

ORIGINAL

Prevalencia de los índices de adiposidad corporal (BAI) y volumen abdominal (AVI). Según características metabólicas y factores de riesgo

*Prevalence of body fat (BAI) and abdominal volume (AVI) indices.
According to metabolic characteristics and risk factors*

Lucía Garrido Sepúlveda¹ , M^a Teófila Vicente-Herrero² , José Alberto Garrido³ ,
Ángel Arturo López González^{2,4} 

1. Especialista en Medicina de familia. Unidad de Hospitalización Domiciliaria. Hospital Arnau de Vilanova. Valencia (España)
2. Especialista en Medicina del Trabajo. Grupo ADEMA-SALUD Instituto Universitario de Ciencias de la Salud-IUNICS Illes Balears (España)
3. Especialista en Medicina del Trabajo. Grupo Medicina Legal Abascal Madrid (España)
4. Especialista en Medicina del Trabajo. Servei de Salut Palma de Mallorca. Illes Balears (España). Escuela Universitaria ADEMA

Corresponding authorM^a Teófila Vicente-Herrero

E-mail: vicenteherreromt@gmail.com

Received: 31 - XII - 2023

Accepted: 22 - I - 2024

doi: 10.3306/AJHS.2024.39.03.93

Resumen

Introducción: La obesidad ha alcanzado proporciones pandémicas y conlleva un aumento del riesgo cardiometabólico. La resistencia a la insulina y la enfermedad cardiovascular representan dos peligros para la salud pública.

Método: Estudio transversal en 193.462 trabajadores. Se valora síndrome metabólico con: NCEP/ATP-III, IDF y JIS. Se valora resistencia a la Insulina con: TGL/HDL, TyG y METS-IR. Se estima su correlación con los índices BAI y AVI. Se utilizó SPSS 27.0, considerando significación estadística $p < 0,05$.

Resultados: Los valores medios de BAI son más elevados que los de AVI, aumentando con la presión arterial y glucemia basal. Son más altos en con IDF y con METS-IR. Existe una moderada o débil correlación entre presión arterial y diabetes con los tres criterios de resistencia a la insulina ($< 0,60$). AVI y BAI guardan una buena correlación (entre 0.61 – 0,80) con METS IR y, moderada o débil (inferior a 0.60) con TyG y con TGHDL. En Síndrome metabólico se observa moderada concordancia de JIS con NCEP-ATP II (0,456) y con IDF (0,558) y considerable concordancia entre IDF y NCEP-ATP II (0,638).

Conclusiones: Los valores medios BAI y AVI aumentan con hipertensión arterial y diabetes, con valores altos en los tres criterios de síndrome metabólico y con los tres de resistencia a la insulina. Existe buena o muy buena correlación entre los índices AVI y BAI con METS-IR. Los criterios de Síndrome metabólico IDF y NCEP-ATP II muestran una buena correlación entre sí, siendo menor entre JIS con NCEP-ATP II y con IDF.

Palabras clave: Síndrome metabólico, resistencia a la insulina, diabetes, hipertensión, índice AVI; índice BAI.

Abstract

Introduction: Obesity has reached pandemic proportions and leads to increased cardiometabolic risk. Insulin resistance and cardiovascular disease represent two public health hazards.

Methods: Cross-sectional study in 193,462 workers. Metabolic syndrome was assessed with: NCEP/ATP-III, IDF and JIS. Insulin resistance was assessed with: TGL/HDL, TyG and METS-IR. Correlation with the BAI and AVI indexes was estimated. SPSS 27.0 was used, considering statistical significance $p < 0.05$.

Results: The mean values of BAI are higher than those of AVI, increasing with blood pressure and basal glycemia. They are higher with IDF and with METS-IR. There is a moderate to weak correlation between blood pressure and diabetes with the three insulin resistance criteria (< 0.60). AVI and BAI have a good correlation (between 0.61 - 0.80) with METS IR and a moderate or weak correlation (less than 0.60) with T&G and TGHDL. In metabolic syndrome, moderate concordance of JIS with NCEP-ATP II (0.456) and with IDF (0.558) and considerable concordance between IDF and NCEP-ATP II (0.638) were observed.

Conclusions: The mean BAI and AVI values increase with hypertension and diabetes, with high values in the three metabolic syndrome criteria and with the three insulin resistance criteria. There is a good or very good correlation between the AVI and BAI indices with METS-IR. The metabolic syndrome criteria IDF and NCEP-ATP II show a good correlation with each other, being lower between JIS with NCEP-ATP II and with IDF.

Key words: Metabolic syndrome, insulin resistance, diabetes, hypertension, AVI index, BAI index.

Cite as: Garrido Sepúlveda L, Vicente-Herrero MT, Garrido JA, López-González AA. Prevalencia de los índices de adiposidad corporal (BAI) y volumen abdominal (AVI). Según características metabólicas y factores de riesgo. *Academic Journal of Health Sciences* 2024;39 (3): 93-100 doi: 10.3306/AJHS.2024.39.03.93

Introducción

La obesidad ha alcanzado proporciones pandémicas con evolución creciente en las últimas décadas, lo que a su vez ha llevado a un aumento en el riesgo de condiciones cardiometabólicas concomitantes. Se considera un desajuste evolutivo determinado genéticamente y con influencia concomitante de la dieta y el estilo de vida modernos; siendo factor clave la hipertrofia masiva de adipocitos para adaptarse al exceso de grasa. La obesidad se asocia, tanto con un exceso de cantidad como con la disfunción del tejido adiposo blanco, particularmente en los depósitos adiposos viscerales¹.

El control sostenido del peso corporal en personas con obesidad mejora su estado de riesgo cardiometabólico, pero es necesario individualizar nuevos índices específicos en función del sexo, basados en parámetros como la circunferencia de la cintura, el índice de masa corporal y con los valores de triglicéridos, colesterol y sus fracciones, que expresen indirectamente la función de la grasa visceral².

La resistencia a la insulina (IR) y la enfermedad cardiovascular (ECV) representan dos peligros para la salud pública, especialmente en las sociedades occidentales. Se ha establecido una relación causa-efecto vinculando la RI con la ECV. La RI implica el desarrollo de trastornos cardiometabólicos como: obesidad, dislipidemia, inflamación de bajo grado, disfunción endotelial e hipertensión, todos ellos factores predisponentes para la ECV³.

Un diagnóstico clínico de obesidad visceral, resistencia a la insulina o síndrome metabólico no es suficiente para evaluar el riesgo global de enfermedad cardiovascular. Para lograr este objetivo, se ha de prestar atención a los factores de riesgo clásicos y, considerar el riesgo adicional derivado de la presencia de obesidad abdominal y síndrome metabólico, definiéndose dicho riesgo global como riesgo cardiometabólico⁴.

Es objetivo de este trabajo determinar la correlación en una población laboral entre los valores medios de los índices de adiposidad corporal (BAI) y volumen abdominal (AVI) con factores de riesgo cardiometabólico: hiperpresión arterial y diabetes; resistencia a la insulina valorada con las escalas: Triglicéridos/HDL (TGL/HDL), Triglicéridos e índice de glucosa (TyG) y Puntuación metabólica para resistencia a la insulina (METS-IR); síndrome metabólico valorado con: los criterios de: Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol/Panel de Tratamiento de Adultos III (NCEP/ATP-III), la Federación Internacional de Diabetes (IDF) y la declaración provisional conjunta (JIS).

Metodología

Estudio en 193.462 empleados (116.407 hombres y 77055 mujeres) de nueve regiones de España (Islas Baleares, Andalucía, Canarias, Comunidad Valenciana, Cataluña, Madrid, Castilla-La Mancha, Castilla y León y País Vasco) de diferentes sectores profesionales (hostelería, construcción, comercio, sanidad, administración pública, transporte, educación, industria y limpieza), durante los exámenes de salud de las empresas participantes. El periodo de recogida de datos fue desde enero de 2019 hasta septiembre de 2021.

Son criterios de inclusión: tener una edad comprendida entre 18 y 67 años, no estar en situación de baja laboral por enfermedad o de baja en la empresa por cualquier otro motivo y aceptar participar voluntariamente en el estudio.

El personal sanitario registra los datos de antecedentes clínicos y familiares durante los exámenes de salud, siguiendo la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales 2018 (LOPD)⁵.

La tensión arterial se determinó en decúbito supino con un esfigmomanómetro automático OMRON M3 calibrado tras 10 minutos de reposo (tamaño del manguito ajustado a la circunferencia del brazo). Se realizaron tres mediciones a intervalos de 1 minuto y se calculó la media de las tres. Se clasifica la presión arterial aplicando los criterios del séptimo informe del Joint National Committee para la Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial JNC-7⁶.

Las muestras de sangre se obtuvieron por venopunción periférica tras un ayuno de 12 horas y se enviaron a laboratorios de referencia donde se procesaron en un plazo de 48-72 horas. Se clasifican las cifras de glucemia aplicando los criterios de la asociación americana de diabetes ADA⁷.

Para el cálculo de Resistencia a la Insulina se han utilizado tres escalas:

Triglicéridos/HDL que calcula la relación TGL/HDL atendiendo a la siguiente fórmula: triglicéridos en ayunas (mg/dl)/colesterol-HDL (mg/dl). El diagnóstico de diabetes se ha basado atendiendo a los niveles de glucosa plasmática 2 horas post-sobrecarga ≥ 200 mg/dl⁸.

Triglicéridos e índice de glucosa (TyG) calculado siguiendo la fórmula: $\ln(TG [mg/dL] \times glucosa [mg/dL]) / 2$. El punto de corte para el índice TyG se ha establecido en 8,8 en hombres y 8,7 en mujeres⁹.

Puntuación metabólica para resistencia a la insulina- Metabolic Score for Insulin Resistance (METS-IR), se obtiene utilizando el inverso de la suma de los logaritmos de la insulina en ayunas y la glucosa en ayunas: $1/$

$(\log(\text{insulina en ayunas } \mu\text{U/mL}) + \log(\text{glucosa en ayunas mg/dL}))^{10}$.

Para el diagnóstico del Síndrome metabólico se utilizaron las definiciones y criterios de: National Cholesterol Education Program/Adult Treatment Panel III (NCEP/ATP-III)¹¹, la International Diabetes Federation (IDF)^{12,13} y el Joint Interim Statement (JIS)¹⁴.

El Índice de volumen abdominal- Abdominal volume index(AVI): utiliza la fórmula propuesta por Guerrero-Romero et al: $AVI = [2 \times (\text{cintura-cm})^2 + 0,7 (\text{cintura-cadera-cm})^2] / 1.000^{15}$.

El Índice de adiposidad corporal-body adiposity index (BAI). Utiliza la fórmula propuesta por Bergman RN et al: $BAI = (\text{circunferencia de la cadera}) / (\text{altura}) (1.5) - 18^{16}$.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables categóricas, calculando la frecuencia y la distribución de cada variable. En el caso de las variables cuantitativas, se calcularon la media y la desviación típica. Para evaluar la normalidad de la muestra se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para el estudio estadístico se realizó un análisis univariante empleando la t-student y la chi cuadrado. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 29.0, siendo el nivel de significación estadística aceptado de 0,05. La correlación entre las diferentes escalas de resistencia a la insulina se obtuvo

aplicando el coeficiente de Pearson. Se valora el grado de concordancia de los tres criterios de síndrome metabólico aplicando el índice kappa de Cohen.

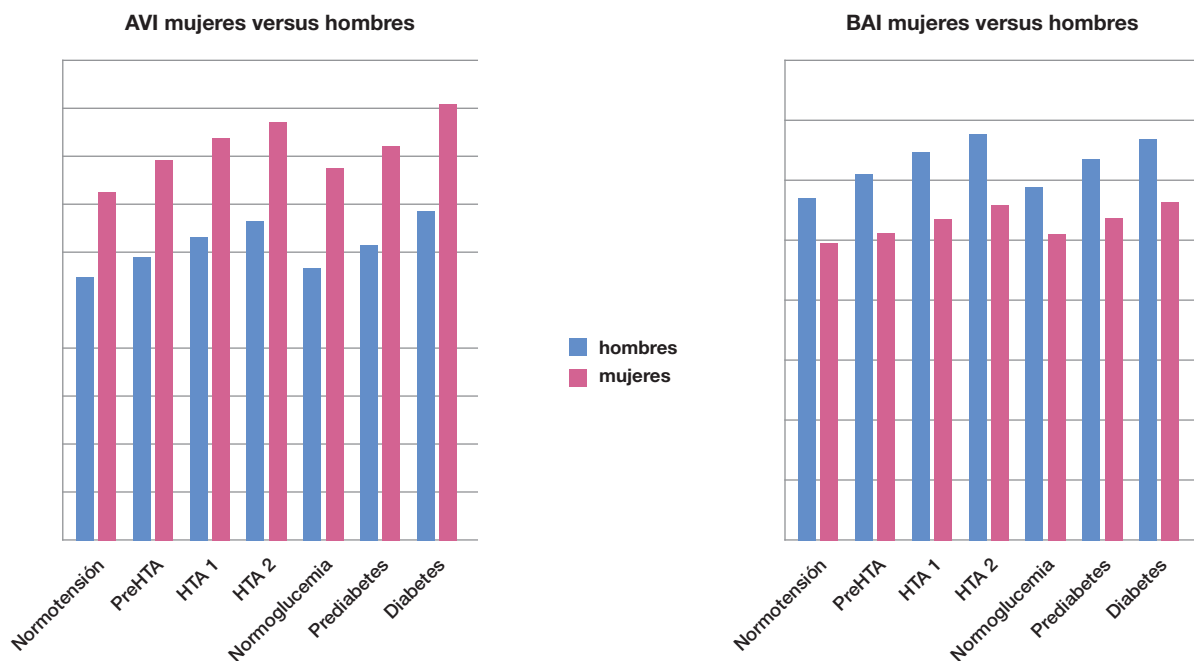
El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Área de Salud de Baleares (IB 4383/20).

Resultados

Estudio descriptivo transversal en una población laboral de 193.462 personas, con mayoría de hombres (116.407 hombres y 77.055 mujeres), edad media de 39 años en mujeres y 39.8 años en hombres, en ambos sexos de nivel formativo básico y pertenecientes a la clase social III. El IMC está en parámetros de sobrepeso, algo más altos entre los hombres (26,8) que en las mujeres (25,2). Los niveles de presión arterial, glucemia basal, colesterol y fracciones y triglicéridos se encuentran dentro de la normalidad, siendo más altos en los hombres. Las mujeres practican más actividad física y tienen mayor adherencia a dieta mediterránea. La mayoría de la población es no fumadora.

Los valores medios de BAI son siempre más elevados que los de AVI, algo superiores en las mujeres y van aumentando en ambos sexos según lo hacen las cifras de presión arterial y glucemia basal (**Gráfico 1**).

Gráfico 1: AVI y BAI mujeres versus hombres según comorbilidades (HTA y diabetes).



Los valores medios más altos en síndrome metabólico de AVI y BAI en ambos sexos se obtienen con IDF (**Gráfico 2**) y los de resistencia a la insulina con METS-IR (**Gráfico 3**), en ambos casos son más altos los de AVI en hombres y los de BAI en mujeres (**Tabla I**).

Tanto en hombres como en mujeres existe una moderada o débil correlación entre la presión arterial y la diabetes con los tres criterios de resistencia a la insulina (inferior a 0,60 en todos los casos).

AVI y BAI guardan una buena correlación (entre 0.61 – 0,80) con METS IR en ambos sexos y, moderada o débil (inferior a 0.60) con TyG index y con TG/HDL (**Tabla II**)

En Síndrome metabólico, el grado de concordancia de los tres criterios según el índice kappa de Cohen muestra Moderada concordancia de JIS con NCEP-ATP II (0,456) y con IDF (0,558). Considerable concordancia entre IDF y NCEP-ATP II (0,638) (**Tabla III**). Valoración del Índice de Kappa Cohen para expresar cualitativamente la fuerza de la concordancia, según Landis y Koch²² 0,00=pobre

Tabla I: Valores medios de AVI y BAI según tensión arterial, diabetes, síndrome metabólico y resistencia a la insulina.

Mujeres									
VARIABLES			n	AVI		BAI			
				Media (dt)	p	Media (dt)	p		
HTA	Normotensión		42237	10,99 (2,03)	<0.0001	28,57 (4,42)	<0.0001		
	PreHTA		28220	11,89 (2,58)		30,47 (5,04)			
	HTA 1		4856	12,64 (3,00)		32,34 (5,54)			
	HTA 2		1742	13,32 (3,20)		33,94 (5,98)			
Diabetes	Normoglucemia		71043	11,39 (2,35)	<0.0001	29,42 (4,84)	<0.0001		
	Prediabetes		5712	12,38 (2,84)		32,01 (5,43)			
	Diabetes		300	13,77 (4,23)		33,59 (6,04)			
Síndrome metabólico	SM ATPIII	No	74142	11,30 (2,13)	<0.0001	29,43 (4,79)	<0.0001		
		Si	2913	15,90 (4,38)		34,66 (6,01)			
	SM IDF	No	73802	11,24 (2,09)		<0.0001		29,38 (4,73)	<0.0001
		Si	3253	16,80 (3,23)				35,30 (6,11)	
	SM-JIS	No	72494	11,23 (2,10)		<0.0001		29,32 (4,72)	<0.0001
		Si	4561	15,36 (3,62)				34,53 (5,87)	
Resistencia a la insulina	METS-IR	normal	72786	11,19 (1,98)	<0.0001	29,05 (4,30)	<0.0001		
		alto	4269	16,42 (3,64)		39,44 (5,01)			
	TG/HDL	normal	61557	11,19 (2,08)		<0.0001		29,15 (4,73)	<0.0001
		alto	15498	12,61 (3,22)				31,52 (5,31)	
	TyG	normal	68578	11,25 (2,10)		<0.0001		29,32 (4,81)	<0.0001
		alto	8477	13,30 (3,70)				32,12 (5,31)	
Hombres									
VARIABLES			n	AVI		BAI			
				Media (dt)	p	Media (dt)	p		
HTA	Normotensión		28339	14,62 (2,68)	<0.0001	24,70 (3,56)	<0.0001		
	PreHTA		63486	15,72 (3,21)		25,58 (3,74)			
	HTA 1		18487	16,74 (3,58)		26,81 (4,00)			
	HTA 2		6095	17,50 (3,85)		27,93 (4,21)			
Diabetes	Normoglucemia		97741	15,54 (3,17)	<0.0001	25,45 (3,77)	<0.0001		
	Prediabetes		17494	16,49 (3,64)		26,79 (4,06)			
	Diabetes		1172	18,19 (4,21)		28,21 (4,28)			
Síndrome metabólico	SM ATPIII	No	106120	15,22 (2,72)	<0.0001	25,43 (3,74)	<0.0001		
		Si	10287	20,71 (4,30)		28,25 (4,13)			
	SM IDF	No	102916	15,04 (2,67)		<0.0001		25,33 (3,69)	<0.0001
		Si	13491	20,79 (3,12)				28,34 (4,10)	
	SM-JIS	No	102640	15,10 (2,67)		<0.0001		25,34 (3,70)	<0.0001
		Si	13767	20,25 (3,83)				28,24 (4,09)	
Resistencia a la insulina	METS-IR	normal	106615	15,23 (2,79)	<0.0001	25,18 (3,45)	<0.0001		
		alto	9792	20,91 (3,76)		31,15 (3,83)			
	TG/HDL	normal	89714	15,05 (2,58)		<0.0001		25,28 (3,75)	<0.0001
		alto	26693	17,92 (4,28)				27,05 (3,91)	
	TyG	normal	87868	15,03 (2,59)		<0.0001		25,26 (3,73)	<0.0001
		alto	28539	17,78 (4,21)				27,00 (3,94)	

dt= desviación típica HTA=hipertensión arterial; AVI= Índice de volumen abdominal- Abdominal volumen index, BAI= Índice de adiposidad corporal-body adiposity index; Síndrome Metabólico; NCEP/ATPIII=Adult Treatment Panel III; IDF= International Diabetes Federation; JIS= Joint Interim Statement; Resistencia a la insulina: Triglicéridos/colesterol HDL (TG/HDL), Triglicéridos-Glucosa (TyG), Valoración metabólica de resistencia a la insulina (METS-IR), Significación estadística p<0,05.

Gráfico 2: AVI y BAI mujeres versus hombres según síndrome metabólico (ATPIII, IDF, JIS).

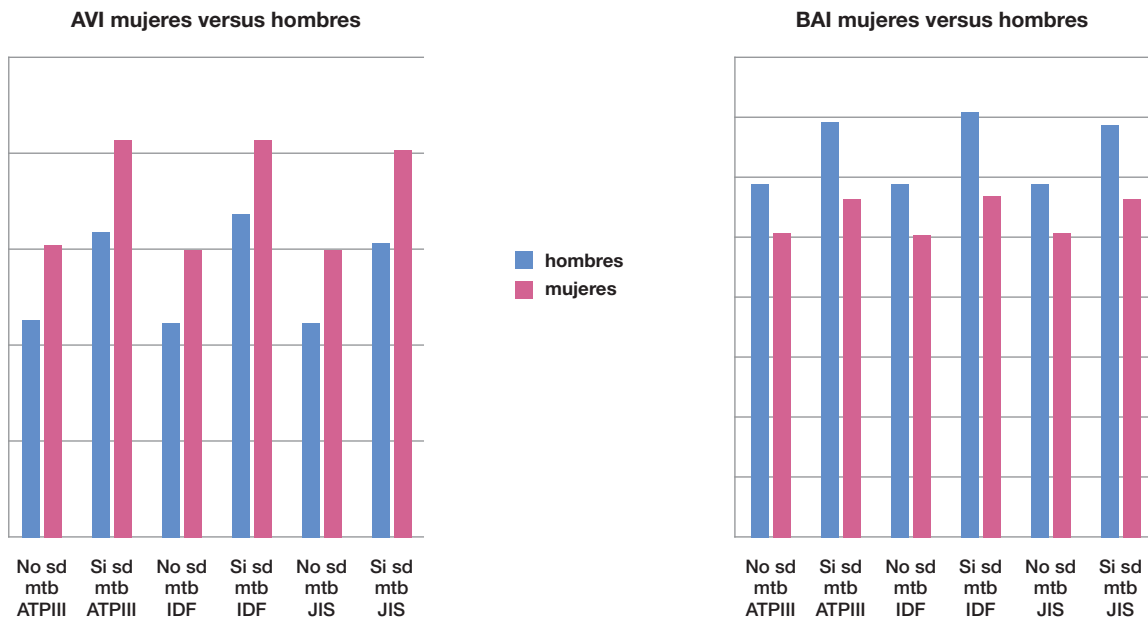


Gráfico 3: AVI y BAI mujeres versus hombres según resistencia a la insulina (METS-IR, TG/HDL, TyG).

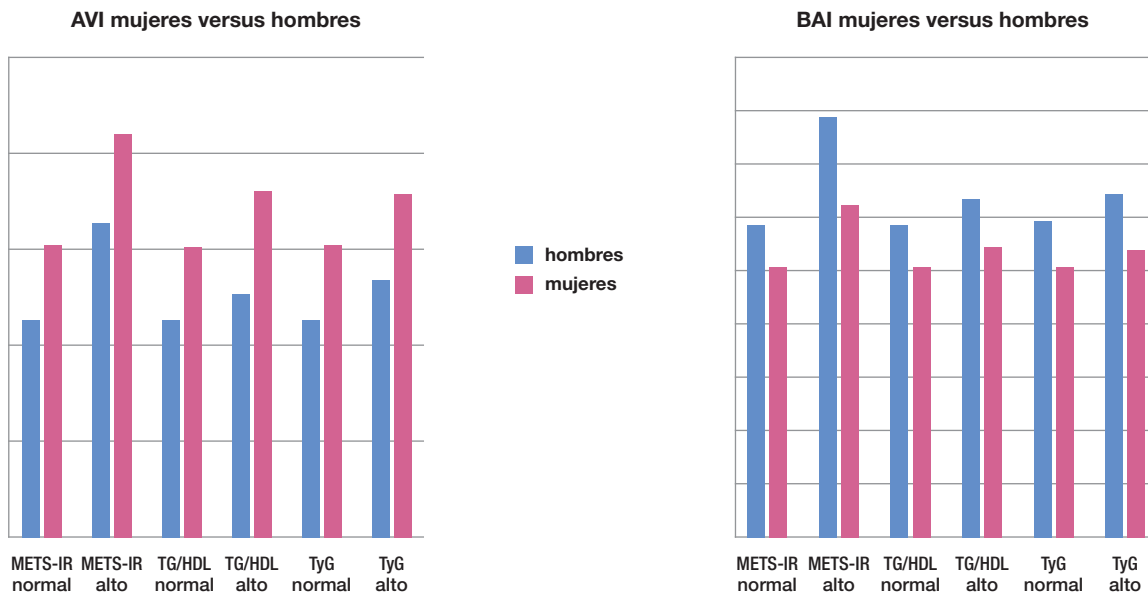


Tabla II: Coeficiente de correlación de Pearson entre BAI y AVI y los valores de tensión arterial, diabetes y de resistencia a la insulina.

Mujeres								
	TAS	TAD	GLUCOSA	AVI	BAI	TyGindex	METSIR	IATGHDL
TAS	1	,753**	,172**	,249**	,275**	,208**	,386**	,192**
TAD		1	,186**	,277**	,287**	,236**	,412**	,208**
GLUCOSA			1	,158**	,163**	,416**	,307**	,161**
AVI				1	,487**	,302**	,692**	,317**
BAI					1	,238**	,704**	,221**
TyG index						1	,474**	,847**
METS-IR							1	,466**
IA TG/HDL								1
Hombres								
	TAS	TAD	GLUCOSA	AVI	BAI	TyGindex	METSIR	IATGHDL
TAS	1	,702**	,177**	,230**	,214**	,201**	,348**	,162**
TAD		1	,194**	,263**	,240**	,250**	,388**	,192**
GLUCOSA			1	,156**	,156**	,381**	,318**	,155**
AVI				1	,404**	,427**	,699**	,425**
BAI					1	,248**	,648**	,198**
TyG index						1	,582**	,816**
METS-IR							1	,535**
IA TG/HDL								1

Tabla III: Coeficiente de concordancia Kappa Cohen entre los tres criterios de valoración de síndrome metabólico.

	Síndrome metabólico NCEP-ATP III	Síndrome metabólico IDF	Síndrome metabólico JIS
Síndrome metabólico NCEP-ATP III	1	0,638	0,456
Síndrome metabólico IDF		1	0,558
Síndrome metabólico JIS			1

concordancia, 0,01-0,20 leve concordancia, 0,21-0,40=concordancia aceptable, 0,41-0,60 moderada concordancia, 0,61-0,80 considerable concordancia y 0,81-1,00 casi perfecta concordancia. Síndrome Metabólico; NCEP/ATPII=Adult Treatment Panel III; IDF= International Diabetes Federation; JIS= Joint Interim Statement

Discusión

La obesidad es bien conocida como un potencial factor de riesgo cardiometabólico. Se prevé que para 2030 hasta el 57,8 % de los adultos en todo el mundo tengan sobrepeso u obesidad. El índice de masa corporal es muy útil pero, a pesar de su uso generalizado; es solo una medida sustituta de la grasa corporal, no ofrece una indicación real de la composición corporal y, a veces, se ve afectada por la edad, el género y las diferencias étnicas. Para medir la obesidad central, se han propuesto una variedad de índices¹⁷.

En nuestro trabajo hemos utilizado dos de estos índices: el BAI y el AVI y su relación con la repercusión metabólica, especialmente con síndrome metabólico y con resistencia a la insulina.

La obesidad es un factor de riesgo importante, especialmente para el desarrollo de diabetes, hipertensión

y de las enfermedades cardiovasculares. Los índices de adiposidad visceral (VAI) y de adiposidad corporal (BAI), junto con otros se han asociado significativamente con complicaciones de la diabetes como albuminuria y enfermedad renal avanzada. Por ello se propone su uso para la detección temprana en los programas de salud pública que permitan reconocerlas y tomar las medidas adecuadas para prevenir complicaciones posteriores¹⁸.

En nuestro trabajo, los valores medios de los dos índices, AVI y BAI aumentan en ambos sexos según ascienden las cifras tensionales y los valores de glucemia, siendo los valores medios más altos los que se asocian con hipertensión arterial y con diabetes.

En nuestro estudio, los valores medios de AVI y BAI son más altos en ambos sexos con síndrome metabólico y con los tres criterios, especialmente con IDF, donde se obtienen los valores más altos.

La presencia de sobrepeso en hombres e incluso peso corporal normal en mujeres se corresponde con un aumento de volumen de tejido visceral en el abdomen. El síndrome metabólico se define como un grupo de factores de riesgo metabólicos coexistentes, como: obesidad central, trastornos de los lípidos, trastornos de los hidratos de carbono e hipertensión arterial. Es responsable del desarrollo de la resistencia a la insulina

y se ha demostrado una correlación entre adiposidad, especialmente con acumulación de grasa abdominal y el índice de masa corporal en personas con síndrome metabólico y, en relación con la hipertensión, trastornos de lípidos y trastornos de carbohidratos. Desde un punto de vista preventivo se debe considerar la introducción de profilaxis primaria y detección precoz en personas de riesgo incrementado para limitar el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares¹⁹. Los índices AVI y BAI pueden resultar de utilidad en esta labor preventiva.

En este trabajo, los valores medios de AVI y BAI son más altos con resistencia a la insulina con las tres escalas utilizadas y, especialmente con METS-IR.

La relación de la obesidad con la resistencia a la insulina y los problemas cardiometabólicos relacionados está presente en la bibliografía científica. Tradicionalmente, el depósito de grasa visceral se ha considerado uno de los principales responsables del desarrollo de resistencia a la insulina. Recientemente, la evidencia apoya el papel funcional del tejido adiposo en el desarrollo de complicaciones metabólicas independientemente del volumen o distribución del tejido adiposo. La disminución de la capacidad de diferenciación y angiogénesis de los adipocitos, junto con la hipertrofia de los mismos, puede desencadenar un círculo vicioso de inflamación que conduce a la disfunción del tejido adiposo subcutáneo y al depósito de grasa ectópica. El cambio del estilo de vida continúa siendo la intervención más importante en la práctica clínica para mejorar la función del tejido adiposo y evitar el desarrollo de resistencia a la insulina y las complicaciones cardiometabólicas relacionadas²⁰. Por ello las actuaciones, como la que aquí presentamos en prevención primaria cobran especial trascendencia y el uso de índices que complementen al índice de masa corporal son de utilidad, especialmente por su accesibilidad y facilidad en su manejo.

En la sociedad occidental, el síndrome metabólico es un desafío clínico y de salud pública y representa un grupo de factores de riesgo interrelacionados que predicen enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus. Existe un claro vínculo entre el Síndrome Metabólico y la Resistencia a la Insulina²¹.

En este trabajo hemos relacionado ambos trastornos, el síndrome metabólico y la resistencia a la insulina con indicadores específicos de adiposidad: BAI y AVI que puedan servir como herramientas de apoyo en la detección precoz de riesgo por adiposidad y que, en salud laboral permitan iniciar actuaciones preventivas y de promoción de la salud de forma

precoz. Teniendo en cuenta la alta prevalencia de trastornos metabólicos (trastorno del metabolismo de la glucosa, hipertensión, dislipidemia, obesidad, etc.), la atención médica preventiva debe centrarse en actuar en prevención primaria y con cambios en el estilo de vida para reducir la obesidad y el acumulo de grasa corporal y visceral, evitando complicaciones posteriores como aumento de morbilidad y el consiguiente gasto sanitario y sociolaboral.

Se considera fortaleza de este trabajo el tamaño de la muestra poblacional estudiada y la utilización de índices de adiposidad como el BAI y el AVI, reconocidos por su capacidad predictiva en obesidad y sus complicaciones posteriores.

Se considera una limitación la falta de datos comparativos entre diferentes sectores laborales y la exclusión de una parte de la población general, las personas menores de 18 y mayores de 66 años, por lo que se debe tener precaución al interpretar los resultados y aplicarlos a la población global. No se puede establecer una relación temporal con este diseño transversal y, sería necesario realizar un estudio prospectivo posterior para evaluar la efectividad de los índices AVI y BAI como herramientas predictivas en diferentes poblaciones laborales y sectores profesionales y, por ello también en población general no trabajadora.

Conclusiones

Los índices de adiposidad corporal (BAI) y de volumen abdominal (AVI) muestran diferencias entre hombres y mujeres y aumentan sus valores medios con hipertensión arterial y diabetes.

Los valores medios de AVI y BAI aumentan con los tres criterios de síndrome metabólico: ATP III, IDF y JIS y con los tres de resistencia a la insulina: METS-IR, TG HDL y TyG.

Existe una buena o muy buena correlación entre los índices AVI y BAI con METS-IR. Los criterios de Síndrome metabólico IDF y NCEP-ATP II muestran una buena correlación entre si. Siendo menor la obtenida entre JIS con NCEP-ATP II y con IDF.

Conflicto de intereses

No existen conflictos de intereses.

Bibliografía

- Valenzuela PL, Carrera Bastos P, Castillo García A, Lieberman DE, Santos Lozano A, Lucía A. Obesity and the risk of cardiometabolic diseases. *Nat Rev Cardiol*. 2023;20(7):475-94.
- Amato MC, Giordano C, Galia M, Criscimanna A, Vitabile S, Midiri M, et al; Alka MeS Study Group. Visceral Adiposity Index: a reliable indicator of visceral fat function associated with cardiometabolic risk. *Diabetes Care*. 2010;33(4):920-2.
- Kosmas CE, Bousvarou MD, Kostara CE, Papakonstantinou EJ, Salamou E, Guzman E. Insulin resistance and cardiovascular disease. *J Int Med Res*. 2023;51(3):3000605231164548.
- Després JP, Lemieux I, Bergeron J, Pibarot P, Mathieu P, Larose E, et al. Abdominal obesity and the metabolic syndrome: contribution to global cardiometabolic risk. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2008;28(6):1039-49.
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Boletín Oficial del Estado núm. 294, de 06 de diciembre de 2018.
- Eugercios H, Pérez Lema M, Recatalá MJ, Tosoratto JL, Carriedo B, López-González AA. Classification of blood pressure with JNC-7 criteria in Spanish working population: influence of age, sex, social class and tobacco consumption. *AJHS* 2022;37(2):28-32.
- ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes Care*. 2023;46(Suppl 1):S19-S40.
- González-Chávez A, Simental-Mendía LE, Elizondo-Argueta S. Elevated triglycerides/HDL-cholesterol ratio associated with insulin resistance. *Cir Cir*. 2011;79(2):126-31.
- Manzanero RZ, López-González AA, Tomás-Gil P, Paublini H, Martínez-Jover A, Ramírez-Manent JI. Estimation of cardiometabolic risk in 25.030 Spanish kitchen workers. *Academic Journal of Health Sciences* 2023; 38 (6):101-110 doi: 10.3306/AJHS.2023.38.06.101
- Katz A, Nambi SS, Mather K, Baron AD, Follmann DA, Sullivan G, et al. Quantitative insulin sensitivity check index: a simple, accurate method for assessing insulin sensitivity in humans. *J Clin Endocrinol Metab*. 2000;85(7):2402-10.
- Martínez-Jover A, López-González AA, Tomás-Gil P, Coll-Villalonga JL, Martí-Lliteras P, Ramírez-Manent JI. Association between different cardiometabolic risk scales and metabolic syndrome scales in 418.343 Spanish workers. *Academic Journal of Health Sciences* 2023;38(4):152-7 doi: 10.3306/AJHS.2023.38.04.152
- Zimmet P, Magliano D, Matsuzawa Y, Alberti G, Shaw J. The metabolic syndrome: a global public health problem and a new definition. *J Atheroscler Thromb*. 2005;12(6):295-300.
- Alberti KG, Zimmet P, Shaw J; IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome—a new worldwide definition. *Lancet*. 2005;366(9491):1059-62.
- Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;20(16):1640-5.
- Guerrero Romero F, Rodríguez Morán M. Abdominal volume index. An anthropometry-based index for estimation of obesity is strongly related to impaired glucose tolerance and type 2 diabetes mellitus. *Arch Med Res*. 2003;34(5):428-32.
- Bergman RN, Stefanovski D, Buchanan TA, Sumner AE, Reynolds JC, Sebring NG, et al. A better index of body adiposity. *Obesity (Silver Spring)*. 2011;19(5):1083-9.
- Quaye L, Owiredu WKBA, Amidu N, Dapare PPM, Adams Y. Comparative Abilities of Body Mass Index, Waist Circumference, Abdominal Volume Index, Body Adiposity Index, and Conicity Index as Predictive Screening Tools for Metabolic Syndrome among Apparently Healthy Ghanaian Adults. *J Obes*. 2019;8143179.
- Ou YL, Lee MY, Lin IT, Wen WL, Hsu WH, Chen SC. Obesity-related indices are associated with albuminuria and advanced kidney disease in type 2 diabetes mellitus. *Ren Fail*. 2021;43(1):1250-8.
- Gierach M, Gierach J, Ewertowska M, Arndt A, Junik R. Correlation between Body Mass Index and Waist Circumference in Patients with Metabolic Syndrome. *ISRN Endocrinol*. 2014;514589.
- Patel P, Abate N. Body fat distribution and insulin resistance. *Nutrients*. 2013;5(6):2019-27.
- Gluvic Z, Zaric B, Resanovic I, Obradovic M, Mitrovic A, Radak D, Išenovic ER. Link between Metabolic Syndrome and Insulin Resistance. *Curr Vasc Pharmacol*. 2017;15(1):30-9.
- Landis J, Koch G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33:159-74.