



## Trabajo Original

## Obesidad y síndrome metabólico

### 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 *Association of anthropometric and body composition as a predictor of insulin resistance in cardiac patients*

Larissa Pessoa Vila Nova<sup>1</sup>, Cristiane Maria Araújo Tavares de Sá<sup>1</sup>, Maria Cleide Freire Clementino da Silva<sup>1</sup>, Marinaldo Freire Lustosa<sup>1</sup>, Rafael Augusto Batista de Medeiros<sup>2</sup>, Daniel Calado Brito<sup>3</sup> y Maria Goretti Pessoa de Araújo Burgos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Programa de Residencia en Nutrición Clínica de la Universidad de Pernambuco (UPE). Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco (PROCAPE). Recife, Pernambuco, Brasil. <sup>2</sup>Prorectoría de Gestión Estudiantil, <sup>3</sup>Instituto de Ciencias Biológicas y <sup>4</sup>Departamento de Nutrición. Universidad Federal de Pernambuco. Recife, Pernambuco, Brasil

### Resumen

**Introducción:** en los últimos años la importancia de identificar la resistencia a la insulina (RI) en pacientes con enfermedades cardiovasculares isquémicas viene siendo debatida. Métodos alternativos, como los indicadores antropométricos y de composición corporal, han sido señalados como una buena opción y contribuyen para identificar anomalías metabólicas y prevenir complicaciones.

**Objetivo:** asociar indicadores antropométricos y de composición corporal como predictores de la resistencia a la insulina (RI) en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias.

**Métodos:** estudio transversal realizado en el hospital de referencia cardiológica de Pernambuco, en el periodo de junio a septiembre de 2014, con pacientes adultos y ancianos hospitalizados, de ambos sexos. Se verificaron los siguientes parámetros: estilo de vida, la presencia del síndrome metabólico (SM) y otras comorbilidades. Se analizó la RI por el cálculo del HOMA-IR. Los pacientes se sometieron a la impedancia bioeléctrica (BIA) y a las verificaciones antropométricas.

**Resultados:** la muestra fue constituida por 75 pacientes con edad media de  $63,75 \pm 12,43$  años, con un 64% de ancianos. Se encontró el diagnóstico de SM en el 65,3% de los pacientes, el 81,3% de sedentarios y el 37,4% con exceso de peso. Se diagnosticó la RI en el 28% de los pacientes. Se observó correlación entre el HOMA-IR y el diámetro abdominal sagital (DAS) ( $r = 0,476$ ;  $p = 0,016$ ), el índice de masa corporal ( $r = 0,233$ ;  $p = 0,040$ ) y el porcentual de grasa corporal ( $r = 0,276$ ;  $p = 0,016$ ).

**Conclusión:** el DAS fue el indicador antropométrico que presentó mejor correlación con la RI en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias hospitalizados.

#### Palabras clave:

Resistencia a la insulina. Enfermedad cardiovascular. Antropometría. Composición corporal. Evaluación nutricional.

### Abstract

**Introduction:** In recent years, researchers have addressed the importance of identifying insulin resistance in patients with ischemic cardiovascular diseases. Anthropometric and body composition indicators have been indicated as adequate options for identifying metabolic abnormalities and preventing complications.

**Objective:** To associate anthropometric and body composition indicators as predictors of insulin resistance in coronary patients.

**Methods:** Cross-sectional study was conducted at a cardiology reference center in the state of Pernambuco, Brazil, from June to September 2014 involving adults and elderly patients with heart disease in both genders. Lifestyle, metabolic syndrome and comorbidities were investigated. Insulin resistance was calculated using the HOMA-IR. Patients were submitted to bioimpedance analysis and anthropometric measures.

**Results:** Mean age of the sample was  $63.75 \pm 12.43$  and 64% elderlies. Total of 65.3% was diagnosed with metabolic syndrome, 81.3% was sedentary and 37.4% was overweight. Insulin resistance was found in 28% of patients. Correlations were found between HOMA-IR and sagittal abdominal diameter ( $r = 0.476$ ;  $p = 0.016$ ), body mass index ( $r = 0.233$ ;  $p = 0.040$ ) and percentage of body fat ( $r = 0.276$ ;  $p = 0.016$ ).

**Conclusion:** Sagittal abdominal diameter was the strongest anthropometric indicator associated with insulin resistance in hospitalized coronary patients.

#### Key words:

Insulin resistance. Cardiovascular disease. Anthropometry. Body composition. Nutritional assessment.

Recibido: 15/12/2015  
Aceptado: 25/01/2016

Vila Nova LP, Araújo Tavares de Sá CM, Freire Clementino da Silva MC, Lustosa MF, Batista de Medeiros RA, Calado Brito D, De Araújo Burgos MGP. 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;33:825-831

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.376>

#### Correspondencia:

Larissa Pessoa Vila Nova. Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco (PROCAPE). Rua Dhália, n.º 353. Boa Viagem, Recife. Pernambuco, Brasil  
e-mail: [larissapvn@gmail.com](mailto:larissapvn@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un importante problema de salud pública en Brasil por su elevada morbimortalidad, con repercusión negativa en la calidad de vida e impacto en la economía (1,2). Diversos factores son responsables por el desarrollo de las enfermedades cardíacas, como la resistencia a la insulina (RI). La RI es definida como una alteración metabólica de causa genética y ambiental, ocasionada por respuesta anormal de los tejidos periféricos a la acción de la insulina circulante, llevando a alteraciones metabólicas y hemodinámicas (3,4). La técnica estándar de oro para su identificación es el *clamp* euglucémico hiperinsulinémico; sin embargo, a consecuencia del costo elevado y dificultad de ejecución y disponibilidad, otros métodos están siendo propuestos (3).

Numerosos estudios poblacionales utilizan el HOMA-IR (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance) en la predicción de la RI debido a su fuerte correlación y significancia con el *clamp*. La utilización de indicadores nutricionales son métodos alternativos de evaluar la RI, con las ventajas de presentar bajo costo, facilidad de ejecución y disponibilidad en la práctica clínica, como los indicadores de obesidad generalizada (índice de masa corporal) y abdominal (circunferencia abdominal, diámetro abdominal sagital, índice de conicidad y relación cintura-estatura), distribución de grasa (relación cintura-cadera, relación cintura-muslo) y de composición corporal (porcentual de grasa) (4).

De esa manera, es importante identificar la RI en portadores de ECV en la admisión hospitalaria para que intervenciones precoces y eficaces se implementen, a fin de contribuir para la mejora de la calidad de vida del paciente y reducir costos hospitalarios.

## OBJETIVO

El objetivo del trabajo fue asociar indicadores antropométricos y de composición corporal como predictores de la RI en pacientes con enfermedades de las arterias coronarias.

## MÉTODOS

Se trata de un estudio observacional, analítico y transversal. La población estaba constituida por 75 pacientes de ambos sexos, entre 21 y 91 años, internados en un hospital universitario de referencia cardiológica de Pernambuco, en el periodo de junio a septiembre de 2014. Se incluyó a aquellos que presentaron diagnóstico confirmado de coronariopatía a través de cateterismo cardíaco o gammagrafía del miocardio.

Los criterios de exclusión fueron: presencia de diabetes mellitus, edema, enfermedad renal en tratamiento dialítico, hepato o esplenomegalia, ascitis, anasarca o amputación de miembros inferiores y/o superiores; uso de hipoglucemiantes orales, marcapasos o prótesis valvar mecánica, embarazadas y pacientes imposibilitados de realizar evaluación nutricional.

Se aplicó un cuestionario constituido de cuatro investigaciones: socioeconómico, demográfico y comportamental; clínico; nutricional y bioquímico. Se evaluaron los siguientes parámetros: edad, sexo, estado civil, escolaridad, renta familiar, nivel de actividad física (AF), tabaquismo y consumo de alcohol. Se analizó el nivel de AF según los criterios del American College of Sports Medicine (5). En cuanto al consumo de alcohol, la ingestión de dos dosis (> 30 g/día) para hombres y una dosis (> 15 g/día) para mujeres por día se consideró como respuesta positiva en relación con el alcoholismo (6). Se consideró fumador el individuo que consumió cigarrillos el año anterior al estudio; no fumador aquel que nunca fumó o aquel que no fumaba hace más de 10 años; y exfumador el que no fumó el año anterior al estudio, pero lo hizo entre 1 y 10 años antes (7).

Entre las variables clínicas, se evaluaron los diagnósticos de hipertensión arterial (HAS), dislipidemia (DLP), enfermedad renal crónica (ERC) en tratamiento conservador y síndrome metabólico (SM). Se pesaron los pacientes en posición erecta, llevando ropas leves y descalzos, en báscula digital tipo plataforma de la marca Filizola™, capacidad máxima de 180 kg y variación de 100 g. La altura se verificó a través de estadiómetro metálico de la marca Tonelli. En los ancianos, la altura se obtuvo a partir de la altura de la rodilla según Chumlea y cols. (8). El estado nutricional se clasificó a través del índice de masa corporal (IMC) y sus respectivos puntos de corte preconizados por la WHO (9) para adultos y OPAS (10) para ancianos.

Para identificar la adiposidad abdominal se evaluaron los siguientes índices: circunferencia de la cintura (CC), diámetro abdominal (DAS), índice de conicidad (IC) y relación cintura-estatura (RCE).

La CC se midió con una cinta métrica no extensible en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca, y la lectura se realizó en el momento de la espiración. Los puntos de corte utilizados se establecieron por la WHO (9).

El DAS se evaluó con el individuo en posición supina, con las rodillas inclinadas sobre una superficie plana y firme. La evaluación se hizo bajo la ropa, tras una espiración normal, en la distancia entre el dorso en contacto con la superficie y el punto más elevado del abdomen, entre la última costilla y la cresta iliaca. El equipo utilizado fue un calibre de metal con extensión de 50 cm (Cescor®). Se adoptaron los siguientes puntos de corte: > 19,3 cm para mujeres y > 20,5 cm para hombres (4).

El IC se determinó a través de las medidas de peso, estatura y circunferencia de la cintura, por medio de ecuación matemática (11). Para la RCE, cociente entre CC y altura en cm, se adoptaron los puntos de corte de estudio brasileño previo (12).

Para verificar la distribución de grasa corporal se midieron los siguientes indicadores: relación cintura-cadera (RCC) y relación cintura-muslo (RCMuslo). Se determinó la RCC por el cociente entre las medidas de la CC y la circunferencia de la cadera (CCa) en cm, y utilizados los puntos de corte propuestos por WHO (7).

Se determinó la RCMuslo por la razón entre los valores de CC (cm) y la circunferencia del muslo (CMuslo) en cm. Para la evaluación de la circunferencia media del muslo, el evaluado permaneció de pie y con la pierna derecha levemente flexionada. La medición se realizó del lado derecho del cuerpo, en el punto

medio entre el pliegue inguinal y el borde proximal de la rótula. Se representó el índice sagital (IS) por la razón entre el DAS (cm) y la circunferencia media del muslo (cm).

Para análisis del porcentual de grasa corporal (GC) se utilizó la impedancia bioeléctrica (BIA), mensurada a través de equipo portátil de la marca Biodynamics, modelo 310. Valores superiores al 25% de grasa corporal se consideraron elevados para ambos sexos (13).

La RI es la variable dependiente de este estudio y fue evaluada por el HOMA-IR, por medio de la fórmula  $HOMA-IR = (\text{insulina sérica de ayuno [mU/l]} \times \text{glucemia de ayuno [mmol/l]}) / 22,5$ . El punto de corte utilizado para detección de la RI fue  $> 2,71$ , sugerido para población brasileña (14).

Para la investigación bioquímica, todos los participantes permanecieron en ayuno de 8 horas en el plazo de 48 horas tras admisión en la enfermería. Los parámetros evaluados fueron: insulina sérica, glucemia de ayuno, hemoglobina glicada, triglicéridos y HDL-c.

Se digitalizaron y analizaron los datos en el *software* estadístico SPSS versión 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.). Inicialmente se testaron las variables continuas según la normalidad de distribución por el test de Kolmogorov-Smirnov. Cuando presentaron distribución normal, se describieron en la forma de promedio y desviación estándar, y se aplicaron los respectivos test paramétricos. Cuando presentaron distribución no normal, se describieron en la forma de mediana e intervalo intercuartílico. La asociación entre las variables categóricas se evaluó por el test Chi-Cuadrado. Se analizaron las variables continuas a través de correlación de Spearman y adoptado nivel de significancia de 0,05 para todos los análisis estadísticos.

Este estudio obedeció a los criterios de ética preconizados por la resolución n.º 466/12 del Consejo Nacional de Salud, del Ministerio de Sanidad, y se sometió a la aprobación del Comité de Ética en Investigación involucrando a seres humanos del complejo hospitalario HUOC/PROACAPE bajo el número 656800/2014, antes de su ejecución. Todos los participantes firmaron el término de consentimiento libre y aclarado.

## RESULTADOS

En el periodo del estudio fueron internados 253 pacientes. Se excluyeron 178 por presencia de diabetes (34,4%), edema (14,58%), uso de marcapasos (4,33%), imposibilidad de deambular (21,02%), insuficiencia renal dialítica (24,28%) y el 1,4% por recusa de participación del paciente.

La muestra final fue compuesta por 75 pacientes elegibles, con edad media de  $63,75 \pm 12,43$  años. En esa muestra hubo la predominancia de los siguientes subgrupos: sexo masculino (54,7%); individuos procedentes del área urbana de Pernambuco (65,3%); no casados (65,4%); de baja clase económica (90,6%); de baja escolaridad (63,9%) (Tabla I).

Se observó un elevado porcentaje de individuos sedentarios (81,3%), fumadores (54,7%) y no alcohólicos (69,3%) (Tabla II). En cuanto a las variables clínicas, se verificó elevada prevalencia

**Tabla I. Características socioeconómicas y demográficas de pacientes con enfermedad de las arterias coronarias internados en hospital cardiológico universitario, Recife, Pernambuco (Brasil), 2014 (n = 75)**

Variable	n	%
<i>Sexo</i>		
Masculino	41	54,6
Femenino	34	45,3
<i>Edad (años)</i>		
< 60	27	36,0
≥ 60	48	64,0
<i>Situación conyugal</i>		
Casado	26	34,6
Otros*	49	65,4
<i>Escolaridad (años)</i>		
< 8	49	65,3
≥ 8	26	34,6
<i>Renta familiar</i>		
Sin salario mínimo	15	20,0
< 1 salario mínimo	49	65,3
1-2 salario mínimo	09	12,0
3-6 salario mínimo	02	2,7
> 6 salario mínimo	0	0,0

\*Soltero, unión estable, viudo, separado o divorciado.

de enfermedades crónicas y diagnóstico de SM (Tabla III). Se diagnosticó la RI en 21 pacientes con enfermedad de las arterias coronarias (28% de la muestra), siendo el 52,3% hombres.

Sobre el perfil nutricional, se puede observar por medio de la estratificación del IMC el exceso de peso en el 37,4%, con el 21,4% con sobrepeso, el 16% obesos, el 33,3% eutróficos y el 29,3% desnutridos. Las características generales de la muestra están representadas en la tabla IV.

Al analizar los coeficientes de correlación entre el HOMA-IR y las variables continuas estudiadas, se observó correlación débil con el IMC ( $r = 0,233$ ;  $p = 0,040$ ); IS ( $r = 0,289$ ;  $p = 0,012$ ) y % GC ( $r = 0,276$ ;  $p = 0,016$ ). El DAS presentó mejor desempeño, con correlación moderada ( $r = 0,476$ ;  $p = 0,016$ ). Los demás indicadores no presentaron correlación (CC, RCC, RCE, RCMuslo, RPMuslo, IC) (Tabla V).

## DISCUSIÓN

Individuos con síndrome coronario agudo mostraron correlación de magnitud moderada del HOMA-IR con el diámetro abdomi-

**Tabla II.** Características comportamentales de pacientes con enfermedad de las arterias coronarias internados en hospital cardiológico universitario, Recife, Pernambuco (Brasil), 2014 (n = 75)

Variable	n	%
<i>Tabaquismo</i>		
Sí	41	54,7
No	23	30,7
Exfumador	11	14,6
<i>Alcoholismo</i>		
Sí	22	29,3
No	53	70,7
<i>Actividad física*</i>		
Sedentarios	61	81,4
Intermedios	04	5,3
Activos	10	13,3

\*American College of Sports Medicine.

**Tabla III.** Características clínicas de pacientes con enfermedad de las arterias coronarias internados en hospital cardiológico universitario, Recife, Pernambuco (Brasil), 2014 (n = 75)

Variable	n	%
<i>Comorbilidades</i>		
Hipertensión arterial	67	89,3
Dislipidemia	32	42,7
Síndrome metabólico*	49	65,3
Enfermedad renal crónica**	10	7,5

\*Según criterio del NCEP-ATPIII; \*\*Tratamiento conservador.

nal sagital, independiente del sexo y edad. A la vez, se detectó correlación débil con el IMC y el porcentual de grasa corporal, mientras los demás indicadores no obtuvieron correlación (RCC, RCMuslo, RCE, IC).

En los últimos años, la alta prevalencia de la SCA en Brasil viene presentando un expresivo aumento en la mortalidad por ECV, lo que representa altos costos en asistencia a la salud e impacto negativo en la salud de la población (1,2). En ese estudio se evidenció un elevado número de pacientes con enfermedad de las arterias coronarias con los factores de riesgo clásicos, como HAS, DLP, SM, exceso de peso, tabaquismo y sedentarismo, tal como fue observado por otros autores (15-18). Sin embargo, la elevada prevalencia de comorbilidades y el estilo de vida inadecuado son condiciones generalmente comunes en esa población (4).

**Tabla IV.** Distribución de las características nutricionales y bioquímicas de pacientes internados en un hospital universitario de referencia en cardiología, Recife, Pernambuco (Brasil), 2014 (n = 75)

Variables	
<i>Variables nutricionales</i>	
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,61 ± 4,77
% GC	31,67 ± 8,95
CC (cm)	96,44 ± 11,08
DAS (cm)	20,92 ± 2,98
IC (cm)	1,37 ± 0,07
RCE (cm)	60,43 ± 7,88
RCC (cm)	0,99 ± 0,06
RCMuslo (cm)	1,99 ± 0,20
<i>Variables bioquímicas</i>	
HOMA-IR	2,35 (1,33-3,75)
GA (mg/dl)	98,28 (93,6-102,6)
Hb1aC (%)	6,11 (4,83-6,36)

IMC: índice de masa corporal; % GC: porcentaje de grasa corporal; CC: circunferencia de cintura; DAS: diámetro abdominal sagital; IC: índice de conicidad; RCE: relación cintura-estatura; RCC: relación cintura-cadera; RCMuslo: relación cintura-muslo; HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance; GA: glicemia de ayuno; Hb1aC: hemoglobina glicada.

**Tabla V.** Correlación entre el índice de HOMA y variables antropométricas y de composición corporal de pacientes internados en un hospital universitario de referencia en cardiología, Recife, Pernambuco (Brasil), 2014 (n = 75)

Variable	r	valor-p
<i>Obesidad generalizada</i>		
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	0,233	0,040
% GC	0,276	0,016
<i>Obesidad central</i>		
CC (cm)	0,197	0,090
DAS (cm)	0,476	0,016
IC	0,126	0,281
RCE	0,236	0,365
<i>Distribución de grasa corporal</i>		
RCC	0,106	0,365
RCMuslo	0,182	0,118

IMC: índice de masa corporal; % GC: porcentaje de grasa corporal; CC: circunferencia de cintura; DAS: diámetro abdominal sagital; IC: índice de conicidad; RCE: relación cintura-estatura; RCC: relación cintura-cadera; RCMuslo: relación cintura-muslo.

El INTERHEART, gran estudio internacional que analizó a más de 30.000 individuos en 52 países, evaluó el impacto de factores de riesgo cardiovasculares convencionales y emergentes para infarto de miocardio (IAM). Obesidad abdominal, DLP y tabaquismo se asociaron con alto riesgo de IAM. En la muestra brasileña del estudio, el estrés, la presencia de HAS, el DM, el tabaquismo, la razón cintura/cadera aumentada y la razón aumentada de apoB/apoA-1 se asociaron fuertemente con el riesgo para IAM (15).

En lo referente a las variables demográficas, la RI fue más prevalente en el sexo masculino, así como en el estudio prospectivo de Hellgren y cols. (19), en el cual se analizaron 2.563 hombres y mujeres con el objetivo de evaluar la RI como predictora cardiovascular en individuos no diabéticos, además de investigar la influencia de la actividad física. Se encontró mayor prevalencia en el sexo masculino y mayores valores del HOMA-IR.

Hay evidencias de que los hombres tienden a tener más grasa visceral que las mujeres que, por otro lado, tienden a tener más grasa subcutánea. La grasa visceral contribuye para una mayor producción de ácidos grasos libres y está asociada a alteraciones metabólicas, como hiperinsulinemia, hipertrigliceridemia e intolerancia a la glucosa, además de ser fuente importante de adipocitocinas IL-6, TNF- $\alpha$  y adiponectina, todas relacionadas a la RI (15,16).

Otro factor relevante fue el gran porcentaje de individuos con más de 60 años (64%) con RI. Con el proceso de envejecimiento se produce la degeneración celular en el receptor de insulina y en los elementos involucrados en la señalización intracelular. En esa fase también se produce una redistribución en la composición corpórea, con aumento de la grasa corporal, reducción de la cantidad de agua, reducción de tejidos óseo y muscular. Así pues, los cambios fisiológicos y anatómicos predisponen a la disminución de la sensibilidad a la insulina (20).

En lo concerniente a los resultados de este estudio en cuanto a las variables socioeconómicas, datos de la literatura (21,22) refieren que la baja escolaridad, renta y empleabilidad se asocian a la acumulación de factores de riesgo cardiovasculares que culminan en la reducción de la expectativa de vida. Así, las condiciones socioeconómicas desfavorables constituyen un factor de riesgo independiente (21).

Sobre el estilo de vida, no se observó asociación de la RI con el tabaquismo y el alcoholismo. El presente estudio se realizó con pacientes hospitalizados, lo que puede haber causado la omisión de hábitos inadecuados. De esa manera, esos resultados pueden haber ocasionado un sesgo que perdió significancia estadística cuando fueron analizados. Los beneficios del consumo moderado de alcohol sobre la sensibilidad a la insulina siguen siendo propuestos y relatados en algunos estudios transversales, pero no ha sido consistentemente demostrado en estudios de intervención. En cuanto al tabaquismo, se sabe que produce alteración en la sensibilidad a la insulina, a través del aumento de ácidos grasos libres y disfunción endotelial, pero el mecanismo fisiopatológico todavía no fue totalmente dilucidado (17,18).

El sedentarismo presentó asociación con el HOMA-IR. Está bien establecido que la inactividad física contribuye al desarrollo o aumento de la RI. El principal efecto del ejercicio es el aumento

de la expresión de elementos intracelulares en la vida de señalización de la insulina, en particular Akt y GLUT-4, lo que causa la disminución de la RI de los individuos (17,18).

Se diagnosticó el SM en el 65,3%, prevalencia superior a algunos estudios epidemiológicos (18,22), resultado esperado, una vez que estos pacientes ya sufrieron lesiones cardiovasculares y eran portadores de HAS y DLP. En Brasil, un estudio transversal con 1.663 individuos adultos y ancianos evidenció un 30% de SM (21). Actualmente, son escasas las investigaciones que evidencian la prevalencia del SM en esta población. Entre ellas, el estudio de Feinberg y cols. (18) relató el 33,8% de SM en 1.060 israelíes con enfermedad de las arterias coronarias.

Se reconoce que el SM es un factor de riesgo adicional para eventos cardiovasculares, especialmente entre diabéticos. En individuos con SM, los estímulos inflamatorios pueden ocasionar un desequilibrio adicional entre la producción de óxido nítrico y la secreción de endotelina-1, lo que ocasiona una reducción del flujo sanguíneo y alteración en la captación de glucosa en el músculo periférico. Esos aspectos sugieren la necesidad de una identificación precoz del SM que podrá minimizar resultados adversos (23).

En el presente estudio no se observó elevada prevalencia de RI diagnosticada por el HOMA-IR. Por otra parte, Marcadenti y cols. (24) analizaron a 28 adultos y ancianos con enfermedad de las arterias coronarias hospitalizados y encontraron prevalencia del 67,9% de RI identificado por el HOMA-IR. La alta prevalencia de RI relatada es esperada en pacientes con esta patología, por la situación de estrés, que podrá provocar alteraciones glicometabólicas (23).

Tenembaum y cols. (25) evaluaron el valor predictivo de HOMA-IR para nuevos eventos cardiovasculares mayores en 2.938 individuos con enfermedad coronaria previamente existente y encontraron la RI en el 57% de los pacientes. Tras análisis multivariado, se concluyó que la RI es un factor de riesgo independiente para eventos cardiovasculares y diabetes de inicio reciente.

En cuanto al IMC, se considera el indicador antropométrico más estudiado y utilizado en la práctica clínica; con todo, los trabajos que evaluaron la capacidad en predecir la RI están presentando resultados contradictorios. El estudio de Chang y cols. (26) evaluaron a 268 coreanos no obesos sin diagnóstico previo de diabetes, en el cual el IMC presentó débil correlación en identificar la RI por HOMA-IR. En Ascaso y cols. (27), conducido con 292 españoles no diabéticos, con edad entre 20 y 65 años, tanto el CC como el IMC se correlacionaron con la RI. Tras análisis de regresión, solo el IMC permaneció en el modelo con una *odds ratio* de 2,6. Aun cuando el IMC pueda determinar la RI, la mayor parte de los estudios indicaron débiles correlaciones. El IMC, al ser un indicador que fornece la estimativa de grasa corporal, es incapaz de distinguir masa magra y masa gorda y, cuando es utilizado, 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 (4,28).

Otro indicador de obesidad generalizada que presentó correlación débil con el HOMA-IR fue el % GC. Los datos de la literatura son escasos en relación con la BIA en este grupo de pacientes.

Ahora bien, es una buena herramienta para evaluar la grasa total y predecir el riesgo cardiovascular (20). Se sabe que el exceso de grasa corporal es un factor de riesgo asociado al desarrollo de la RI por aumento de la liberación de ácidos grasos libres, resistencia, IL-6, TNF- $\alpha$  en el tejido adiposo y también la reducción de liberación de adiponectina, mecanismos que contribuyen para el surgimiento de la RI en obesidad (16). Wannamethee y cols. (29), en un estudio multicéntrico en 24 ciudades británicas en que se evaluó a 4.232 individuos ancianos, encontraron que el % GC evaluado por la BIA presentó débil correlación con el HOMA-IR en hombres ancianos ( $r = 0,32$ ;  $p < 0,05$ ), semejante a los constatados por esta investigación.

La RCC presentó una correlación débil con el HOMA-IR. Sin embargo, además de ser un indicador independiente de la grasa total, la masa muscular y el tamaño del hueso pélvico son factores que influyen en los resultados (4). Además de eso, solo el 30,3% y el 40,2% presentaron circunferencia de la cintura y circunferencia de la cadera elevadas. El estudio de Mamtani y Kulkarni (30) corrobora con el presente estudio que la RCC mostró débil predicción de la RI en relación con CC, IMC, IC y el índice de volumen abdominal.

La RCMuslo no obtuvo resultado positivo. De modo contrario a lo encontrado por este trabajo, un estudio transversal (31) con 6.277 adultos americanos y con objetivo de asociar 4 medidas antropométricas (RCE, RCC, CC, IMC) con el DM, encontró que, en hombres, la RCMuslo presentó mejor asociación. No obstante, en mujeres, el indicador exhibió la misma asociación semejante a RCE, RCC y CC, mejor solo que el IMC.

El DAS fue el indicador de obesidad central con mejor resultado en la predicción de la RI por el HOMA-IR. Se destaca también la técnica de medición del DAS en la posición supina, que evita la superposición de la grasa subcutánea en relación con la abdominal, y, así, refleja el volumen de tejido adiposo visceral (28).

En el estudio brasileño (30) realizado con 138 hombres adultos, el DAS demostró gran habilidad en identificar RI ( $r = 0,458$ ;  $p < 0,01$ ). Risérus y cols. (32) condujeron un estudio en Inglaterra con 59 hombres obesos entre 35 y 65 años y se notó que el DAS presentó correlación más fuerte con RI, glucemia e insulinemia que el IMC, CC y RCC. Tras la regresión, se observó que el DAS fue el único predictor independiente de RI ( $r^2 = 0,38$ ;  $p < 0,01$ ).

Aunque la CC, RCE e IC son indicadores de obesidad central, esos parámetros no presentaron buena correlación. La CC está siendo indicada como una buena predictora de RI, sin embargo, no se evidenció en el estudio, lo que puede estar relacionado con el mayor porcentaje de eutróficos (33,3%) y con el pequeño porcentaje de la muestra con CC elevada (30,1%). Además de eso, la CC no presenta vínculo fuerte con la grasa visceral (30).

La RCE presenta fórmula con ajustes de estatura a partir de la comprensión de que hay un grado aceptable de grasa almacenada en la región superior del cuerpo determinado por la estatura. Aún permite su aplicación en diversas etnias, pero solo existe un único punto de corte para su clasificación y se puede cuestionar si el distinto patrón de distribución de grasa corporal entre hombres y mujeres dificultaría la utilización de un único punto de corte para ambos sexos (4). De manera divergente de la literatura, en el estu-

dio brasileño de Matos y cols. (33) se analizaron 61 individuos con glucemia de ayuno normal y 43 mujeres con sobrepeso. Como resultado, en mujeres con sobrepeso, la RCE demostró mayor correlación con el HOMA-IR ( $r = 0,37$ ;  $p = 0,01$ ).

El IC tampoco mostró correlación con el RI. Este índice posee una ecuación para su aplicación con un complicado denominador, siendo poco utilizado en la práctica clínica, y todavía presenta resultados contradictorios. Pitanga y Lessa (12) condujeron un estudio multicéntrico en Brasil con 2.297 adultos entre 30 y 74 años, en el que se demostró que el IC es el mejor indicador de obesidad central y capaz de identificar el riesgo cardiovascular y glucemia en el sexo masculino. Ahora bien, el trabajo de Ferreira y cols. (34), realizado con 285 mujeres brasileñas ancianas, verificó que el IC no fue capaz de predecir la DM2 o intolerancia a la glucosa.

Por ello, es fundamental comprender que el modo en que la grasa corporal está localizada es más importante que el exceso de peso. Los estudios citados en este trabajo demuestran que la deposición de grasa en la región central, específicamente la grasa visceral, está asociada a alteraciones cardiometabólicas como la RI, así que resulta importante la determinación de la estimativa del depósito de grasa visceral a fin de prevenir complicaciones.

Entre las limitaciones del estudio se puede observar: delineamiento transversal que, a diferencia de un estudio longitudinal, no tiene la posibilidad de mostrar verdaderamente la eficacia de la predicción de la RI entre los indicadores antropométricos y de composición corporal; el pequeño número de muestreo y la ausencia de un equipo de imagen capaz de diferenciar la grasa visceral y subcutánea.

## CONCLUSIÓN

El DAS fue el indicador antropométrico que presentó mejor correlación con la RI en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias hospitalizados. Aunque es una medida antropométrica poco difundida en la práctica clínica, sigue siendo recomendada como indicador de disturbios metabólicos asociados a la obesidad, como la deposición de grasa abdominal visceral y evaluación del riesgo cardiovascular. El empleo de la medición del DAS debe fomentarse por presentar la ventaja de ser medido a través de un instrumento sencillo y barato, además de tener rápida ejecución y la no utilización de fórmulas.

## AGRADECIMIENTOS

A todo el equipo de los Servicios de Nutrición y Dietética, Enfermería, Laboratorio de Análisis Clínicos y de Cardiología del Pronto Socorro Cardiológico Universitario de Pernambuco, por el apoyo y colaboración en la construcción de este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Organização Mundial de Saúde [Internet]. World Health Statistics 2013. [Acceso en 2014 dic 14]. Disponible en: [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2013/en/index.html](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2013/en/index.html)

- American Heart Association [Internet]. What is acute coronary syndrome? [Acceso en 2014 dic 14]. Disponible en: [http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HeartAttack/AboutHeartAttacks/Acute-Coronary-Syndrome\\_UCM\\_428752\\_Article.jsp](http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HeartAttack/AboutHeartAttacks/Acute-Coronary-Syndrome_UCM_428752_Article.jsp)
- Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2014-2015. São Paulo: AC Farmacêutica; 2014.
- Vasques AC, Rosado L, Rosado G, Ribeiro RC, Franceschini S, Geloneze B. Indicadores antropométricos de resistência à insulina. *Arq Bras Cardiol* 2010;95(1):14-23.
- American College of Sports Medicine. Guidelines for exercise testing and prescriptions. 4th ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1991.
- Ferreira MG. Consumo de bebida alcoólica e adiposidade abdominal em doadores de sangue. *Rev Saúde Pública* 2008;42(6):1067-73.
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva; 2000.
- Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatr Soc* 1985;33(2):116-20.
- World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva; 1998.
- Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). XXXVI Reunión de Comité Asesor de Investigaciones en Salud – Encuesta Multicéntrica – Salud Bienestar y Envejecimiento (SABE) en América Latina e el Caribe; 2002.
- Valdez R, Seidell JC, Ahn YI, Weiss KM. A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A crosspopulation study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1993;17(2):77-82.
- Pitanga FJ, Lessa I. Indicadores antropométricos de obesidade como instrumento de triagem para risco coronariano elevado em adultos na cidade de Salvador – Bahia. *Arq Bras Cardiol* 2005;85(1):26-31.
- Lohman TG, Roche AF, Martorelli R. Anthropometric standardization reference manual. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24(8):952.
- Geloneze B, Tambascia MA. Avaliação laboratorial e diagnóstico da resistência insulínica. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006;50(2):208-15.
- Lanas F, Avezum A, Bautista LE, Diaz R, Luna M, Islam S, et al. Risk factors for acute myocardial infarction in Latin America: The INTERHEART Latin American Study. *Circulation* 2007;115:1067-74.
- DeFronzo RA, Ferrannini E. Insulin resistance: a multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care* 1991;14:173-94.
- Bell RA, Mayer-Davis EJ, Martin MA, D'Agostino RB Jr, Haffner SM. Associations between alcohol consumption and insulin sensitivity and cardiovascular disease risk factors. *Diabetes Care* 2000;23(11):1630-6.
- Feinberg MS, Schwartz R, Tanne D, Fisman EZ, Hod H, Zahger D, et al. Impact of the metabolic syndrome on the clinical outcomes of non-clinically diagnosed diabetic patients with acute coronary syndrome. *Am J Cardiol* 2007;99(5):667-72.
- Hellgren MI, Daka B, Jansson PA, Lindblad U, Larsson CA. Insulin resistance predicts early cardiovascular morbidity in men without diabetes mellitus, with effect modification by physical activity. *Eur J Prev Cardiol* 2015;22(7):940-9.
- Wannamethee G, Shaper AG, Whincup PH, Walker M. Overweight and obesity and the burden of disease and disability in elderly men. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28(11):1374-82.
- Martin RSS, Godoy I, Franco RJS, Martin LC, Martins AS. Influência do nível socioeconômico sobre os fatores de risco cardiovascular. *JBM* 2014;102(2):35-7.
- Salaroli LB, Barbosa GC, Mill JG, Molina MCB. Prevalência de Síndrome Metabólica em Estudo de Base Populacional, Vitória, ES – Brasil. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007;51(7):1143-52.
- Monteiro CMC, Oliveira L, Izzar MCO, Helfenstein T, Santos AO, Fischer SM, et al. Perfil glicometabólico inicial em pacientes com síndrome coronariana aguda e síndrome metabólica. *Arq Bras Cardiol* 2009;92(2):94-9.
- Marcadenti A, Oliveira VG, Bertoni VM, Wittke E, Dourado LP, Souza RB, et al. Resistência à insulina e indicadores antropométricos em pacientes com síndrome coronariana aguda. *Rev Bras Cardiol* 2013;26(4):259-66.
- Tenenbaum A, Adler Y, Boyko V, Tenenbaum H, Fisman EZ, Tanne D, et al. Insulin resistance is associated with increased risk of major cardiovascular events in patients with preexisting coronary artery disease. *Am Heart J* 2007;153(4):559-65.
- 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.
- Ascaso JF, Romero P, Real JT, Priego A, Valdecabres C, Carmena R. Insulin resistance quantification by fasting insulin plasma values and HOMA index in a non-diabetic population. *Med Clin* 2001;117(14):530-3.
- Vasques AC, Rosado LE, Rosado GP, Ribeiro Rde C, Franceschini Sdo C, Geloneze B, et al. Predictive ability of anthropometric and body composition indicators in the identification of insulin resistance. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2009;53(1):72-9.
- Wannamethee GS, Shaper AG, Whincup PH, Walker M. Overweight and obesity and the burden of disease and disability in elderly men. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28(11):1374-82.
- Mamtani MR, Kulkarni HR. Predictive performance of anthropometric indexes of central obesity for the risk of type 2 diabetes. *Arch Med Res* 2005;36(5):581-9.
- Li C, Ford ES, Zhao G, Kahn HS, Mokdad AH. Waist-to-thigh ratio and diabetes among US adults: the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Res Clin Pract* 2010;89(1):79-87.
- Risérus U, Arnlöv J, Brismar K, Zethelius B, Berglund L, Vessby B. Sagittal abdominal diameter is a strong anthropometric marker of insulin resistance and hyperproinsulinemia in obese men. *Diabetes Care* 2004;27(8):2041-6.
- Matos LN, Giorelil Gde V, Dias CB. Correlation of anthropometric indicators for identifying insulin sensitivity and resistance. *Med J* 2011;129(1):30-5.
- Ferreira AP, Ferreira CB, Souza VC, Furioso ACT, Toledo JO, Moraes CF, et al. Risco de distúrbio glicêmico em mulheres idosas ajustado por antropometria e genótipos de citocinas. *Rev Assoc Med Bras* 2011;57(5):565-9.