

Valor de corte del índice cintura/cadera como predictor independiente de disglucemias

Cutoff value of the waist-hip ratio as an independent predictor of dysglycemia

José Hernández Rodríguez^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-5811-5896>

Olga María Moncada Espinal¹ <https://orcid.org/0000-0001-5163-8045>

Emma Domínguez Alonso¹ <https://orcid.org/0000-0002-2289-0345>

Oscar Díaz Díaz¹ <https://orcid.org/0000-0002-3610-5731>

Yuri Arnold Domínguez¹ <https://orcid.org/0000-0003-4901-8386>

Dulce María García Esplugas¹ <https://orcid.org/0000-0001-6424-5566>

Irasel Martínez Montenegro¹ <https://orcid.org/0000-0003-1846-8587>

¹Instituto Nacional de Endocrinología. La Habana, Cuba.

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

RESUMEN

Introducción: En Cuba, no existe consenso acerca de qué valor del índice cintura/cadera debe ser considerado de riesgo para identificar disglucemias.

Objetivos: Determinar el punto de corte del índice cintura/cadera como predictor de disglucemias para ambos sexos, en personas con sospecha de padecer diabetes mellitus.

Métodos: Estudio descriptivo transversal con 975 personas, de ellas 523 mujeres y 452 hombres. La muestra no fue obtenida de población general y no fue aleatoria. A los sujetos se les realizó interrogatorio, examen físico y estudios complementarios. Se determinaron distribuciones de frecuencia de las variables cualitativas y cuantitativas. Se utilizó para el procesamiento estadístico el coeficiente de correlación de Pearson, análisis de regresión logística y el análisis de curvas Receiver Operator Characteristic. Se empleó la prueba chi cuadrado para evaluar la significación estadística.

Resultados: En ambos sexos observamos una correlación directamente proporcional y significativa entre el índice cintura/cadera y las diferentes variables estudiadas, entre ellas: glucemia en ayunas y a las 2h, insulinemia en ayunas, triglicéridos, ácido úrico y el índice de resistencia a la insulina (HOMA-IR). El colesterol se comportó de la misma

forma en los hombres, pero en las mujeres se verificó una correlación débil y no significativa. El punto de corte óptimo del índice cintura/cadera, como predictor independiente de disglucemias, fue de 0,85 en las mujeres y 0,93 en los hombres. El índice cintura/cadera presentó un buen poder predictivo para identificar a sujetos con y sin disglucemias para ambos sexos y superior al de la edad.

Conclusiones: El punto de corte óptimo del índice cintura/cadera, como predictor independiente de disglucemias, es de 0,85 en las mujeres y 0,93 en los hombres. Su poder predictor de disglucemias fue bueno.

Palabras clave: obesidad; grasa abdominal; índice cintura cadera; disglucemias; prediabetes; diabetes mellitus.

ABSTRACT

Introduction: In Cuba, there is no consensus about what value of the waist-hip ratio must be considered as a risk to identify dysglycemia.

Objectives: To determine the cut-off point of the waist-hip ratio as a predictor of dysglycemias for both sexes, in people suspected of suffering from diabetes mellitus.

Methods: Descriptive cross-sectional study with 975 people, including 523 women and 452 men. The sample was not obtained from general population and it was not random. The subjects underwent interrogation, physical examination and complementary studies. There were identified frequency distributions of qualitative and quantitative variables. It was used for the statistical processing the Pearson's correlation coefficient, logistic regression analysis and the curves analysis called Receiver Operator Characteristic. It was used the chi-square test to assess the statistical significance.

Results: In both sexes, it was observed a directly proportional and significant correlation between the waist-hip ratio and the different variables studied, including: fasting and after 2 hours glycemia, fasting insulinemia, triglycerides, uric acid and the insulin resistance index (HOMA-IR). Cholesterol behaved the same way in men, but in women there was a weak and not significant correlation. The optimal cut-point of the waist-hip ratio, as an independent predictor of dysglycemia, was 0.85 in women and 0.93 in men. The waist-hip ratio presented a good predictive power to identify subjects with and without dysglycemia for both sexes and it was higher than that of the age.

Conclusions: The optimal cut-point of the waist-hip ratio, as an independent predictor of dysglycemia, was 0.85 in women and 0.93 in men. Its power as predictor of dysglycemia was good.

Keywords: obesity; abdominal fat; waist-hip ratio; dysglycemia; pre-diabetes; diabetes mellitus.

Recibido: 28/08/2019

Aceptado: 22/01/2020

Introducción

El uso de las medidas antropométricas y de las relaciones que se establecen entre los diferentes segmentos del cuerpo permite contar con indicadores útiles, reproducibles, económicos y fáciles de interpretar,⁽¹⁾ que pueden ser empleados en la práctica clínica para la predicción y el diagnóstico de diferentes entidades nosológicas en los tres niveles de atención de nuestro Sistema Nacional de Salud. Su correcto empleo puede disminuir los gastos de recursos en complementarios, que en caso de necesidad serían indicados con un mejor criterio clínico.

El vocablo antropometría se deriva de dos palabras griegas: Antropo, humano y métrico, perteneciente a la medida. A pesar de ser diversas las tecnologías o dispositivos existentes para la captación de las dimensiones antropométricas, el registro de forma manual utilizando diferentes instrumentos tales como: estadiómetro, antropómetro, compás antropométrico, cinta métrica, silla antropométrica, entre otros, se mantiene vigente.⁽²⁾

El diagnóstico y manejo clínico de la obesidad (Ob), en particular de la abdominal, se facilita al hacer un uso adecuado de los métodos antropométricos. Entre ellos se destaca el empleo del índice cintura/cadera (ICC), el cual se calcula dividiendo la circunferencia de la cintura (Cci) entre la circunferencia de la cadera, en centímetros.^(3,4)

Esta relación ICC, estima la distribución del tejido adiposo en el organismo, ajustando la Cci con la circunferencia de la cadera.^(3,4) Por tanto, permite evaluar (indirectamente) los niveles de grasa intraabdominal haciendo posible estimar si hay riesgo para la salud del sujeto.⁽⁴⁾ Cuanto más alto sea el cociente, mayor será la proporción de adiposidad abdominal de la persona en estudio.

Asimismo, se conoce que la acumulación excesiva de tejido adiposo visceral tiene gran relevancia desde el punto de vista fisiológico, y que la distribución androide de la grasa se asocia con consecuencias metabólicas y cardiovasculares, cuya base es la resistencia a

la acción de la insulina (RI). En esta situación, se produce una disminución progresiva de la actividad insulínica (absoluta o relativa), lo cual se traduce en un deterioro progresivo del metabolismo y control de la glucemia, el cual se conoce con el nombre de disglucemias.^(5,6,7,8,9,10,11) Por tanto, el término disglucemias engloba varias alteraciones del metabolismo de la glucosa comprendidas desde la prediabetes (PD) hasta la diabetes mellitus (DM). A su vez la PD, comprende alteraciones metabólicas del tipo de la glicemia alterada de ayunas (GAA), la tolerancia alterada a la glucosa (TAG) y la combinación de ambas situaciones conocida como prediabetes doble (PDD).^(12,13,14)

Para garantizar el uso adecuado del ICC en nuestra población es necesario el empleo de puntos de cortes validados para ella, debido a las diferencias genotípicas y fenotípicas existentes en cada región o zona geográfica del orbe. De ahí, la necesidad de contar con valores propios ajustados a nuestra realidad, al querer establecer la presencia de obesidad abdominal y de sus posibles consecuencias; una de ellas las disglucemias en personas que por sus antecedentes y características clínicas se sospeche de la presencia de DM.

Determinar el punto de corte del índice cintura/cadera como predictor independiente de disglucemias para ambos sexos, en personas con sospecha de padecer DM, constituyó el objetivo de esta investigación.

Métodos

El presente trabajo es una investigación aplicada, mediante la cual se realizó un estudio descriptivo, de tipo transversal, que se desarrolló en el período comprendido entre abril de 2008 y abril de 2013. Fueron evaluados 975 pacientes (523 mujeres y 452 hombres), que acudieron a la consulta externa del Instituto Nacional de Endocrinología (INEN) por presentar sospecha de DM tipo 2. Ellos fueron reclutados de manera consecutiva, después de evaluar que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión establecidos para la presente investigación y dar su consentimiento por escrito, delante de un testigo y mediante el modelo correspondiente.

Criterios de inclusión:

- Pacientes de ambos sexos que asistieron al laboratorio del INEN para realizarse una prueba de tolerancia a la glucosa oral (PTG-O) por sospecha de DM tipo 2.⁽⁵⁾

Criterios de exclusión:

- Presencia de embarazo o de cualquiera de las enfermedades endocrinas que se asocian con DM,
- Padecimiento de insuficiencia renal o hepática,
- Antecedentes de enfermedad hematológica o maligna,
- Ingestión de medicamentos con efecto hiperglucemiante o hipoglucemiante,
- Personas con indicación de PTG-O para estudio de síndrome hipoglucémico o de exceso de hormona de crecimiento.

Como parte de la investigación se realizó a cada paciente un interrogatorio sobre edad, síntomas y signos presentados, así como sobre sus antecedentes personales y familiares de la enfermedad; examen físico para medir peso, talla, Cci, circunferencia de la cadera,⁽⁴⁾ tensión arterial y color de la piel.

Conjuntamente se realizaron exámenes complementarios, entre ellos: PTG-O, insulinemia en ayunas, colesterol (Col), triglicéridos (Tg) y ácido úrico (AcU), y se determinó el índice de resistencia a la insulina siguiendo el modelo homeostático: “*homeostasis model assessment of insulin resistance*” (HOMA-IR, por sus siglas en inglés).

Definición de términos de interés o importancia para el estudio:

Se consideró disglucemia a los diferentes estados de desregulación del metabolismo de la glucosa, comprendidos en las categorías de GAA, TAG, la PDD -combinación de GAA/TAG- y la DM, según lo establecido.^(12,13,14)

Se tomó la información de una base de datos en formato electrónico creada para el presente estudio, utilizando el programa Microsoft Office Excel 2007, a partir de la cual se realizaron los análisis de frecuencia. Para el procesamiento estadístico se utilizó el programa “*Statistical Package for the Social Sciences*” (SPSS), según sus siglas en inglés), versión 19,0.

Se determinaron las distribuciones de frecuencia de las variables cualitativas (%) y de las cuantitativas (media y desviación estándar). Se evaluó la correlación entre las variables cuantitativas (glucemia, insulinemia, variables lipídicas, AcU y el índice HOMA-IR) y el ICC utilizando el coeficiente de correlación de Pearson. Se utilizó la regresión lineal simple para cuantificar la asociación del ICC con los valores de glucemia e insulinemia,

considerando la primera como independiente (o predictora) y las segundas como dependientes (o de respuesta).

Se llevó a cabo un análisis de curvas ROC (acrónimo de *Receiver Operating Characteristic*, por sus siglas en inglés, o Característica Operativa del Receptor) con vistas a determinar la capacidad del ICC para discriminar entre la presencia o no de disglucemias; así como identificar el punto de corte que ofrece la mejor combinación de sensibilidad y especificidad. Se tuvieron en cuenta todos los trastornos del metabolismo de los carbohidratos en su conjunto (categorizado en “sin y con” algún nivel de intolerancia a los carbohidratos).

Se consideró que la variable tendrá un buen poder discriminatorio cuando el área bajo la curva ROC sea diferente de 0.5 ($p < 0.05$ e intervalo de confianza que no contenga al 0.5). Posteriormente, se llevó a cabo un análisis de regresión logística con el fin de evaluar el efecto de las variables categorizadas que demuestren estar asociadas con los trastornos del metabolismo de los carbohidratos en su conjunto (categorizado en sin y con algún nivel de intolerancia a los carbohidratos). Fueron consideradas buenas predictoras las variables que mostraron una $p < 0.05$. Se utilizó la prueba chi cuadrado para evaluar la significación estadística.

Resultados

La muestra estudiada, contó con 975 personas, compuesta por 523 mujeres y 452 hombres. En las mujeres existió un predominio de personas con piel blanca, seguida de las que presentan piel negra, siendo las mestizas las menos representadas. Asimismo, en los hombres, también predominaron las personas con piel blanca, ubicándose a continuación, por orden de frecuencia, los mestizos y las personas de piel negra, como corresponde aproximadamente a la proporción étnica de la población cubana (Tabla 1).

Tabla 1 - Sexo y color de la piel de la población estudiada

Sexo y color de la piel						
Población	Mujeres n= 523			Hombres n= 452		
	B	N	M	B	N	M
Color de piel	61,6% (n=322)	23,7% (n=124)	14,7% (n=77)	70,8% (n=320)	13,0% (n=59)	16,2% (n=73)

B: blanco N: negro M: mestizo

Las pacientes femeninas presentaron una edad media de 44,28 (\pm 14,9) años y los masculinos, mostraron una edad media de 49,87 (\pm 14,95) años. La media del índice de masa corporal (IMC) coincidió con niveles de sobrepeso corporal (Sp), casi de Ob. La media de la Cci, índice cintura/talla (ICT) y ICC, fue elevada, mientras que el índice de conicidad (ICO) se mostró dentro de su franja teórica. La tensión arterial sistólica (TAS) y la tensión arterial diastólica (TAD) fueron normales, todo esto para ambos sexos. El índice HOMA-IR promedio calculado fue elevado para mujeres y hombres (tomando 2,6 como valor de referencia estandarizado en nuestro laboratorio) (Tabla 2).

Tabla 2 - Características generales de la población estudiada

Características generales de la población estudiada				
	Media	\pm DS	Media	\pm DS
Edad (años)	44,28	\pm 14,9	49,87	\pm 14,95
IMC (Kg/m ²)	29,23	\pm 7,53	29,01	\pm 6,39
Cci (cm)	91,60	\pm 14,22	99,52	\pm 13,70
ICT	0,57	\pm 0,09	0,58	\pm 0,08
ICC	0,89	\pm 0,06	0,98	\pm 0,06
ICO	1,24	\pm 0,92	1,30	\pm 0,96
TAS (mm Hg)	116,79	\pm 15,70	122,82	\pm 14,8
TAD (mm Hg)	75,42	\pm 10,74	78,92	\pm 9,66
HOMA_IR	2,92	\pm 3,27	3,16	\pm 3,64

Al analizar el comportamiento de la correlación del ICC con variables bioquímicas en el grupo de mujeres estudiadas, se observó la existencia de una correlación directamente proporcional entre el ICC con las variables: glucemia en ayunas y a las 2h, la insulinemia en ayunas, los Tg, el AcU y el índice HOMA-IR con significación estadística $p < 0.05$.

Al mismo tiempo, existió una correlación débil y no significativa entre el ICC y el colesterol. En la muestra de hombres investigados se encontró una correlación directamente proporcional entre el ICC y las variables: glucemia en ayunas y a las 2h, la insulinemia en ayunas, el Col, los Tg, el AcU y el índice HOMA-IR con significación estadística $p < 0.05$ (Tabla 3).

Tabla 3 - Correlación del índice cintura/cadera con variables bioquímicas en ambos sexos

Variables	Mujeres		Hombres	
	Correlación (R)	Significación estadística (p)	Correlación (R)	Significación estadística (p)
Glucemia (ayunas)	0,108	0,013	0,154	0,001
Glucemia de 2h	0,153	0,000	0,178	0,000
Insulinemia (ayunas)	0,130	0,004	0,167	0,001
Colesterol	0,029	0,538	0,102	0,038
Triglicéridos	0,109	0,018	0,143	0,004
Ácido úrico	0,167	0,002	0,195	0,000
HOMA-IR	0,140	0,002	0,165	0,001

Así mismo, se halló el punto de corte más adecuado del ICC como predictor de disglucemias en ambos sexos, teniendo en cuenta la mejor combinación de sensibilidad y especificidad. En el sexo femenino se encontró en 0,85, con un área bajo la curva ROC de 0,598, con una sensibilidad de 91 % y especificidad de 24,2 % ($p = 0,002$). En el grupo de hombres estudiados se observó que el valor de corte más adecuado para el ICC fue de 0,93, con un área bajo la curva ROC de 0,577, para una sensibilidad de 90,4 % y especificidad de 24,2 % ($p = 0,005$) (Tabla 4).

Tabla 4 - Sensibilidad y especificidad del índice cintura/cadera como predictor de disglucemias en ambos sexos

Mujeres			Hombres		
Valor de corte (cm)	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Valor de corte (cm)	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
0,80	97,3	10,2	0,88	97,2	8,99
0,81	97,3	12,6	0,89	95,9	12,3
0,82	95,5	14,8	0,90	95,0	12,7
0,83	95,5	17,9	0,91	94,0	16,1
0,84	91,0	22,0	0,92	91,7	18,2
0,85	91,0	24,2	0,93	90,4	24,2
0,86	83,8	30,0	0,94	84,9	28,4
0,87	81,1	37,3	0,95	80,3	36,4
0,88	72,1	44,6	0,96	72,9	40,3
0,89	66,7	51,1	0,97	66,5	47,5
0,90	57,7	57,4	0,98	56,4	55,1
Área bajo la curva ROC = 0,598 Intervalo de confianza: 0,542- 0,653 p= 0 ,002			Área bajo la curva ROC = 0,577 Intervalo de confianza: 0,524- 0,629 p= 0 ,005		

En la tabla 5, se pudo observar el comportamiento del ICC como predictor de disglucemias en ambos sexos. Para lograr esto se hizo uso de los modelos predictores de riesgo de disglucemias y se exploró un modelo de regresión logística para el ICC, categorizado de acuerdo al punto de corte que aportó la mejor combinación de sensibilidad/ especificidad según sexo. De las dos variables analizadas, el ICC fue la de mayor poder predictivo de disglucemias en el grupo de mujeres estudiadas ($ICC \geq 0,85$), pues incremento el riesgo de disglucemias en 3,327 vs 1,547 veces la edad, ambas con significación estadística ($p < 0,001$ vs $0,009$). En la misma tabla, se vio como en las personas del sexo masculino ($ICC \geq 0,93$) del presente estudio, la variable con mayor poder predictivo de disglucemias -también- fue el ICC el cual incrementó el riesgo de disglucemias en 2,338 veces ($p < 0,003$), mientras la edad lo hizo en 1,851 veces ($p < 0,000$), ambos con significación estadística.

Tabla 5 - Índice cintura/cadera como predictor de disglucemias en ambos sexos

Mujeres				
Variables	Riesgo de disglucemia (Exponencial B)	IC 95 %		Valor de p
		Mínimo	Máximo	
ICC	3,327	1,614	6,859	0,001
Edad	1,547	1,198	1,999	0,009
Hombres				
ICC	2,338	1,333	4,101	0,003
Edad	1,851	1,442	2,377	0,000

Al utilizar el punto de corte del ICC $\geq 0,85$, que mostró ser la mejor combinación de sensibilidad/especificidad para establecer la frecuencia de disglucemias en mujeres, se observó que, de 523 analizadas, 21,23 % (n= 111) presentó disglucemias. De ellas, 91 % (n= 101), tuvo un ICC $\geq 0,85$. Solo 9 % de las pacientes con disglucemia presentaron un ICC negativo ($< 0,85$). En el caso de los 452 hombres que fueron estudiados, 218 tuvieron disglucemias (48,3 %). De estos últimos, 90,4 % (n= 197) presentaron un ICC positivo ($\geq 0,93$) y solo 21 (9,6 %) de estas personas tuvieron un ICC negativo ($< 0,93$) (resultados no mostrados en tablas).

De igual forma, al utilizar el punto de corte del ICC positivo ($\geq 0,85$) en mujeres para predecir DM tipo 2, se observó que de las 19 pacientes diagnosticadas con DM tipo 2, equivalente al 21,04 %, del total de la muestra estudiada, el 99,1 % (n= 18) presentaron un ICC $\geq 0,85$ y solo el 0,9 % (n= 1) mostró un ICC negativo ($< 0,85$). En los varones, de los 60 pacientes diagnosticados como diabéticos (12,84 % del total de la muestra estudiada), presentaron un ICC positivo ($\geq 0,93$) el 90,0 % (n= 54) de las personas con DM tipo 2, y solo 6 (10,0 %) de estos casos presentó un ICC negativo ($< 0,93$). (resultados no mostrados en tablas).

Discusión

El tejido adiposo visceral, está compuesto por grasa omental, mesentérica y por grasa retroperitoneal.⁽¹⁵⁾ Un aumento clínicamente visible de la grasa abdominal y/o visceral

obliga a realizar la búsqueda activa de trastornos bioquímicos y clínicos, que se pueden ver como consecuencia de la presencia de la obesidad central⁽¹⁶⁾ al constituir esta un factor de alto riesgo para enfermedades metabólicas y cardiovasculares, como las disglucemias, las dislipidemias, la hipertensión arterial y la enfermedad cardiovascular.⁽¹⁴⁾

Al observar, las características generales de la población que participó en esta investigación, la proporción de mujeres y hombres estudiados fue muy similar a la existente en el país y concuerda con lo reportado por la Oficina Nacional de Estadísticas de Cuba⁽¹⁷⁾ en 2016. Igualmente, se observó un predominio de las personas con piel blanca en ambos sexos, en una proporción similar a lo reportado para Cuba.⁽¹⁷⁾ Sin embargo, en el grupo de mujeres tuvimos a continuación de las de piel blanca, una proporción mayor de personas de piel negra, cuando lo esperado era que estuviera el grupo de mujeres mestizas, a pesar de que la diferencia es pequeña desde el punto de vista numérico, lo que hace pensar que esto no debe influir en los resultados del estudio.⁽¹⁷⁾

La media de la edad de nuestros pacientes estuvo por encima de los 40 años para ambos sexos, lo que concuerda con los grupos etarios con mayor proporción de personas de nuestra población (entre 40 y 60 años).⁽¹⁷⁾ Estos resultados se relacionan con el comienzo de DM tipo 2 y el aumento progresivo de la prevalencia de dicha entidad nosológica, lo que coincide con lo reportado para Cuba, en un estudio realizado en el municipio de Güines⁽¹⁸⁾ y en México (ENSANUT 2012).⁽¹⁹⁾ En esta última investigación la prevalencia no solamente fue mayor en los grupos de más edad, sino que además en el grupo de 40 a 49 años se observó un incremento del 50 % de 2000 a 2006 y 2012.⁽¹⁹⁾

La media del valor del índice de masa corporal (IMC) -como grupo en ambos sexos- se encuentra en Sp, resultado este que no debe extrañar, pues en nuestro medio el exceso de peso presenta niveles de 48,4 %, cifra que, a pesar de ser elevada, es ligeramente inferior a lo reportado para otros países de América Latina.^(20,21)

Datos de la “III Encuesta de factores de riesgo y actividades preventivas de enfermedades no transmisibles” (2010-2011) evidencian que el Sp global y la Ob se han elevado con respecto a encuestas anteriores en nuestro país,^(20,21,22) lo cual es de gran interés clínico-epidemiológico, debido al vínculo fisiopatológico existente entre la incremento de la grasa corporal y la DM tipo 2 por aumento de la RI; constituyendo ambas dolencias, un problema de salud pública de primera magnitud, para muchos países.^(23,24,25,26,27)

En nuestra investigación, la media de los valores de la Cci, el ICT y la ICC, se encontraron por encima del rango aceptado como deseable. Esto coincide con el aumento de la grasa abdominal observada en nuestra población en los últimos años; elemento este que constituye un importante factor de riesgo independiente, que ha elevado la comorbilidad por enfermedades crónicas no transmisibles.⁽²¹⁾

Adicionalmente, el ICO como concepto geométrico del cuerpo, refuerza la importancia de la cintura (área de la base) y la talla (altura) como dimensiones físicas fundamentales que determinan un volumen corporal. En nuestro estudio la media de los valores ICO se encuentran dentro de su faja teórica.^(12,14,15)

Al analizar, los resultados del valor medio del HOMA-IR, este se encuentra elevado en ambos sexos, situación lógica y que está en relación con las características de la muestra en estudio (Sp y aumento del valor medio de Cci, ICT e ICC) que hablan a favor del incremento de la grasa abdominal y de sus consecuencias, una de ellas el incremento de la RI. Es conocido que la RI puede estar determinada genéticamente y agravada por otros factores asociados como la Ob.^(28,29,30,31,32) La media de las TAD y TAS se encuentran dentro de límites aceptables en ambos sexos lo cual se explica por los criterios de inclusión de la muestra.

En este estudio, se confirmó la existencia de una correlación del ICC con las diferentes variables bioquímicas. En ambos sexos observamos una correlación directamente proporcional y significativa entre el ICC y las variables estudiadas, entre ellas: glucemia en ayunas y a las 2h, insulinemia en ayunas, triglicéridos, ácido úrico y el índice HOMA-IR, como era de esperar en una muestra de pacientes con aumento de la grasa abdominal y RI.^(28,29,30,31,32)

Asimismo, el colesterol se comportó de la misma forma en los hombres, pero en las mujeres se verificó una correlación débil y no significativa. Esto último no coincide con lo esperado por los autores, ni con los resultados obtenidos por otros investigadores, los que afirman haber observado una correlación positiva entre el perfil lipídico y los parámetros antropométricos, en particular los que miden obesidad abdominal.^(33,34) Entre ellos se encuentran *Reddy* y otros,⁽³⁵⁾ los cuales realizaron un estudio en 306 mujeres adultas de la India, cuyo objetivo consistió en correlacionar algunos índices antropométricos como el ICC, ICT y el IMC, con los parámetros del perfil lipídico. Ellos observaron que todos los índices antropométricos tuvieron una correlación positiva con el perfil lipídico y que el ICC fue el mejor predictor de dislipidemias.

En estudios previos realizados en Cuba, donde se evaluó el valor de corte del ICT,⁽³²⁾ de la Cci⁽³¹⁾ y el ICO⁽³⁶⁾ con la misma muestra de pacientes estudiados en la presente investigación y con una sensibilidad muy similar, se encontró que en el caso del ICT, en ambos sexos existió una correlación directamente proporcional entre este índice y las variables: glucemia en ayunas y a las 2 h, insulinemia en ayunas, colesterol, triglicéridos, ácido úrico y el HOMA-IR, con significación estadística.⁽³²⁾

Con respecto a la Cci también se encontró en el sexo femenino una correlación directamente proporcional entre la Cci y las mismas variables antes señaladas, con significación estadística, aunque en este caso el colesterol y los triglicéridos tuvieron una correlación directamente proporcional, pero sin significación estadística. En el caso de los hombres se encontró una correlación similar, excepto que, en esta oportunidad, el colesterol no presentó significación estadística, aunque mantuvo una correlación directamente proporcional.⁽³¹⁾

Asimismo, el ICO presentó en el sexo femenino, una correlación directamente proporcional y significativa entre él y las variables estudiadas, que fueron las mismas de los estudios ya referidos. En el sexo masculino se observó una correlación directamente proporcional y significativa entre el ICO y las variables estudiadas, excepto con los triglicéridos, con el que presentó una correlación directamente proporcional, pero débil y no significativa.⁽³⁶⁾ Lo cual pudiera hacer pensar que el ICT se correlaciona igual o mejor que el ICC, la Cci y el ICO, con las variables referidas.

Al buscar un mayor grado de predicción de disglucemias ha surgido la necesidad de realizar investigaciones que establezcan los puntos de cortes más adecuados en relación a la población que se va a estudiar. El análisis de la validez de un test diagnóstico -grado en que el test mide lo que supuestamente debe medir-, contempla el cálculo de su sensibilidad y especificidad. La sensibilidad de un test diagnóstico corresponde a la proporción de individuos enfermos, identificados como tal por el test, mientras que la especificidad de un test diagnóstico corresponde a la proporción de individuos sin la enfermedad, identificados como tal por el test.

Conocer el mejor punto de corte del ICC, ajustado a nuestra realidad, facilitaría el mejor diagnóstico de la Ob androide (abdominal o superior) y ginoide (inferior), lo que optimizaría la calidad de los servicios de salud, pues de un correcto diagnóstico parte un mejor tratamiento.⁽³⁷⁾ Como ejemplo de lo anterior se describen algunas situaciones de interés en este sentido:

James,⁽³⁸⁾ indica que un punto de corte del ICC > 1 para el sexo masculino y 0,85 en el sexo femenino, resulta peligroso incluso en adultos con sobrepeso discreto. Esto coincide con una investigación *Pischon* y otros⁽³⁹⁾ que incluyó a una extensa muestra de participantes, con el objetivo de definir Ob abdominal e identificar a las personas en riesgo de enfermedad. Ellos obtuvieron como puntos de corte óptimos, valores de ICC de 1,0 en hombres y 0,85 en mujeres. A su vez, la Organización Mundial de la Salud (OMS) al definir el concepto de síndrome metabólico sugiere que se emplee como punto de corte para la ICC $> 0,95$ para el sexo masculino y $> 0,85$ para el femenino o un IMC > 30 .⁽⁴⁰⁾

Cheng y otros,⁽⁴¹⁾ realizaron un estudio transversal donde revisaron los datos de 2545 hombres y 2562 mujeres, de 18 a 96 años, derivados de la Encuesta de Nutrición y Salud en Taiwán, 1993-1996. Ellos evaluaron varias medidas y relaciones antropométricas (IMC, Cci, ICO, ICT e ICC) para determinar cuál de ellas sería la mejor predictora del riesgo de DM tipo 2 y de hipertensión arterial en la población taiwanesa. Sus resultados indican que el ICC es mejor predictor de riesgo de DM tipo 2, con valores óptimos de corte de 0,89 para los hombres y 0,82 para las mujeres.

En una investigación realizada en la India, en la cual participaron 10,025 adultos mayores de 20 años sin antecedentes de DM, se calculó los valores del punto de corte del ICC a partir del cual la muestra de pacientes estudiados (mediante PTG-O, utilizando los criterios de la OMS), presentó riesgo de desarrollar DM. Como resultado se observó que la mejor combinación de sensibilidad y especificidad correspondientes al ICC como predictor de DM fue de 0,88 para los hombres y 0,81 para las mujeres, respectivamente.⁽⁴²⁾

Molarius y otros,⁽⁴³⁾ sugieren el empleo de un punto de corte óptimo del ICC $> 0,95$ para el sexo masculino y $> 0,80$ para el femenino, por su asociación con un alto riesgo de morbilidad. Valores similares a lo sugerido por la OMS para el SM, en el caso de los hombres. Para emitir este criterio, ellos se basaron en resultados de la encuesta MONICA, desarrollada desde 1987 a 1992, en la que participaron 32,978 personas de ambos sexos, comprendidas entre 25 y 64 años.

Al revisar la bibliografía de las investigaciones realizadas en Cuba, no se han encontrado estudios en población adulta, que evalúen cuál debe ser el punto de corte del ICC como predictor independiente de disglucemias, en personas que acuden a consulta por sospecha de DM. En el presente estudio, el valor de corte de ICC como predictor independiente de disglucemias, según la mejor combinación de sensibilidad y especificidad, fue de 0,85 para las mujeres (91,0 % de sensibilidad), mientras que en los hombres se encontró en

0,93 (90,4 % de sensibilidad); priorizando en ambos casos la importancia de la sensibilidad, por su aplicación como método de pesquisa.

En la literatura revisada se encontraron resultados contradictorios respecto al punto de corte ideal del ICC, así como su utilidad para predecir disglucemias. No obstante, los resultados de este estudio concuerdan con el punto de corte sugerido por OMS para diagnóstico de disglucemias al definir el concepto de síndrome metabólico en las mujeres, y son muy cercanos a los propuestos para los hombres.⁽⁴⁰⁾

Algo similar acontece con los resultados de *Molarius* y otros,⁽⁴³⁾ en el caso de los hombres, no así en las mujeres, lo cual se contrapone a lo reportado por *Pischon* y otros.⁽³⁹⁾ Como era de esperar, los puntos de corte propuestos por los autores, difieren y son superiores, de los obtenidos por *Cheng* y otros,⁽⁴¹⁾ (Taiwán) y *Snehalatha C* (India).⁽⁴²⁾ Este resultado se relaciona con las diferencias étnicas de las muestras comparadas, a pesar de que los puntos de corte por ellos propuestos eran solo para DM, no para disglucemias en general.

A través del uso de los modelos predictores de riesgo de disglucemias, se exploró un modelo de regresión logística para el ICC, categorizado de acuerdo al punto de corte que aportó la mejor combinación de sensibilidad/ especificidad, según sexo. Es decir, se evaluó la capacidad predictora de riesgo de disglucemias de varios parámetros clínicos (ICC y edad) y de laboratorio (Col, Tg, Au, y HOMA-IR); en este caso, se produjo una colinealidad, al incluir variables bioquímicas muy relacionadas. Por lo tanto, las variables como Col, Tg, Au, y HOMA-IR, también posibles predictoras, fueron eliminadas en ambos sexos, porque daban valores de p no significativos y más altos, para así evitar la colinealidad, antes mencionada. De todos los modelos examinados fue escogido el único que permite un correcto análisis del comportamiento para ambos sexos y es el que sólo incluye el ICC y la edad.

El ICC fue la variable de mayor poder predictivo de disglucemias en el grupo de mujeres estudiadas, al incrementar el riesgo de disglucemias en 3,327 vs 1,547 veces la edad, ambas con significación estadística ($p < 0,001$ vs $0,009$). En la misma tabla, se observó como en las personas del sexo masculino, la variable con mayor poder predictivo de disglucemias también fue el ICC el cual incrementó el riesgo de disglucemias en 2338 veces ($p < 0,003$), mientras la edad lo hizo en 1851 veces ($p < 0,000$), ambos con significación estadística.

Sin lugar a dudas, uno de los aspectos más importantes de los índices o medidas antropométricas lo representa su poder predictivo de diferentes alteraciones clínicas o

bioquímicas. Ejemplo de ello es una investigación de *Domínguez y otros*⁽⁴⁴⁾, cuyo objetivo fue evaluar el comportamiento de algunas medidas antropométricas como el ICC, IMC y CCi como indicadores predictivos de factores de riesgo metabólico en población mexicana adulta y donde la CCi fue el mejor indicador de riesgo metabólico en ambos sexos en comparación con el IMC y el ICC.⁽⁴³⁾

Coincidentemente, al comparar los resultados de esta investigación con un trabajo anterior realizado por *Díaz y otros*⁽³¹⁾ en una población similar, se encontró que la Cci presentó el mayor poder predictivo de disglucemia en relación con otras variables predictoras, entre ellas el índice HOMA-IR, con resultados superiores al encontrado para ICC en la muestra estudiada.

En otra investigación que utilizó la misma muestra, para definir el mejor punto de corte del ICT,⁽³²⁾ este parámetro fue la variable con mayor poder predictivo de disglucemias en el grupo de personas de ambos sexos estudiadas, junto con el índice HOMA-IR. No obstante, el incremento del riesgo de disglucemias obtenido fue inferior al reportado para la Cci⁽³¹⁾ y superior al encontrado para el ICO⁽³⁶⁾ y el ICC propuesto por la presente investigación. No obstante, el ICC fue mejor predictor de disglucemias que el ICO,⁽³⁶⁾ en ambos sexos.

Al aplicar a la muestra estudiada el punto de corte del ICC como predictor de disglucemia en mujeres (positivo $\geq 0,85$), se percibió que tanto el grupo de pacientes que mostraron disglucemias, como el grupo de pacientes que presentaron DM tipo 2, tenían un ICC positivo mayor del 90 % de los casos, en ambos grupos (resultados no mostrados en tablas). Lo cual apoya el criterio de que estas entidades nosológicas pudieron haber sido predecidas a través del empleo de este punto de corte en un elevado porcentaje de los casos. Asimismo, en el grupo de hombres con disglucemias y en el que presentó DM tipo 2, se observó un comportamiento similar al aplicar un punto de corte para el ICC $\geq 0,93$ (resultados no mostrados en tablas), lo que indica la elevada sensibilidad de este instrumento, en la detección de dichas alteraciones metabólicas.

Estos resultados, sugieren que la utilización de la antropometría y en particular el ICC en los tres niveles de atención de nuestro Sistema Nacional de Salud, se debe considerar de gran utilidad clínica, como parte de la valoración integral de los pacientes con sospecha de riesgo metabólico.

A manera de conclusión, señalar que se observó en ambos sexos la existencia de una correlación directamente proporcional y significativa entre el ICC y las diferentes variables estudiadas, entre ellas: glucemia en ayunas y a las 2h, insulinemia en ayunas,

triglicéridos, ácido úrico y el índice HOMA-IR. El colesterol se comportó de la misma manera en los hombres, pero en las mujeres se verificó una correlación débil y no significativa. El punto de corte óptimo del ICC, propuesto como predictor independiente de disglucemias en la muestra estudiada, es de 0,85 en las mujeres y 0,93 en los hombres y se verificó que el ICC presentó un buen poder predictivo para identificar a sujetos con y sin disglucemias para ambos sexos y superior al de la edad.

Limitaciones del estudio

Se consideró una limitación de la investigación el hecho de que los sujetos estudiados no provienen de población general y la muestra no fue obtenida de forma aleatoria, con la consiguiente repercusión en la generalización de sus resultados, aunque con la atenuante de que la frecuencia de DM que fue encontrada, no fue elevada. Sin embargo, aunque sus resultados no son generalizables, si pueden ser de utilidad para el grupo de personas sospechosas de padecer disglucemias que con frecuencia acuden a nuestras consultas.

Es de señalar que el presente estudio fue realizado con habitantes de La Habana, lo cual no debe constituir una limitación significativa pues en la muestra tuvimos una importante representación de personas que originalmente nacieron y se desarrollaron en otras provincias del país.

Referencias bibliográficas

1. Rivas D, Soca EM, Llorente Y, Marrero GM. Comportamiento clínico epidemiológico del síndrome metabólico en pacientes adultos. Rev Cubana Med Gen Integr. [Internet] 2015 [citado 15/03/2017]; 31(3):. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252015000300001&lng=es.
2. Nariño R, Alonso A, Hernández A. Antropometría. Análisis comparativo de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. Revista EIA. 2016;13(26):47-59.
3. Hernández J, Moncada OM, Arnold Domínguez Y. Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. Rev Cub Endocrinol. 2018;29(2):1-16.

4. Carmenate L. Manejo clínico de la obesidad. En: Carmenate L, Moncada FA, Borjas EW. Manual de medidas antropométricas. 1 ed. Costa Rica: Ed. SALTRA / IRET-UNA; 2014 [Internet]. 2014 [citado: 24/01/2020]. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Hernández J, Duchí PN. Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. Rev Cubana Endocrinol. 2015;26(1):66-76.
6. Hernández J, Mendoza J, Duchí Jimbo, P. Índice de conicidad y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. Rev Cubana Endocrinol. 2017;28(1):1-13.
7. Gómez E. Genética en el tratamiento de la obesidad: nutrigenética y nutrigenómica en la era de la medicina personalizada y preventiva. Universidad autónoma de Barcelona. [Internet] 2015 [citado: 09/02/2017]. Disponible en: <http://www.semcc.com/master/files/Obesidad%20y%20genetica%20-%20Dras.%20Gomez%20y%20Flores.pdf>
8. Castillo JL, Cuevas MJ, Almar M, Romero EY. Síndrome metabólico, un problema de salud pública con diferentes definiciones y criterios. Revista Médica de la Universidad Veracruzana. 2018;17(2):7-24.
9. Pollak F, Araya V, Lanas A, Sapunar J. II Consenso de la Sociedad Chilena de Endocrinología y Diabetes sobre resistencia a la insulina. Rev Med Chile. 2015;143(1):637-50.
10. Basain JM, Valdés MC, Pérez M, Socorro GL, Duany D, Mesa I. Mecanismos implicados en la aparición y regulación del proceso de remodelación del tejido adiposo y estado de lipoinflamación en la obesidad. Revista Cubana de Pediatría. 2016;88(3):348-59.
11. De'Marziani G, Pujol GS, Obregón LM, Morales EM, González CD, Paganti LG, et al. Alteraciones glucémicas en los pacientes con enfermedad renal crónica. Nefrología. 2016;36(2):133-40.
12. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care. 2018;41(Supplement 1):S13-S27.
13. Díaz O, González, NO. Manual para el diagnóstico y tratamiento del paciente diabético a nivel primario de salud. Revista Cubana de Medicina General Integral. [Internet] 2017 [citado: 16/03/2018]; 36(2). Disponible: http://www.bvs.sld.cu/libros/manual_diag_ttmo_paciente_diabetico/indice_p.htm

14. Wu J, Gong L, Li Q, Hu J, Zhang S, Wang Y, et al. A Novel Visceral Adiposity Index for Prediction of Type 2 Diabetes and Pre-diabetes in Chinese adults: A 5-year prospective study. *Sci Rep.* 2017;7(1):13784.
15. Paniagua, JA. Nutrition, insulin resistance and dysfunctional adipose tissue determine the different components of metabolic syndrome. *World J Diabetes.* 2016;7(19):483-14.
16. Molina HS, Pérez IA, Alonso AA, Díaz JP, Pizarro M, Fernández C, et al. Carga económica de la obesidad y sus comorbilidades en pacientes adultos en México. *Pharmaco Econ Span Res Artic.* 2015;12(4):115-22.
17. Oficina Nacional de Estadísticas e información de la República de Cuba. Panorama Económico y Social. Cuba: Indicadores demográficos. Cuba 2016. [Internet] 2016 [citado: 16/03/2016]; Disponible en: <http://www.one.cu/publicaciones/08informacion/panorama2014/10%20Demografia.pdf>.
18. Díaz O, Valenciaga JL, Domínguez E. Comportamiento epidemiológico de la diabetes mellitus en el municipio de Güines. Año 2002. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [Internet]. 2004 [citado: 16/03/2016]; 42(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S15610032004000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
19. Jiménez A, Aguilar C A, Rojas R, Hernández M. Type 2 diabetes and frequency of prevention and control measures. *Salud pública Méx.* 2013;55(Suppl 2):S137-43.
20. Colectivo de autores. II Consenso Latinoamericano de Obesidad 2017. Federación Latinoamericana de Sociedades de Obesidad. [Internet] 2017 [citado: 16/03/2018]; 144 págs. Disponible en: <http://fliphtml5.com/hvov/cxpr/basic>
21. Bonet Gorbea M, Varona Pérez P. III Encuesta nacional de factores de riesgo y actividades preventivas de enfermedades no transmisibles Cuba 2010-2011. La Habana: Editorial ECIMED; 2015. p. 330.
22. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. II Encuesta Nacional de Factores de Riesgo y Enfermedades No Transmisibles. Principales resultados por provincias. La Habana: INHEM; 2002.
23. Gómez R, Gómez F, Carrillo L, Galve E, Casanueva F, Puig M. Hacia un manejo integral del paciente con diabetes y obesidad. Posicionamiento de la SEMI, SED, redGDPS, SEC, SEEDO, SEEN, SEMERGEN y SEMFYC. *Rev. Clin. Esp.* 2015;30(20):1-10.

24. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. Centro de prensa. Nota descriptiva. [Internet] 2017 [citado: 17/11/2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
25. Coniglio RI. Relación entre la obesidad central y los componentes del síndrome metabólico. Acta bioquím. clín. latinoam. 2014;48(2):191-201.
26. Serrano M, Cascales M, Martínez MT. La pandemia de obesidad. Los vínculos fisiopatológicos: disfunción endócrina de la célula adiposa, inflamación y resistencia a la insulina. An Real Acad Farm. 2016;82(Special Issue):182-94.
27. Prado C, Pérez BM, Aréchiga J, Carmenate MM, Marrodán MD, García C. El índice de conicidad y su aplicación en la determinación somática de la mujer rural española. Repositorio Institucional de la Universidad Central de Venezuela. [Internet] 2015 [citado: 16/03/2016]. Disponible en: 190.169.94.11:8080/jspui/bitstream/123456789/8346/1/%c3%8dndice%20de%20conicidad%20y%20determinaci%c3%b3n%20som%c3%a1tica%20de%20la%20espa%c3%b1001.pdf
28. Valdez R. A simple model-based index of abdominal adiposity. J Clin Epidemiol. 1991;44(9):955-6.
29. Parra MV, Duque C, Gutiérrez J, Gallego N, Campo O, Villegas A, et al. Genética de la resistencia a insulina y diabetes mellitus 2 en población antioqueña. Iatreia Revista Médica Universidad de Antioquia. [Internet] 2018 [citado: 30/08/2018];23(4). Disponible en: <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/iatreia/article/view/8329>
30. Pollak F. Resistencia a la insulina: Verdades y controversias. Revista Médica Clínica Las Condes. 2016;27(2):171-8.
31. Díaz O, Hernández J, Domínguez E, Martínez I, Bosch Y, del Busto A. Valor de corte de la circunferencia de la cintura como predictor de disglucemia. Rev Cubana Endocrinol. [Internet] 2017 [citado: 29/08/2018];28(1). Disponible en: <http://www.revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/57/59>
32. Hernández J, Duchi PN, Domínguez E, Díaz O, Martínez I, Bosch Y, et al. Valor de corte del índice cintura/talla como predictor independiente de disglucemias. Rev Cubana Endocrinol. [Internet] 2017 [citado: 20/08/2018];28(2). Disponible en: <http://www.revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/68/68>
33. Sánchez, M. Índice cintura/cadera, obesidad y estimación del riesgo cardiovascular en un centro de salud de Málaga. Med de Familia. 2001;2(3):208-15.

34. Morales GFJ. 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 del Salvador. Lima-2015. [Internet] 2017 [citado: 04/06/2019]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UWIE_661ac1607cbbd62b8fbc5265210181ca
35. Reddy R, Asokan S. Waist-to-height ratio versus waist-to-hip ratio in predicting serum lipid concentration and cardiovascular risk factors in adult females. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*. 2019;9(2):135-39.
36. Mendoza JA, Hernández J, Domínguez E. Punto de corte del Índice de Conicidad como predictor independiente de disglucemia. (Tesis para obtener el título de Especialista de 1er Grado en Endocrinología). La Habana: Instituto Nacional de Endocrinología; 2018.
37. Rosales Y. Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos: una revisión. *Nutrición Hospitalaria*. 2012;27(6):1803-09.
38. James WPT. The epidemiology of obesity. In: Chadwick DJ, Cardew GC (eds). *The origins and consequences of obesity*. Chichester: Wiley, (Ciba Foundation Symposium 201). [Internet] 1996 [citado: 07/04/2017]:1-16. Disponible en: [https://books.google.com.cu/books?hl=es&lr=&id=5AmN2_yO2-QC&oi=fnd&pg=PA1&dq=+James+WPT.+The+epidemiology+of+obesity.+In:+Chadwick+DJ,+Cardew+GC+\(eds\).+The+origins+and+consequences+of+obesity.+Chichester:+Wiley,+1996:1%E2%80%9316+\(Ciba+Foundation+Symposium+201\)&ots=JbD8C2GbGP&sig=SamoO_4Yx2jAMe9COC5cnnPQNo4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.cu/books?hl=es&lr=&id=5AmN2_yO2-QC&oi=fnd&pg=PA1&dq=+James+WPT.+The+epidemiology+of+obesity.+In:+Chadwick+DJ,+Cardew+GC+(eds).+The+origins+and+consequences+of+obesity.+Chichester:+Wiley,+1996:1%E2%80%9316+(Ciba+Foundation+Symposium+201)&ots=JbD8C2GbGP&sig=SamoO_4Yx2jAMe9COC5cnnPQNo4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
39. Pischon T, Boeing H, Hoffmann K, Bergmann M, Schulze MB., Overvad K, et al. General and abdominal adiposity and risk of death in Europe. *New England Journal of Medicine*. 2008;359(20):2105-20.
40. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med*. 1998;15(7):539-53.
41. Cheng CH, Ho CC, Yang CF, Huang YC, Lai CH, Liaw YP. Waist-to-hip ratio is a better anthropometric index than body mass index for predicting the risk of type 2 diabetes in Taiwanese population. *Nutrition Research*. 2010;30(9):585-93.
42. Snehalatha C, Viswanathan V, Ramachandran A. Cutoff values for normal anthropometric variables in Asian Indian adults. *Diabetes Care*. 2003;26(5):1380-84.

43. Molarius A, Seidell JC, Sans S, Tuomilehto J, Kuulasmaa K, WHO MONICA Project. Varying sensitivity of waist action levels to identify subjects with overweight or obesity in 19 populations of the WHO MONICA Project. *Journal of clinical epidemiology*. 1999;52(12):1213-24.

44. Domínguez T, Quiroz I, Salgado AB, Salgado L, Muñoz JF, Parra I. Las medidas antropométricas como indicadores predictivos de riesgo metabólico en una población mexicana. *Nutr. Hosp.* 2017;34(1):96-01.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses que impidan la publicación del presente artículo.

Contribución de los autores

José Hernández Rodríguez, Olga María Moncada Espinal, Emma Domínguez Alonso, Oscar Díaz Díaz, y Yuri Arnold Domínguez (concepción y diseño del estudio, análisis de los datos, elaboración y revisión crítica del manuscrito).

Irasel Martínez Montenegro y Dulce María García Esplugas (recolección de los datos).