.61 (4.04)	4.72 (3.78)	0.016
FINDRISC (puntaje) Med (RIC)	9.00 (3.50)	13.00 (2.00)	17.00 (4.00)	13.00 (7.00)	< 0.001
Medidas antropométricas					
Peso (kg) Med (RIC)	71.59 (19.55)	84.72 (21.02)	86.00 (21.64)	81.36 (23.00)	< 0.001
Talla (m) Med (RIC)	1.66 (0.14)	1.68 (0.16)	1.62 (0.18)	1.65 (0.17)	0.085
Índice de masa corporal (kg/m ²) Med (RIC)	26.13 (5.11)	29.16 (5.15)	30.92 (4.91)	29.13 (6.33)	< 0.001
Perímetro cuello (cm) Med (RIC)	38.00 (4.50)	39.50 (5.00)	40.00 (4.00)	39.00 (4.00)	< 0.001
Perímetro abdomen (cm) Med (RIC)	90.00 (15.00)	99.00 (11.25)	105.00(14.00)	99.00(14.00)	< 0.001
Perímetro cadera (cm) Med (RIC)	103.50 (12.00)	108.00 (12.25)	113.00 (12.00)	108.00 (13.00)	< 0.001
Índice cintura/cadera	0.88 (0.10)	0.93 (0.06)	0.93 (0.07)	0.92 (0.08)	< 0.001
Femenino Med (RIC)	0.84 (0.09)	0.91 (0.04)	0.91 (0.06)	0.90 (0.09)	< 0.001
Masculino Med (RIC)	0.91 (0.07)	0.94 (0.07)	0.97 (0.08)	0.93 (0.07)	< 0.001
Fuerza muscular					
Fuerza prensil absoluta (kg) Med (RIC)	38.41 (18.41)	37.50 (16.82)	31.82 (14.55)	36.14(18.18)	0.015
Fuerza prensil/peso Med (RIC)	0.54 (0.18)	0.44 (0.17)	0.37 (0.17)	0.45 (0.22)	< 0.001
Fuerza prensil/IMC Med (RIC)	15.1 (0.61)	1.28 (0.74)	0.97 (0.51)	1.23 (0.74)	< 0.001
Fuerza prensil/SC Med (RIC)	21.77 (7.27)	18.95 (7.87)	16.48 (6.90)	18.79 (8.23)	< 0.001

¹ Obesidad abdominal en hombres ≥ 102 cm, en mujeres ≥ 88 cm.
IMC, índice de masa corporal; Med, mediana; N, número; RIC, rango intercuartílico; SC, superficie corporal.

Tabla 2. Características metabólicas según la escala FINDRISC para Latinoamérica.

Variables	FINDRISC ≤ 11	FINDRISC 12-14	FINDRISC ≥ 15	Total	Valor de p
Perfil metabólico					
Glucemia (mg/dl) Med (RIC)	91.50 (16.25)	91.25 (15.05)	99.00 (24.90)	94.20 (17.70)	0.005
HbA _{1c} (%)	5.40 (0.50)	5.50 (0.61)	5.62 (0.60)	5.50 (0.60)	0.021
Insulina (U/ml) Med (RIC)	9.38 (7.35)	11.57 (5.37)	12.90 (7.75)	11.82 (6.42)	< 0.001
Índice HOMA Med (RIC)	2.30 (1.88)	2.44 (1.52)	3.35 (2.07)	2.71 (1.96)	< 0.001
PCRus (mg/l) Med (RIC)	1.22 (2.56)	2.12 (4.18)	2.38 (3.29)	2.10 (3.30)	< 0.001
Cociente proteína/creatinina en orina parcial Med (RIC)	9.82 (6.80)	9.18 (5.99)	9.74 (7.87)	9.59 (7.27)	0.724
Colesterol total (mg/dl) Med (RIC)	196.00 (85.50)	202.5 (60.25)	216.0 (68.00)	203.00 (74.00)	0.047
LDLc (mg/dl) Med (RIC)	105.00 (65.27)	120.4 (66.80)	129.0 (63.90)	122.00 (64.40)	0.029
HDLc (mg/dl) Med (RIC)	48.60 (16.20)	46.69 (14.92)	51.00 (14.90)	49.20 (15.20)	0.456
Colesterol no HDL (mg/dl) Med (RIC)	139.40 (67.79)	144.70(60.93)	162.40 (62.68)	151.30 (70.90)	0.005
Remanentes de colesterol (mg/dl) Med (RIC)	21.60 (23.18)	24.60 (17.10)	26.30 (25.80)	24.20 (21.92)	0.108
Remanentes de colesterol femenino (mg/dl) Med (RIC)	18.20 (9.55)	24.55 (16.22)	24.10 (19.93)	22.40 (17.32)	0.139
Remanentes de colesterol masculino (mg/dl) Med (RIC)	24.90 (23.36)	25.60 (17.88)	40.40 (30.30)	27.60 (25.97)	0.202
Triglicéridos (mg/dl) Med (RIC)	122.00(115.00)	134.40(93.75)	153.00(98.00)	133.00 (106.0)	0.153
Colesterol total/HDL Med (RIC)	3.88 (1.69)	4.11 (1.65)	4.43 (1.43)	4.19 (1.59)	0.014
LDL/HDL Med (RIC)	2.16 (1.59)	2.60 (1.53)	2.80 (1.26)	2.60 (1.55)	0.022
Triglicéridos/HDL Med (RIC)	2.72 (1.93)	2.88 (1.81)	3.03 (2.72)	2.83 (2.14)	0.193
Tejido adiposo epicárdico (mm) Med (RIC)	4.76 (1.36)	5.49 (1.27)	6.16 (1.26)	5.52 (1.62)	< 0.001

HbA_{1c}, hemoglobina glucosilada; HDLc, colesterol asociado con lipoproteínas de alta densidad; HOMA, modelo de evaluación de la homeostasis; LDLc, colesterol asociado con lipoproteínas de baja densidad; Med, mediana; PCRus, proteína C-reactiva de alta sensibilidad; RIC, rango intercuartílico.

Tabla 3. Odds ratios (OR) e intervalos de confianza del 95% (IC 95%) para la asociación con la escala FINDRISC para Latinoamérica.

Variables	Unidad – Media (desviación estándar)	OR (univariable) (IC 95%)	OR (multivariable) (IC 95%)
Tejido adiposo epicárdico	[3.1-10.1]	2.15 (1.64-2.91) p < 0.001	1.66 (1.21-2.31) p = 0.002
Fuerza prensil/ peso	[0.2-0.9]	0.00 (0.00-0.03) p < 0.001	0.02 (0.00-0.25) p = 0.003
Edad	[23.0-80.0]	1.05 (1.03-1.08) p < 0.001	1.05 (1.02-1.09) p = 0.001
Índice HOMA	[0.5-10.8]	1.48 (1.24-1.79) p < 0.001	1.35 (1.11-1.67) p = 0.003

HOMA, modelo de evaluación de la homeostasis

cociente colesterol total/HDLc, cociente LDLc/HDLc e índice HOMA. Desde el punto de vista ecocardiográfico, el grupo con puntaje FINDRISC ≥ 15 presenta mayor TAE (FINDRISC ≤ 11: 4.76 mm [RIC 1.36], FINDRISC 12-14: 5.49 mm [RIC 1.27], FINDRISC ≥ 15: 6.16 mm [RIC 1.26]).

En la Figura 1 se aprecian las características de los pacientes con bajo y alto puntaje FINDRISC.

En la Tabla 3 se observa una asociación directa entre el puntaje FINDRISC y el espesor del TAE, la edad y el índice HOMA, así como una correlación inversa con la fuerza prensil ajustada por peso.

El valor de corte global según las curvas ROC entre el TAE y el puntaje FINDRISC ≥ 15 es de 5.51 mm, con ligeras diferencias entre los sexos (área bajo la curva [ABC] 0.753; mujeres: 0.772; hombres: 0.724)

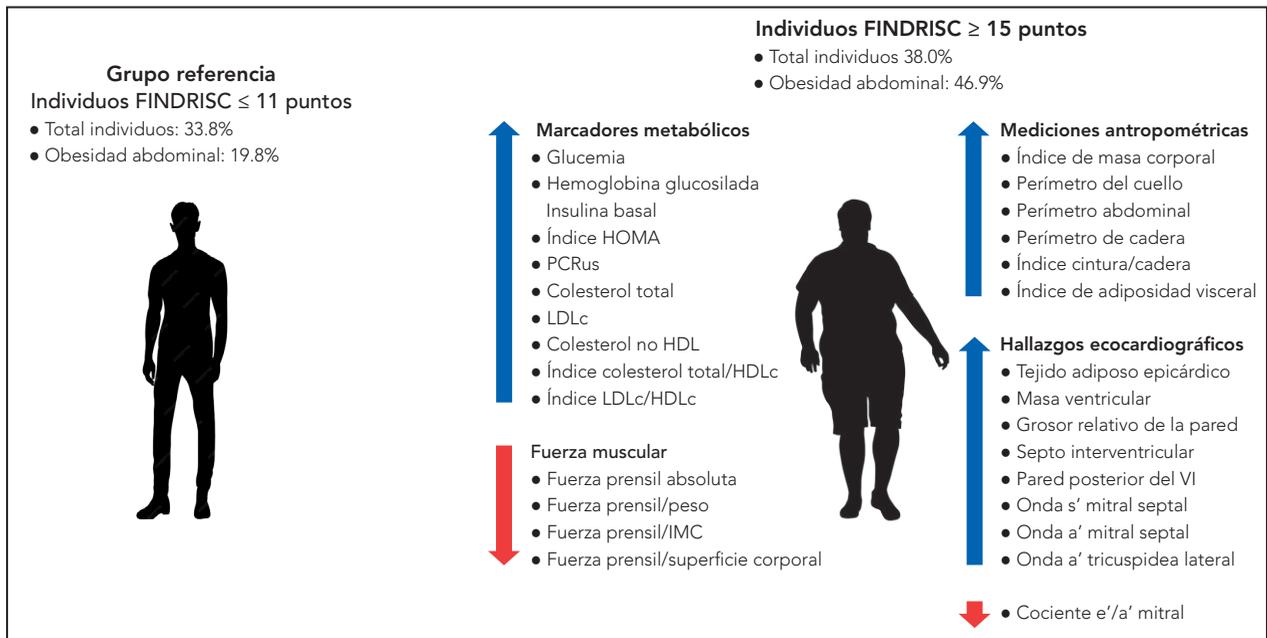


Figura 1. Características de pacientes con FINDRISC ≥ 15 puntos.

HDLC, colesterol asociado con lipoproteínas de alta densidad; HOMA, modelo de evaluación de la homeostasis; IMC, índice masa corporal; LDLc, colesterol asociado con lipoproteínas de baja densidad; Onda a', velocidad diastólica tardía; Onda e', velocidad diastólica temprana; Onda s', velocidad sistólica; PCRus, proteína C-reactiva de alta sensibilidad; VI, ventrículo izquierdo.

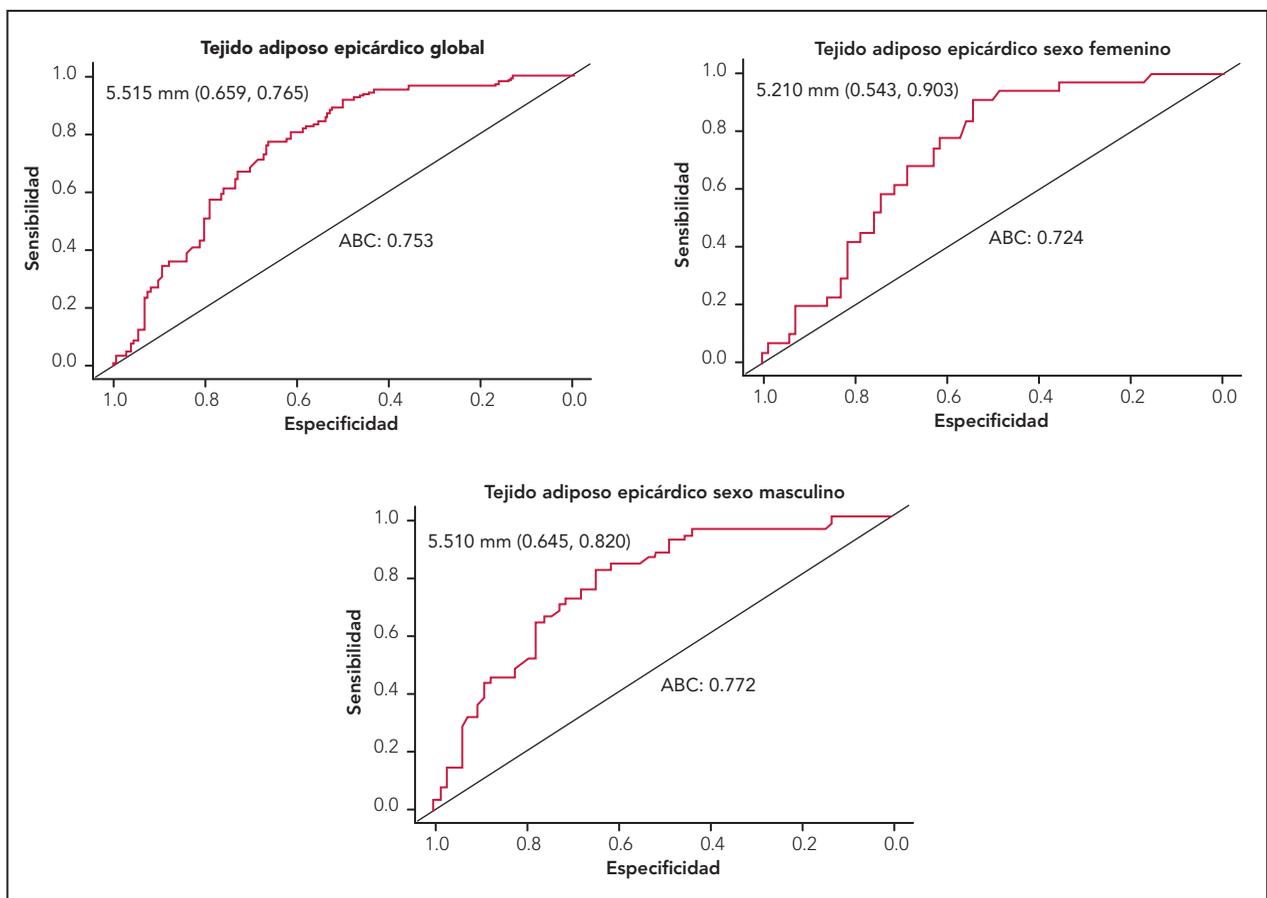


Figura 2. Curvas ROC para determinar el valor de corte global y por sexo del espesor del tejido adiposo epicárdico con puntaje FINDRISC ≥ 15 para Latinoamérica.

ABC, área bajo la curva; ROC, curvas de característica de funcionamiento del receptor.

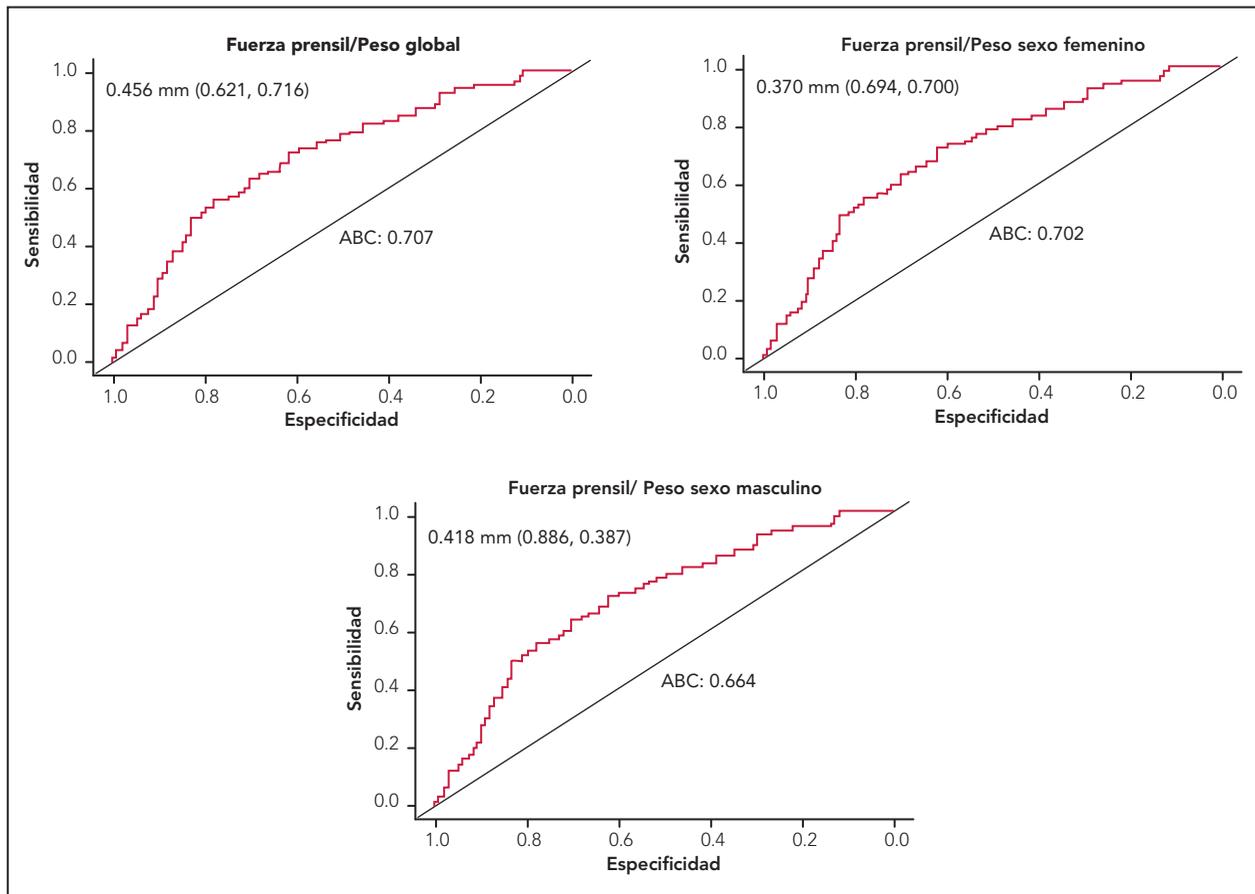


Figura 3. Curvas ROC para determinar el valor de corte global y por sexo de la fuerza prensil ajustada por peso, con puntaje FINDRISC ≥ 15 para Latinoamérica.

ABC, área bajo la curva; ROC, curvas de característica de funcionamiento del receptor.

(Figura 2). El valor de corte global según las curvas ROC entre la fuerza prensil ajustada por peso y el puntaje FINDRISC ≥ 15 es de 0.456 (ABC 0.707; mayor en hombres: 0.418, ABC 0.664; mujeres: 0.370, ABC 0.702) (Figura 3).

DISCUSIÓN

En los individuos dominicanos estudiados, se demostró que el espesor aumentado del TAE y la fuerza prensil disminuida (ajustada por peso) se asocia con un puntaje elevado de la escala LA-FINDRISC, lo que permite inferir que la evaluación de estas variables mejoraría la estratificación de riesgo para presentar DBT2 a 10 años. Lima *et al.*¹⁶ evaluaron el espesor del TAE en 55 pacientes, y demostraron una relación positiva con la escala FINDRISC luego del análisis multivariado. La asociación entre la fuerza prensil y el riesgo de presentar DBT2 por FINDRISC no ha sido

informada previamente en poblaciones similares a la nuestra.

La fuerza prensil absoluta y la fuerza prensil ajustada por peso se relacionan inversamente con la presencia de factores de riesgo, como alteraciones del perfil lipídico,³⁰ sin vinculación con los niveles de glucosa. Existe una asociación entre el TAE (espesor ≥ 5 mm) y la mayor prevalencia de síndrome metabólico, hiperglucemia y elevación de la PCRus.³¹ Nuestros participantes con puntaje FINDRISC ≥ 15 tuvieron mayor espesor del TAE y menor fuerza prensil ajustada por el peso.

Es bien conocido que existe una asociación inversa entre la fuerza prensil y la mayor prevalencia de DBT2, por lo que se ha propuesto que la fuerza muscular disminuida puede servir como un posible marcador temprano de riesgo de DBT2,^{32,33} propuesta respaldada por los datos del presente

estudio y por el reporte de Liang *et al.*,³⁴ quienes observaron que sujetos sin DBT2 con fuerza prensil más baja e IMC ≥ 25 kg/m² presentaron mayor incidencia de diabetes mellitus.

El diseño transversal de nuestro estudio no establece causalidad, solo permite determinar asociaciones entre el TAE, la fuerza prensil y el puntaje FINDRISC. El número de participantes fue relativamente pequeño. Por otra parte, el ecocardiograma no es el método de elección para la evaluación del TAE; sin embargo, permite definir la verdadera grasa visceral del miocardio (como también lo determina la resonancia magnética cardíaca, considerada como método de referencia [*gold standard*]), lo que puede mejorar la estratificación de riesgo cardiometabólico de nuestros pacientes.^{35,36}

CONCLUSIONES

Este estudio, realizado en la República Dominicana, muestra por primera vez una asociación directa entre la fuerza prensil, el TAE y la escala FINDRISC para Latinoamérica.

Agradecimientos: A la Unidad de Riesgo Cardiometabólico del Instituto Médico Diagnóstico IMEDIX, de Santo Domingo Este, República Dominicana, por facilitarnos sus instalaciones para la realización de la presente investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Neeland I-J, Ross R, Després J-P, Matsuzawa Y, Yamashita S, Shai I, et al. Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. *Lancet Diabetes Endocrinol* 7(9):715-725, 2019.
2. Bueno H, Rubén Hernández R, Hernández AV. Diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular en España: una revisión descriptiva. *Rev Esp Cardiol Supl* 8:53C-61C, 2008.
3. Iacobellis G, Leonetti F. Epicardial adipose tissue and insulin resistance in obese subjects. *J Clin Endocrinol Metab* 90(11):6300-6302, 2005.
4. Iacobellis G, Barbaro G. The double role of epicardial adipose tissue as pro-and anti-

inflammatory organ. *Horm Metab Res* 40:442-445, 2008.

5. Lima M, Iacobellis G. Grasa epicárdica: una nueva herramienta para la evaluación del riesgo cardiometabólico. *Hipertens Riesgo Vasc* 28:63-68, 2011.
6. Lima M. Epicardial fat: new cardiometabolic risk marker. *Avances Cardiol* 30(4):331-337, 2010.
7. Szczepaniak LS, Dobbins RL, Metzger GJ, Sartoni-D'Ambrosia G, Arbique D, Vongpatanasin W, et al. Myocardial triglycerides and systolic function in humans: in vivo evaluation by localized proton spectroscopy and cardiac imaging. *Magn Reson Med* 49:417-423, 2003.
8. Christensen RH, Von Scholten BJ, Lehrskov L, Rossing P, Jørgensen PG. Epicardial adipose tissue: an emerging biomarker of cardiovascular complications in type 2 diabetes. *Ther Adv Endocrinol Metab* 11:1-16, 2020.
9. Xu L, Ota T. Emerging roles of SGLT2 inhibitors in obesity and insulin resistance: Focus on fat browning and macrophage polarization. *Adipocyte* 7(2):121-128, 2018.
10. McAninch EA, Fonseca TL, Poggioli R, Panos AL, Salerno TA, Deng Y, et al. Epicardial adipose tissue has a unique transcriptome modified in severe coronary artery disease. *Obesity* 23:1267-1278, 2015.
11. Christensen RH, Scholten BJ, Hansen CS, Jensen MT, Vilsbøll T, Rossing P, et al. Epicardial adipose tissue predicts incident cardiovascular disease and mortality in patients with type 2 diabetes. *Cardiovasc Diabetol* 18:114, 2019.
12. Elsanhoury A, Nelki V, Kelle S, Linthout SV, Tschöpe C. Epicardial fat expansion in diabetic and obese patients with heart failure and preserved ejection fraction—A specific HFpEF phenotype. *Front Cardiovasc Med* 8:720690, 2021.
13. Powell-Wiley T-M, Poirier P, Burke L-E,

- Després J-P, Gordon-Larsen P, Lavie C-J, et al. Obesity and cardiovascular disease: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation* 143(21):e984-e1010, 2021.
14. Shaihov-Teper O, Ram E, Ballan N, Brzezinski BY, Naftali-Shani N, Masoud R, et al. Extracellular vesicles from epicardial fat facilitate atrial fibrillation. *Circulation* 143:2475-2493, 2021.
 15. Lindstrom J, Tuomilehto J. The Diabetes Risk Score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care* 26:725-731, 2003.
 16. Lima-Martínez M, Colmenares L, Campanelli Y, Paoli M, Rodney M, Santos R, et al. Epicardial adipose tissue thickness and type 2 diabetes risk according to the FINDRISC modified for Latin America. *Clin Investig Arterioscler* 31(1):15-22, 2019.
 17. Aschner P, Nieto-Martínez R, Marin A, Ríos M. Validation of the FINDRISC score as a screening tool for people with impaired glucose regulation in Latin America using modified regional cut-off points for waist circumference. *Minerva Endocrinol* 37:114, 2012.
 18. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A Jr, Orlandini A, et al.; Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) Study investigators. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet* 386(9990):266-273, 2015.
 19. Lopez-Lopez JP, Cohen DD, Ney-Salazar D, Martinez D, Otero J, Gomez-Arbelaez D, et al. The prediction of metabolic syndrome alterations is improved by combining waist circumference and handgrip strength measurements compared to either alone. *Cardiovasc Diabetol* 20(1):68, 2021.
 20. Kunutsor SK, Isiozor NM, Khan H, Laukkanen JA. Handgrip strength-A risk indicator for type 2 diabetes: Systematic review and meta-analysis of observational cohort studies. *Diabetes Metab Res Rev* 37(2):e3365, 2021.
 21. Kunutsor SK, Voutilainen A, Laukkanen JA. Handgrip strength improves prediction of type 2 diabetes: a prospective cohort study. *Ann Med* 52(8):471-478, 2020.
 22. López-Jaramillo P, Calderón C, Castillo J, Escobar ID, Melgarejo E, Parra GA. Prediabetes in Colombia: Expert consensus. *Colomb Med* 48(4):191-203, 2017.
 23. Caraballo A. Manual de exploración clínica. 1era reimpresión de la 3era Edición, Editorial Consejo de Publicaciones de la Universidad de Los Andes, estado Mérida, Venezuela; 2005. Pp. 26-175.
 24. Grundy SM, Brewer HB, Cleeman JI, Smith SC, Lenfant C. Definition of metabolic syndrome. Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association Conference on Scientific Issues Related to Definition. *Circulation* 109:433-438, 2004.
 25. Yang GR, Yuan SY, Fu HJ, Wan G, Zhu LX, Bu XL, et al.; Beijing Community Diabetes Study Group. Neck circumference positively related with central obesity, overweight, and metabolic syndrome in Chinese subjects with type 2 diabetes: Beijing Community Diabetes Study 4. *Diabetes Care* 33(11):2465-2467, 2010.
 26. Amato M-C, Giordano C, Galia M, Criscimanna A, Vitabile S, Midiri M, et al. Visceral adiposity index: a reliable indicator of visceral fat function associated with cardiometabolic risk. *Diabetes Care* 33(4):920-922, 2010.
 27. Lopez-Jaramillo P, Cohen DD, Gómez-Arbeláez D, Bosch J, Dyal L, Yusuf S, Gerstein HC; for the ORIGIN Trial Investigators. Association of handgrip strength to cardiovascular mortality in pre-diabetic and diabetic patients: A subanalysis of the ORIGIN trial. *Int J Cardiol* 172:458-461, 2014.
 28. Mitchell C, Rahko PS, Blauwet LA, Canaday B, Finstuen JA, Foster MC, et al. Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society

of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1:1-64, 2018.

29. Iacobellis G, Willens HJ. Echocardiographic epicardial fat: a review of research and clinical applications. *J Am Soc Echocardiogr* 22:1311-1319, 2009.
30. Ramírez-Vélez R, Meneses-Echavez J, González-Ruiz K, Correa JE. Fitness muscular y riesgo cardio-metabólico en adultos jóvenes colombianos. *Nutr Hosp* 30(4):769-775, 2014.
31. Calabuig A, Barba J, Guembe MJ, Díez J, Berjón J, Martínez-Vila E, et al. Grasa epicárdica en la población general de mediana edad y su asociación con el síndrome metabólico. *Rev Esp Cardiol* 70(4):254-260, 2017.
32. Tarp J, Stole AP, Blond K, Grontved A. Cardiorespiratory fitness, muscular strength and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetologia* 62(7):1129-1142, 2019.
33. Hu S, Gu Y, Lu Z, Zhang Q, Liu L, Meng G, et al. Relationship between grip strength and prediabetes in a large-scale adult population. *Am J Prev Med* 56(6):844-851, 2019.
34. Liang X, Jiang CQ, Zhang WS, Zhu F, Jin YL, Cheng KK, et al. Association of a composite score of relative grip strength and timed up and go test with incident type 2 diabetes mellitus: Guangzhou Biobank Cohort Study. *Aging* (Albany NY) 13(14):18376-18391, 2021.
35. López-González A, García-Agudo S, Tomás-Salvá M, Vicente-Herrero M, Queimadelos-Carmona M, Campos-González I. FINDRISC Test: Relationship between cardiovascular risk parameters and scales in Spanish Mediterranean population. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 55(3):309-316, 2017.
36. Mamedov MN, Korneeva VN, Oynotkinova OS. Assessment of relationship between cardiovascular risk and risk of development of diabetes mellitus. *Kardiologija* 57(2):46-51, 2017.