

## Asociación entre indicadores antropométricos nutricionales y factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Dr. Rafael Barrio Deler<sup>1</sup>, Dr. Erislandis López Galán<sup>2</sup>, Dr.C. Olga L. Pereira Despaigne<sup>3</sup>, Lic. Yudelkis Fornaris Lias<sup>3</sup>, Lic. Roxana del Pozo Vega<sup>3</sup> y Dr. Miguel E. Sánchez-Hechavarría<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup> Hospital Docente Pediátrico Dr. Juan de la Cruz Martínez Maceira. Santiago de Cuba, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Facultad de Medicina N° 2. Santiago de Cuba, Cuba.

<sup>3</sup> Hospital General Docente Dr. Juan Bruno Zayas. Santiago de Cuba, Cuba.

<sup>4</sup> Universidad Católica de la Santísima Concepción. Programa de Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad (PROSALUD) del Núcleo Científico Tecnológico para el Desarrollo Costero Sustentable. Departamento de Ciencias Clínicas y Preclínicas. Facultad de Medicina. Concepción, Chile.

<sup>5</sup> Universidad Adventista de Chile. Núcleo Científico de Ciencias de la Salud. Facultad de Ciencias de la Salud. Chillán, Chile.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 19 de junio de 2021

Aceptado: 13 de septiembre de 2021

Online: 10 de noviembre de 2021

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Abreviaturas

**IMC:** índice de masa corporal

**CA:** circunferencia abdominal

**HDLc:** colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (*high density lipoproteins*)

**HOMA-IR:** índice de resistencia a la insulina (*Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance*)

**LDLc:** colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (*low density lipoproteins*)

**VAI:** índice de adiposidad visceral (*visceral adiposity index*)

### RESUMEN

**Introducción:** En los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de mortalidad.

**Objetivo:** Determinar los indicadores antropométricos nutricionales que se asocian con los factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

**Método:** Se realizó un estudio observacional analítico transversal de 92 pacientes con diabetes mellitus tipo 2, en Santiago de Cuba, entre enero de 2017 y marzo de 2019. Se determinó el coeficiente de correlación de Pearson entre los indicadores antropométricos y los factores de riesgo cardiovascular. Además, se emplearon las pruebas de ANOVA y de Scheffé para determinar diferencias significativas y establecer una comparación múltiple intergrupos entre los niveles de riesgo cardiovascular global.

**Resultados:** Se encontraron correlaciones significativas entre el índice de adiposidad visceral y las cifras tensionales, la insulinoresistencia y la glucemia en ayunas, mientras el índice cintura-talla y la circunferencia abdominal se asoció con el perfil lipídico, las cifras tensionales, la insulinoresistencia y las glucemias posprandiales, todos con  $p < 0,001$ . El índice de adiposidad visceral fue el único indicador antropométrico que presentó diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre las medias de todos los niveles de riesgo cardiovascular global.

**Conclusiones:** Los indicadores antropométricos nutricionales que guardan mayor asociación con los factores de riesgo cardiovascular estudiados son el índice de adiposidad visceral, el índice cintura-talla y la circunferencia abdominal. El primero fue el único con utilidad para estratificar el nivel de riesgo cardiovascular global en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

**Palabras clave:** Diabetes mellitus tipo 2, factores de riesgo cardiovascular, indicadores antropométricos nutricionales

### *Association between nutritional anthropometric indicators and cardiovascular risk factors in type 2 diabetic patients*

### ABSTRACT

**Introduction:** In patients with type 2 diabetes mellitus cardiovascular diseases con-

✉ ME Sánchez Hechavarría  
Alonso de Rivera 2850  
Concepción, Chile. CP 4090541.  
Correo electrónico:  
miguel.sanchez881119@gmail.com

**Contribución de los autores**

Conceptualización: RBD, ELG, MESH.

Análisis formal: RBD, ELG.

Investigación: RBD, YFL, RdPV.

Metodología: ELG, RBD, MESH, OLPD.

Administración del proyecto: RBD.

Supervisión: OLPD.

Redacción borrador-original: RBD, ELG.

Redacción-revisión y edición: RBD, ELG, OLPD, MESH, YFL, RdPV.

Todos los autores revisaron críticamente el manuscrito y aprobaron el informe final.

stitute the main cause of mortality.

**Objective:** To determine the nutritional anthropometric indicators that are associated with cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus.

**Method:** A cross-sectional analytical observational study was conducted in 92 patients with type 2 diabetes in Santiago de Cuba, between January 2017 and March 2019. Pearson's correlation coefficient between anthropometric indicators and cardiovascular risk factors was determined. In addition, ANOVA and Scheffé tests were used to determine significant differences and multiple intergroup comparison between global cardiovascular risk levels.

**Results:** Significant correlations were found between the visceral adiposity index and blood pressure, insulin resistance and fasting blood glucose, while the waist-to-height ratio and abdominal circumference were associated with lipid profile, blood pressure, insulin resistance and postprandial blood glucose, all with  $p < 0.001$ . Visceral adiposity index was the only anthropometric indicator that presented statistically significant differences ( $p < 0.001$ ) among the means of all levels of global cardiovascular risk.

**Conclusions:** The nutritional anthropometric indicators with the greatest association with the cardiovascular risk factors studied were the visceral adiposity index, the waist-to-height ratio and the waist circumference. The former was the only one useful for stratifying the level of global cardiovascular risk in patients with type 2 diabetes mellitus.

**Keywords:** Type 2 diabetes mellitus, Cardiovascular risk factors, Nutritional anthropometric indicators

**INTRODUCCIÓN**

La diabetes mellitus es una catástrofe social a nivel mundial<sup>1</sup> y es considerada una de las enfermedades más frecuentes del ser humano<sup>2</sup>. La Federación Internacional de Diabetes en 2017, informó que alrededor de 425 millones de adultos en todo el mundo padecían de esta enfermedad<sup>1</sup>. La diabetes de tipo 2 es la predominante en todo el mundo, está presente en alrededor del 90% del total de individuos que padecen esta enfermedad, su fisiopatología es compleja y consiste en la interacción entre factores genéticos y medioambientales<sup>2</sup>.

Asimismo, las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de mortalidad de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, pues la cifra correspondiente es tres veces mayor a la que representa esta causa de muerte en la población general<sup>3</sup>. Es bien conocido que la diabetes acelera la progresión de la aterosclerosis inherente al ser humano. En estos pacientes no solo aparecen las placas de ateroma en la pared arterial íntima, sino también calcificaciones en la capa media, que repercuten en la hemodinámica cardiovascular en tanto causan un remodelado de la pared, con rigidez y pérdida de la distensibilidad<sup>4</sup>. Estos factores también inciden en el desarrollo de disfunción endotelial, que, a su vez, retroalimenta la aterogénesis. De esta manera, desde el pun-

to de vista fisiopatológico se produce un círculo vicioso<sup>5</sup>.

Por otro lado, la diabetes mellitus tipo 2 está frecuentemente asociada a otros factores de riesgo cardioaterogénicos como la edad, el sexo, el tabaquismo, la dislipidemias y la hipertensión arterial<sup>3,4</sup>. También constituyen factores de riesgo cardiovascular como expresión crónica de hiperglucemia: la edad al debut, el tiempo de evolución y el mal control metabólico de la diabetes<sup>4</sup>, lo cual provoca un aumento en el estrés metabólico y en la insulinoresistencia, y complicaciones microvasculares y macrovasculares<sup>6</sup>. Los factores de riesgo cardiovascular que, con frecuencia, se pueden encontrar sincrónicamente en el paciente con diabetes mellitus tipo 2 inciden en la aterogénesis y la sola presencia de estos eleva el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. En buena medida, estas están relacionadas con la acumulación excesiva de grasa, cuya medición se realiza a través de diversos métodos<sup>7</sup>.

Entre los métodos *in vivo*, no invasivos, para medir la cantidad de grasa corporal, se encuentran la hidrodensitometría, la pletismografía por desplazamiento de aire, la tomografía axial computarizada, la resonancia magnética nuclear y la absorciometría de rayos X de doble emisión. Por su parte, la grasa visceral puede cuantificarse directa o indirectamente: en el primer caso, por medio de métodos imagenoló-

gicos como la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética nuclear; en el segundo, mediante técnicas de bioimpedancia eléctrica<sup>8,9</sup>.

Cabe resaltar que estos métodos se emplean como referencia en la calibración de otros que ocupan posiciones metrológicas jerárquicamente inferiores y, usualmente, son destinados a investigaciones especializadas debido al nivel de complejidad del equipamiento tecnológico, la necesaria asistencia técnica y el elevado costo económico que implican. En virtud de ello, no están disponibles para estudios de campo ni para el examen de individuos en la práctica asistencial<sup>7,8</sup>. De esta manera, se hace necesario recurrir a la antropometría, que ofrece diferentes indicadores tipo proxy, accesibles y de bajo costo, conocidos como ecuaciones predictivas o métodos indirectos<sup>7</sup>, útiles para el diagnóstico nutricional de un individuo y, por ende, para la evaluación del riesgo cardiovascular<sup>8</sup>.

Los indicadores antropométricos nutricionales han sido utilizados en diversas investigaciones, así como en la práctica clínica habitual. Sin embargo, los estudios<sup>10-14</sup> con indicadores antropométricos tradicionales: peso, talla, índice de masa corporal (IMC), índice cintura-cadera, índice cintura-talla y circunferencia abdominal (CA), que han informado una asociación adecuada con los factores de riesgo cardiovascular, tienen limitaciones en la distinción entre los sexos y en la evaluación de los grados de masa grasa visceral y corporal. Por esto, nuevos índices como los de adiposidad visceral (VAI), de adiposidad corporal y de conicidad, que reflejan mejor la distribución y función del tejido adiposo, han sido propuestos y utilizados en diversas investigaciones relacionadas con el riesgo cardiovascular<sup>15-20</sup>.

No obstante, a la luz de los informes actuales aún son insuficientes los estudios que evalúan de forma conjunta todos estos indicadores antropométricos, y que determinan su asociación con el riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2; de ahí que el objetivo de la presente investigación haya sido: determinar los indicadores antropométricos nutricionales que se asocian con los factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

## MÉTODO

Se realizó un estudio observacional analítico transversal con 92 pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos, diagnosticados con diabetes mellitus tipo

2 y sin tratamiento farmacológico ni medicina alternativa para el control de su metabolismo. El estudio se efectuó en Santiago de Cuba, entre enero de 2017 y marzo de 2019. Fueron excluidos de la investigación aquellos pacientes con antecedente patológico personal de enfermedad cardiovascular en sus formas coronaria, cerebrovascular o arterial periférica, y con enfermedad renal crónica manifiesta.

### Técnicas y procedimientos de medición y registro

Para minimizar los errores de metodología, la consulta médica y las mediciones de los indicadores antropométricos nutricionales fueron desarrolladas por la misma persona. Los estudios hormonales (insulinemia) y de química sanguínea (glucemia y lipidograma) se realizaron en un mismo laboratorio. El equipo donde se determinó la insulinemia fue un Hitachi Elecsys 2010 (método de electroquimioluminiscencia); para la química sanguínea se empleó un Hitachi Autoanalizador Químico 902, ambos de la compañía Roche. La glucemia se determinó por el método enzimático de glucosa oxidasa; el colesterol total y los triglicéridos, por métodos colorimétricos que se cuantifican por espectrofotometría; y el colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDLc) y de baja densidad (LDLc), por métodos enzimáticos.

El índice de resistencia a la insulina (HOMA-IR) se calculó a partir de los valores de glucemia en ayunas e insulinemia basal, con empleo de la fórmula<sup>21</sup>:  
Resistencia insulínica = [insulinemia en ayunas ( $\mu$ IU/ml)  $\times$  glucemia en ayunas (mmol/l)]/22,5

Los niveles de riesgo cardiovascular global se determinaron por medio de las tablas de predicción de la Organización Mundial de la Salud, que consideran las subregiones epidemiológicas y los estados miembros; específicamente, se emplearon las correspondientes a la región de las Américas<sup>22</sup> donde está incluida Cuba. Estas tablas permiten clasificar el riesgo cardiovascular en cuatro clases generales (riesgo bajo: menos del 10%; riesgo moderado, entre 10-19,9%, riesgo alto, de 20-29,9%, y riesgo muy alto ( $\geq$  30%), por medio de la ponderación de las variables: sexo, hábito de fumar, tensión arterial sistólica y cifras de colesterol.

### Mediciones antropométricas

Durante la medición de la talla (cm) y el peso (kg) los pacientes se encontraban sin zapatos y con ropa ligera. Se empleó una báscula-tallímetro SOEHNLE Professional®. Los valores de la CA y la circunferencia de la cadera se obtuvieron con una cinta métrica no

extensible, de menos de 1 cm de ancho. Para la CA se utilizó como referencia el punto medio entre la décima costilla y la cresta ilíaca; para la circunferencia de la cadera, los trocánteres femorales, pasando por la parte más voluminosa de los glúteos. En ambos casos el paciente se hallaba de pie, con el torso desnudo, sin calzado, con los talones juntos, los brazos colgando y en espiración completa.

IMC: Se calculó según la expresión matemática establecida por Quetelet,  $IMC = \text{peso (kg)}/\text{talla (m}^2\text{)}$ , donde la masa se expresa en kilogramos y el cuadrado de la estatura, en metros cuadrados. La unidad de medida del IMC en el sistema MKS es:  $\text{kg}/\text{m}^2$ .

Índice cintura-cadera: Se calculó a partir de la razón entre las medidas de la circunferencia de la cintura y la circunferencia de la cadera, en centímetros.

Índice cintura-talla: Se calculó por medio de la razón entre la circunferencia de la cintura y la talla, en centímetros.

VAI: Se calculó según género, a partir de las fórmulas matemáticas planteadas por Amato y colaboradores<sup>23</sup>.

Masculino

$$VAI = \left( \frac{Cci}{39,68 + (1,88 \times IMC)} \right) \times \left( \frac{Trigiceridos}{1,03} \right) \times \left( \frac{1,31}{HDLc} \right)$$

Femenino

$$VAI = \left( \frac{CA}{36,58 + (1,89 \times IMC)} \right) \times \left( \frac{Trigiceridos}{0,81} \right) \times \left( \frac{1,52}{HDLc} \right)$$

La CA se expresó en centímetros y los niveles de triglicéridos y HDLc, en mmol/l.

Índice de adiposidad corporal: Se calculó mediante la fórmula matemática de Bergman, según re-

fieren Anderson *et al.*<sup>23</sup>, sobre la base de las mediciones de la circunferencia de la cadera y la estatura, ambas en centímetros.

Índice de adiposidad corporal =  $[\text{Circunferencia de la cadera (cm)} / \text{Talla (m)}^{1,5}] - 18$

Índice de conicidad: El índice de conicidad se calculó mediante la fórmula matemática planteada por Valdez, según refieren Hernández *et al.*<sup>17</sup>, que involucra varias medidas antropométricas como la circunferencia abdominal, en centímetros; la talla, en metros; y el peso, en kg.

$$\text{Índice de conicidad} = CA / [0,109\sqrt{(\text{peso}/\text{talla})}].$$

### Análisis estadístico de los datos

Se utilizó el paquete estadístico SPSS (versión 21.0) para determinar la asociación entre los indicadores antropométricos y los factores de riesgo cardiovascular, según el coeficiente de correlación de Pearson. Para establecer la asociación entre estos indicadores y el perfil lipídico se excluyó el VAI, pues su fórmula contempla los valores de triglicéridos y HDLc.

Primeramente, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comparar tres o más medias y así determinar el tipo de distribución que presentaban los datos. Cuando todos los indicadores antropométricos tenían una distribución normal, se procedió a aplicar la prueba de ANOVA. Cuando el resultado fue estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ), se pudo afirmar que la media de los indicadores antropométricos en al menos uno de los niveles de riesgo cardiovascular era distinta a las restantes.

Luego, se realizó una comparación múltiple inter-

**Tabla 1.** Asociación de los indicadores antropométricos nutricionales con la edad, edad al debut de la diabetes mellitus y tiempo de evolución de la enfermedad.

Indicadores antropométricos	Edad		Edad al diagnóstico de diabetes mellitus		Tiempo de evolución de la diabetes mellitus	
	r	p	r	p	r	p
Talla	-0,035	0,738	-0,022	0,832	-0,034	0,748
Peso	-0,082	0,439	-0,160	0,128	0,062	0,554
Índice de masa corporal	0,063	0,553	0,051	0,628	0,076	0,473
Circunferencia abdominal	0,169	0,107	0,165	0,117	0,063	0,553
Índice cintura-cadera	0,135	0,200	0,103	0,327	0,122	0,246
Índice cintura-talla	0,157	0,135	0,149	0,156	0,072	0,494
Índice de adiposidad visceral	0,070	0,508	0,062	0,557	0,270	0,009
Índice de adiposidad corporal	0,090	0,395	0,107	0,309	-0,017	0,870
Índice de conicidad	0,211	0,044	0,212	0,042	0,042	0,692

p, nivel de significación; r, Correlación de Pearson

grupos mediante la prueba de SCHEFFE, para conocer entre qué niveles de riesgo cardiovascular eran diferentes las medias de los indicadores antropométricos. El nivel de significancia estadística siempre fue de  $p < 0,05$ .

### Parámetros bioéticos

El estudio cumplió con los criterios éticos, en concordancia con la política institucional y los principios de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial en la 64ª Asamblea General (Fortaleza, Brasil, octubre de 2013). Todos los participantes en la investigación declararon su conformidad por medio de la firma del consentimiento informado.

## RESULTADOS

En el estudio participaron 92 pacientes. De ellos, las mujeres eran el 70,7% ( $n=65$ ), y sus edades oscilaron entre los 27 y los 68 años. La media y desviación típica de la edad y del tiempo de evolución de la diabetes fue de  $50,98 \pm 9,29$  y  $4,77 \pm 2,88$  años, respectivamente.

La **tabla 1** representa la asociación de los indicadores antropométricos nutricionales con la edad, la edad al debut de la diabetes mellitus y el tiempo de evolución de la enfermedad. El índice de conicidad muestra asociación con la edad de los pacientes ( $r=0,211$ ;  $p=0,044$ ) y con la edad al debut de la diabetes mellitus ( $r=0,212$ ;  $p=0,042$ ). El tiempo de evolución de la diabetes solo se correlaciona con el VAI ( $r=0,270$ ;  $p=0,009$ ).

Los indicadores antropométricos que guardan ma-

yor asociación —estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ )— con el tiempo de exposición al tabaco (**Tabla 2**) son la CA ( $r=0,259$ ), seguida del VAI ( $r=0,258$ ) y del índice cintura-talla ( $r=0,245$ ).

Solo la talla no muestra asociación con el perfil lipídico (**Tabla 3**). En relación con el colesterol total, el IMC presenta mayor asociación ( $r=0,551$ ;  $p < 0,001$ ); en cambio, el índice cintura-talla y la CA son los indicadores antropométricos que guardan mayor asociación estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) con los niveles plasmáticos de LDLc, HDLc y triglicéridos.

Al asociar los indicadores antropométricos con las cifras de tensión arterial (**Tabla 4**), se aprecia cómo el IMC es el que mayor asociación presenta con la tensión arterial sistólica ( $r=0,428$ ); mientras que, para

**Tabla 2.** Asociación de los indicadores antropométricos nutricionales con el tiempo de exposición al tabaco.

Indicadores antropométricos	Tiempo de exposición al tabaco	
	r	p
Talla	0,060	0,569
Peso	-0,195	0,063
Índice de masa corporal	-0,179	0,088
Circunferencia abdominal	0,259	0,013
Índice cintura-cadera	0,151	0,151
Índice cintura-talla	0,245	0,019
Índice de adiposidad visceral	0,258	0,013
Índice de adiposidad corporal	0,142	0,177
Índice de conicidad	0,036	0,731

p, nivel de significación; r, Correlación de Pearson

**Tabla 3.** Asociación de los indicadores antropométricos nutricionales con el perfil lipídico.

Indicadores antropométricos	Colesterol		LDLc		HDLc		Triglicéridos	
	r	p	r	p	r	p	p	
Talla	-0,016	0,878	-0,089	0,400	0,055	0,601	0,114	0,273
Peso	0,286	0,006	0,323	0,002	-0,318	0,002	0,330	0,001
Índice de masa corporal	0,551	<0,001	0,352	0,001	-0,338	0,001	0,347	0,001
Circunferencia abdominal	0,405	<0,001	0,397	<0,001	-0,563	<0,001	0,604	<0,001
Índice cintura-cadera	0,237	0,023	0,209	0,046	-0,223	0,032	0,294	0,004
Índice cintura-talla	0,415	<0,001	0,420	<0,001	-0,574	<0,001	0,611	<0,001
Índice de adiposidad corporal	0,297	0,004	0,354	0,001	-0,331	0,001	0,267	0,010
Índice de conicidad	0,322	0,002	0,301	0,004	0,311	0,003	0,222	0,033

HDLc, lipoproteínas de alta densidad; LDLc, lipoproteínas de baja densidad; p, nivel de significación; r, Correlación de Pearson

la tensión arterial diastólica, es el VAI ( $r=0,446$ ), ambos con  $p<0,001$ .

En la **tabla 5** se muestra la asociación de los indicadores antropométricos con el HOMA-IR y el control glucémico. Se puede apreciar que el indicador antropométrico que guardó mayor asociación con el HOMA-IR fue la CA; luego, el índice cintura-talla, el VAI y el índice cintura-cadera, para un nivel de significación de  $p<0,001$ . Además, el VAI fue el indicador antropométrico que mayor correlación guardó con las glucemias en ayunas ( $r=0,422$ ), seguido por la CA ( $r=0,209$ ) y el índice cintura-talla ( $r=0,206$ ). Mientras, con las glucemias posprandiales los que mayor asociación presentaron fueron la CA ( $r=0,577$ ), el índice cintura-talla ( $r=0,570$ ) y el VAI ( $r=0,351$ ), en ese orden.

La comparación de las medias de los indicadores

antropométricos entre los diferentes niveles de riesgo cardiovascular global (**Tabla 6**) revela que el VAI, el índice cintura-talla, la CA, el IMC y el índice de conicidad fueron los indicadores que se diferenciaron de manera significativa en al menos dos de los niveles de riesgo cardiovascular. Sin embargo, en la comparación intergrupo, el IMC y el índice de conicidad no presentaron diferencias significativas en relación con los niveles de riesgo cardiovascular; incluso, ambos indicadores mostraron que las medias del grupo de riesgo moderado son mayores que las del grupo de riesgo alto. Los índices cintura-talla y la CA no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre un grupo de riesgo y el inmediato superior. En cambio, se puede apreciar que el VAI es el único indicador antropométrico que presentó dife-

**Tabla 4.** Asociación de los indicadores antropométricos nutricionales con las cifras de tensión arterial sistólica y diastólica.

Indicadores antropométricos	Tensión arterial sistólica		Tensión arterial diastólica	
	r	p	r	p
Talla	-0,164	0,119	0,061	0,562
Peso	0,310	0,003	0,253	0,015
Índice de masa corporal	0,428	< 0,001	0,297	0,004
Circunferencia abdominal	0,372	< 0,001	0,378	< 0,001
Índice cintura-cadera	0,341	0,001	0,262	0,011
Índice cintura-talla	0,437	< 0,001	0,357	< 0,001
Índice de adiposidad visceral	0,413	< 0,001	0,446	< 0,001
Índice de adiposidad corporal	0,222	0,033	0,064	0,542
Índice de conicidad	0,295	0,004	0,273	0,009

p, nivel de significación; r, Correlación de Pearson

**Tabla 5.** Asociación de indicadores antropométricos nutricionales con el índice de insulinoresistencia y el control glucémico.

Indicadores antropométricos	HOMA-IR		Glucemias en ayuna		Glucemias posprandiales	
	r	p	r	p	r	p
Talla	0,101	0,337	-0,039	0,714	-0,010	0,922
Peso	0,196	0,061	0,167	0,112	0,192	0,067
Índice de masa corporal	0,241	0,021	0,204	0,051	0,262	0,012
Circunferencia abdominal	0,518	< 0,001	0,209	0,046	0,577	< 0,001
Índice cintura-cadera	0,444	< 0,001	0,165	0,115	0,225	0,031
Índice cintura-talla	0,476	< 0,001	0,206	0,048	0,570	< 0,001
Índice de adiposidad visceral	0,463	< 0,001	0,422	<0,001	0,351	0,001
Índice de adiposidad corporal	0,142	0,176	0,095	0,368	0,276	0,008
Índice de conicidad	0,253	0,015	0,165	0,116	0,218	0,037

HOMA-IR, índice de insulinoresistencia; p, nivel de significación; r, Correlación de Pearson

**Tabla 6.** Diferencias en los indicadores antropométricos nutricionales entre los diferentes niveles de riesgo cardiovascular global.

Indicadores antropométricos	Riesgo cardiovascular global				Valor de p
	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	
Talla	1,64	1,64	1,64	1,55	0,231
Peso	78,71	84,43	80,20	94,00	0,129
Índice de masa corporal	29,21 <sup>A</sup>	31,13	29,73 <sup>A</sup>	38,86	<b>0,027</b>
Circunferencia abdominal	93 <sup>A,B</sup>	99 <sup>A</sup>	102	108	<b>0,005</b>
Índice cintura-cadera	0,98	1,04	0,97	1,1	0,065
Índice cintura-talla	0,54 <sup>A,B</sup>	0,60 <sup>A</sup>	0,63	0,70	<b>0,001</b>
Índice de adiposidad visceral	2,39 <sup>A,B,C</sup>	10,18 <sup>A,B</sup>	19,54 <sup>A</sup>	32,96	<b>&lt; 0,001</b>
Índice de adiposidad corporal	29,24	31,51	30,79	38,35	0,063
Índice de conicidad	1,28 <sup>A</sup>	1,38	1,30	1,42	<b>0,015</b>

Los datos expresan la media.

A. Diferencia estadística significativa con el riesgo muy alto.

B. Diferencia estadística significativa con el riesgo alto.

C. Diferencia estadística significativa con el riesgo moderado.

rencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre las medias de todos los niveles de riesgo cardiovascular global; así, a mayor VAI, mayor fue el riesgo cardiovascular global.

## DISCUSIÓN

Al incrementarse la edad se eleva la obesidad de localización central, lo cual está fuertemente relacionado con las enfermedades cardiovasculares, muy frecuentes en los diabéticos. Por otra parte, el envejecimiento tiene un impacto considerable en el funcionamiento de las arterias y el corazón, pues incide en el aumento de las enfermedades cardiovasculares, incluidas la aterosclerosis, la hipertensión arterial, el infarto de miocardio y la isquemia cerebral. La regeneración del miocardio es importante para mantener la salud cardíaca; sin embargo, la tasa de regeneración decae con la edad y puede no ser suficiente para reemplazar la pérdida de miocardiocitos<sup>20</sup>.

Resultados similares a los del presente estudio fueron encontrados por García-Quismondo *et al.*<sup>20</sup>, quienes observaron que los pacientes con más edad presentaban mayor índice de conicidad ( $p < 0,0001$ ). Debe considerarse, además, que el incremento de la edad y de los niveles de proteína C reactiva, así como la reducción del HDLc y el aumento del índice de conicidad incrementan —varias veces— el riesgo cardiovascular en los próximos 10 años, en relación con aquellos individuos de menor edad, niveles

reducidos de proteína C reactiva e índice de conicidad y HDLc elevados.

Al mostrar asociación directa con el VAI, en el tiempo de evolución de la diabetes mellitus se acumulan alteraciones como el incremento de los triglicéridos, la obesidad abdominal y la glucemia, por una parte, y la disminución de la HDLc, por la otra. Además, Noh *et al.*<sup>24</sup> concluyeron en un estudio que el tiempo de evolución de la diabetes mellitus está asociado al incremento del riesgo de ocurrencia de fallo cardíaco y de mortalidad. Estos efectos fueron confirmados en la muestra de estudio, puesto que, a pesar del descontrol metabólico provocado por la enfermedad, los pacientes no poseían un tratamiento en correspondencia con lo recomendado por la Asociación Americana de Diabetes<sup>25</sup>: el uso de metformina (medicamento seguro, efectivo y con efecto en la reducción del riesgo cardiovascular) junto a cambios terapéuticos en el estilo de vida, desde el momento del diagnóstico.

Presumiblemente, la correlación observada en esta investigación entre la CA, el índice cintura-talla y el VAI con el tiempo de exposición al tabaco se debe a que el hábito de fumar aumenta la resistencia a la insulina y empeora el control de la diabetes mellitus. La nicotina, en pequeñas concentraciones, aumenta la actividad de los receptores nicotínicos, que a su vez incrementan los niveles de catecolaminas, glucagón y hormona del crecimiento. Por ello es posible que la nicotina altere la sensibilidad a la insulina a través de estos mecanismos y otros relacionados con

receptores cerebrales y tisulares<sup>26</sup>. Además, el tabaquismo disminuye los niveles de leptina, estimula el sistema nervioso simpático y aumenta la lipólisis<sup>27</sup>. Así, se explica que diversos estudios prospectivos señalen que la mortalidad total y cardiovascular en diabéticos que fuman es mucho mayor que en aquellos que no lo hacen; incluso, se reconoce que para reducir la morbimortalidad en los pacientes diabéticos es más importante tratar este factor de riesgo cardiovascular, que el control estricto de la glucosa<sup>26</sup>.

En este estudio la mayoría de los indicadores antropométricos mostraron relación estadísticamente significativa con el perfil lipídico, lo que se corresponde con la correlación entre el perfil lipídico y los parámetros antropométricos defendida por Morales Aguilar *et al.*<sup>28</sup>, a partir de un estudio donde los participantes con mayor grado de obesidad presentaron niveles más elevados de colesterol. Estos resultados se pueden explicar por cuanto la terapia nutricional influye fundamentalmente en la síntesis de colesterol; mientras que, en la síntesis de triglicéridos, HDLc y LDLc del paciente diabético, interviene la resistencia insulínica<sup>29</sup>. Al establecer la correlación entre la circunferencia abdominal y el perfil lipídico en 180 pacientes hombres, Michelotto *et al.*—según refiere Concepción<sup>30</sup>—determinaron los siguientes valores: triglicéridos ( $r=0,817$  y  $p<0,001$ ), HDLc ( $r=-0,252$  y  $p=0,001$ ), LDLc ( $r=0,278$  y  $p<0,001$ ); mientras, los correspondientes a las 120 mujeres que participaron en su estudio fueron: triglicéridos ( $r=0,792$  y  $p<0,001$ ), HDLc ( $r=0,245$  y  $p=0,007$ ), LDLc ( $r=0,178$  y  $p=0,052$ ). Desde el punto de vista fisiopatológico, sus resultados se explican por la gran asociación entre estos indicadores antropométricos nutricionales con la grasa visceral y la insulinoresistencia, pues el tejido adiposo visceral es más resistente a la insulina que el subcutáneo, lo que incrementa la lipólisis en este tejido y aumenta la lipogénesis en el hígado, ante la llegada masiva de ácidos grasos<sup>31</sup>.

Ferreira *et al.*<sup>32</sup> exponen que la prevalencia del estado hipertensivo aumenta entre pacientes con exceso de peso y que la gravedad de la hipertensión arterial parece relacionarse directamente con el grado de grasa corporal y el patrón de distribución de esta, predominantemente visceral. Por su parte, Muñoz *et al.*<sup>33</sup> concluyeron que el índice cintura-talla puede identificar a los sujetos con riesgo cardiovascular, debido a la correspondencia entre exceso de peso y cifras tensionales elevadas. Asimismo, al observar valores de tensión arterial sistólica, diastólica y media superiores en un grupo con obesidad visceral, García *et al.*<sup>7</sup> demostraron la relación directa entre el volu-

men de grasa visceral y la tensión arterial. Estas cuestiones son corroboradas en la presente investigación, donde se identificó una relación directa entre el índice de adiposidad visceral y la tensión arterial sistólica y diastólica, lo que demuestra que la pérdida de peso es una medida importante en el tratamiento de la hipertensión arterial relacionada al sobrepeso, pues, en general, se asocia a reducción de la grasa visceral, que reporta un mayor riesgo cardiovascular.

La asociación obesidad-resistencia insulínica-diabetes mellitus tipo 2 adquiere cada día mayor importancia, por la relevancia de la obesidad en el desarrollo de la insulinoresistencia y de esta en la génesis de la diabetes mellitus tipo 2, tanto en la adultez como en las edades tempranas de la vida<sup>34,35</sup>. De los indicadores antropométricos considerados en este estudio, la circunferencia abdominal mostró mayor correlación con el nivel de insulinoresistencia, seguida del índice cintura-talla, el VAI y el índice cintura-cadera. Estos resultados evidencian que la deposición de grasa en la región central está asociada a alteraciones cardiometabólicas como la insulinoresistencia<sup>21</sup>, por lo que resulta importante la estimación del depósito de grasa visceral a fin de prevenir complicaciones.

El IMC también presentó asociación estadísticamente significativa con el HOMA-IR; sin embargo, diversos estudios han presentado resultados contradictorios. En el de Chang *et al.*<sup>36</sup>, por ejemplo, el IMC presentó débil correlación para identificar la insulinoresistencia por HOMA-IR; mientras, Ascaso *et al.*<sup>37</sup> encontraron correlación directa entre el IMC y la insulinoresistencia. Debe considerarse, además, que a pesar de que el IMC pueda determinar la insulinoresistencia, este indicador no permite distinguir la masa magra de la masa grasa; por ello, se puede sobrestimar el riesgo de individuos con elevada cantidad de masa muscular o subestimar el riesgo en ancianos, cuya masa magra se encuentra reducida y hay mayor acumulación de tejido adiposo visceral. Debido a ello, es fundamental comprender que el modo en que la grasa corporal está localizada es más importante que el exceso de peso en sí mismo<sup>21</sup>.

En efecto, existe una fuerte asociación entre el alto contenido de grasa visceral y el descontrol metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Díaz y Revilla<sup>38</sup>, demostraron una asociación directa entre el perímetro abdominal y la glucemia en ayuna, independientemente del sexo de los pacientes. De igual forma, Catellanos *et al.*<sup>39</sup> hallaron que la obesidad abdominal, evaluada por la circunferencia abdominal, se asocia a una mayor probabilidad de adquirir alteraciones en la glucemia basal.

En los pacientes con diabetes mellitus es importante estratificar y clasificar el riesgo cardiovascular global<sup>4</sup>, que guarda asociación con el VAI, indicador antropométrico que en la presente investigación presentó diferencias estadísticamente significativas entre las medias de todos los niveles de riesgo. Según se analizó, a mayor VAI, mayor riesgo cardiovascular global. Este resultado concuerda con lo expuesto por Randrianarisoa *et al.*<sup>40</sup> al encontrar que el VAI fue el indicador más confiable de aterosclerosis subclínica (más confiable, incluso, que el HOMA-IR), y que también existe correlación entre el VAI y el grosor de las capas íntima y media de la arteria carótida. La medición de estas es utilizada para evaluar el estado aterosclerótico del paciente, lo cual puede ser, igualmente, un indicador de riesgo cardiovascular.

Por otro lado, García *et al.*<sup>7</sup> informaron que, entre mayor volumen de grasa visceral, el perfil clínico y lipídico metabólico es menos saludable. En este sentido, en la prevención y tratamiento de los factores de riesgo cardiovascular se sugiere incluir la evaluación del parámetro del volumen de grasa visceral por ecuaciones predictivas junto a la determinación convencional de los factores tradicionales.

## CONCLUSIONES

Los indicadores antropométricos nutricionales que guardan mayor asociación con los factores de riesgo cardiovascular estudiados son el índice de adiposidad visceral, el índice cintura-talla y la circunferencia abdominal. De ellos, el índice de adiposidad visceral es el único con utilidad para estratificar el nivel de riesgo cardiovascular global en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

## BIBLIOGRAFÍA

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 8<sup>a</sup> ed. Bruselas: International Diabetes Federation; 2017. [Enlace]
2. Polonsky KS, Burant CF. Diabetes mellitus de tipo 2. En: Melmed S, Polonsky KS, Larsen PR, Kronenberg HM. Williams Tratado de Endocrinología. 13<sup>a</sup> ed. Barcelona: Elsevier; 2017.
3. Vega Jiménez J, Verano Gómez NC, Rodríguez López JF, Labrada González E, Sánchez Garrido A, Espinosa Pire LN. Factores cardioaterogénicos y riesgo cardiovascular en diabéticos tipo 2 hospitalizados. Rev Cuban Med Mil [Internet]. 2018 [citado 26 May 2021];47(2):133-45. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/119/184>
4. García García Y. Riesgo cardiovascular en personas con diabetes mellitus. Rev Cuba Endocrinol [Internet]. 2017 [citado 26 May 2021];28(3). Disponible en: <https://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/85/84>
5. Katakami N. Mechanism of Development of Atherosclerosis and Cardiovascular Disease in Diabetes Mellitus. J Atheroscler Thromb. 2018;25(1):27-39. [DOI]
6. Castro-Juárez CJ, Cabrera-Pivaral CE, Ramírez-García SA, García-Sierra L, Morales-Pérez L, Ramírez-Concepción HR. Factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en adultos mexicanos. Rev Med MD. 2018;9(2):152-62. [Enlace]
7. García AI, Niño-Silva L, González-Ruiz K, Ramírez-Vélez R. Volumen de grasa visceral como indicador de obesidad en hombres adultos. Rev Colomb Cardiol. 2016;23(4):313-20. [DOI]
8. de León DL, Muñoz MG, Ochoa C. La antropometría en el reconocimiento del riesgo cardiovascular. Rev Cuban Aliment Nutr [Internet]. 2017 [citado 26 May 2021];27(1):167-88. Disponible en: [https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/354/pdf\\_26](https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/354/pdf_26)
9. Soto Rodríguez A, García Soidán JL, Arias Gómez MJ, Leirós Rodríguez R, del Álamo Alonso A, Pérez Fernández MR. Síndrome metabólico y grasa visceral en mujeres con un factor de riesgo cardiovascular. Nutr Hosp 2017;34(4):863-68. [Enlace]
10. Luengo LM, Urbano JM, Pérez M. Validación de índices antropométricos alternativos como marcadores del riesgo cardiovascular. Endocrinol Nutr. 2009;56(9):439-46. [DOI]
11. Saldívar-Cerón HI, Vázquez-Martínez AL, Barrón-Torres MT. Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil. Acta Pediatr Mex. 2016;37(2):79-87. [Enlace]
12. Valle-Leal J, Abundis-Castro L, Hernández-Escareño J, Flores-Rubio S. Índice cintura-estatura como indicador de riesgo metabólico en niños. Rev Chil Pediatr. 2016;87(3):180-5. [DOI]
13. Conesa AI, Yanes M, Zayas GM, González K, Domínguez E. Estado nutricional y factores de riesgo vascular en pacientes ingresados en el Centro de Atención al Diabético de La Habana. Rev Cuba Endocrinol [Internet]. 2017 [citado 26 May 2021];28(2). Disponible en:

- <https://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/71/73>
14. Ortega R, García A, Trujillo X, Barrera JC, López AL, Delgadillo MA, *et al.* Relación entre índices de adiposidad visceral con componentes del síndrome metabólico en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2017; 37(3):117-23. [DOI]
  15. Goldani H, Adami FS, Antunes MT, Rosa LH, Fassina P, Quevedo Grave MT, *et al.* Applicability of the visceral adiposity index (VAI) in the prediction of the components of the metabolic syndrome in elderly. *Nutr Hosp.* 2015;32(4):1609-15. [DOI]
  16. González-Ruiz K, Correa-Bautista JE, Ramírez-Vélez R. Evaluación del índice de adiposidad corporal en la predicción del porcentaje de grasa en adultos de Bogotá, Colombia. *Nutr Hosp.* 2015; 32(1):55-60. [DOI]
  17. Hernández J, Mendoza J, Duchi P. Índice de conicidad y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Rev Cuba Endocrinol* [Internet]. 2017 [citado 31 May 2021];28(1). Disponible en: <https://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/63/65>
  18. Amato MC, Giordano C, Pitrone M, Galluzzo A. Cut-off points of the visceral adiposity index (VAI) identifying a visceral adipose dysfunction associated with cardiometabolic risk in a Caucasian Sicilian population. *Lipids Health Dis* [Internet]. 2011 [citado 31 May 2021];10:183. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1476-511x-10-183>
  19. García AI, Niño-Silva LA, González-Ruiz K, Ramírez-Vélez R. Utilidad del índice de adiposidad corporal como indicador de obesidad y predictor de riesgo cardiovascular en adultos de Bogotá, Colombia. *Endocrinol Nutr.* 2015;62(3):130-7. [DOI]
  20. García-Quismondo Fernández A. Proteína C reactiva, índice de conicidad y factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes tipo 2 [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2016. [Enlace]
  21. Vila LP, Araújo CM, Freire MC, Freire M, Batista RA, Calado D, *et al.* Asociación de los indicadores antropométricos y de composición corporal en la predicción de la resistencia a la insulina en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias. *Nutr Hosp.* 2016;33(4):825-31. [Enlace]
  22. Organización Mundial de la Salud. Prevención de las enfermedades cardiovasculares: Guía de bolsillo para la estimación y el manejo del riesgo cardiovascular. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2008. [Enlace]
  23. Anderson HE, Plua W, González L, Alcivar J, Barboza H, Bermúdez-Pirela V, *et al.* Indicadores utilizados en la práctica clínica para el diagnóstico de la obesidad. En: Bermúdez-Pirela V, Herazo-Beltan Y. Aspectos básicos en obesidad. Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar; 2018 [citado 4 Jun 2021]:96-133. [Enlace]
  24. Noh M, Kwon H, Jung CH, Lee SW, Lee JY, Kim MJ, *et al.* Impact of diabetes duration on heart failure in Korean patients without clinical cardiovascular disease. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019 [citado 4 Jun 2021];98(9):e14742. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/md.00000000000014742>
  25. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2019. *Diabetes Care* [Internet]. 2019 [citado 10 Jun 2021]; 42(Suppl.1):17-19, 66, 92-97, 109-113. Disponible en: [https://diabetesjournals.org/care/issue/42/Supplement\\_1](https://diabetesjournals.org/care/issue/42/Supplement_1)
  26. Fabián MG, Cobo C. Tabaquismo y diabetes. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex.* 2007;20(2):149-58. [Enlace]
  27. Soto N. Tabaquismo y diabetes. *Rev Chil Enferm Respir.* 2017;33(3):222-4. [DOI]
  28. Morales Aguilar GFJ, Salas Silverio SE. Relación del perfil lipídico con el índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de la cintura (CC) en población adulta de AA.HH. Pachacamac, Villa El Salvador. Lima - 2015 [Tesis de Diploma]. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2017. [Enlace]
  29. Oliveira MA, Fagundes RL, Moreira EA, Trindade EB, Carvalho Td. Relación de indicadores antropométricos con factores de riesgo para enfermedad cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(4): 462-469. [Enlace]
  30. Concepción K. Perfil Lipídico y el Control Metabólico en Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 de 5 años de Diagnóstico en la Consulta de Endocrinología del Hospital Regional Universitario Dr. Luís Manuel Morillo King, Período Agosto 2008 - Noviembre 2008 [Internet]. 2009 [citado 10 Jun 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3OnOiiJ>
  31. Diéguez M, Miguel PE, Rodríguez R, López J, Ponce D. Prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo cardiovascular asociados en adultos jóvenes. *Rev Cuban Salud Púb* [Internet]. 2017 [citado 14 Jun 2021];43(3). Disponible en: <https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/488/894>
  32. Ferreira MA, Ramos RO, Esteves JF, de Araujo-Ladeira JA, Palácios LG, Curvelo SG, *et al.* Relación de obesidad y sobre peso con presión arterial alta en alumnos de la carrera de medicina. *Rev Inst*

- Med Trop. 2016;11(2):15-20. [DOI]
33. Muñoz MG, Olivás FJ, de León DL, Ochoa C. El Índice cintura-talla como predictor del daño cardiovascular. Rev Cuban Aliment Nutr [Internet]. 2016 [citado 14 Jun 2021];26(2):239-51. Disponible en: [https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/61/pdf\\_4](https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/61/pdf_4)
  34. Salaroli LB, Cattafesta M, Molina MDCB, Zandonade E, Bissoli NS. Insulin resistance and associated factors: a cross-sectional study of bank employees. Clinics (Sao Paulo). 2017;72(4):224-30. [DOI]
  35. Palhares HM, da Silva AP, Resende DC, Pereira GA, Rodrigues V Júnior, Borges MF. Evaluation of clinical and laboratory markers of cardiometabolic risk in overweight and obese children and adolescents. Clinics (Sao Paulo). 2017;72(1):36-43. [DOI]
  36. Chang SA, Kim HS, Yoon KH, Ko SH, Kwon HS, Kim SR, *et al.* Body mass index is the most important determining factor for the degree of insulin resistance in non-obese type 2 diabetic patients in Korea. Metabolism. 2004;53(2):142-6. [DOI]
  37. Ascaso JF, Romero P, Real JT, Priego A, Valdecabres C, Carmena R. Cuantificación de insulinoresistencia con los valores de insulina basal e índice HOMA en una población no diabética. Med Clin (Barc). 2001;117(14):530-3. [DOI]
  38. Díaz Ortega JL, Revilla Peláez ME. Circunferencia de cintura y su relación con el nivel de glicemia basal en pacientes adultos del Hospital Leoncio Prado, Huamachuco: febrero-marzo 2015. In Crescendo. Institucional. 2016;7(2):25-34. [Enlace]
  39. Castellanos M, Benet M, Morejón AF, Colls Y. Obesidad abdominal, parámetro antropométrico predictivo de alteraciones del metabolismo. Rev. Finlay [Internet]. 2011 [citado 16 Jun 2021];1(2):81-90. Disponible en: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/40/1199>
  40. Randrianarisoa E, Lehn-Stefan A, Hieronimus A, Rietig R, Fritsche A, Machann J, *et al.* Visceral Adiposity Index as an Independent Marker of Subclinical Atherosclerosis in Individuals Prone to Diabetes Mellitus. J Atheroscler Thromb. 2019; 26(9):821-34. [DOI]