

Correlación entre las diferentes medidas de obesidad y el grado de resistencia a la insulina

N. Molist-Brunet, J. Jimeno-Mollet y J. Franch-Nadal

Objetivo. Determinar la correlación de algunas medidas de obesidad con la resistencia a la insulina (medida por HOMA).

Diseño. Estudio transversal, descriptivo.

Emplazamiento. Centro de salud urbano con una población envejecida.

Participantes. Se seleccionó una muestra aleatoria de 70 individuos de entre una población adulta con factores de riesgo o diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2.

Mediciones principales. Se recogieron parámetros de obesidad (peso, índice de masa corporal [IMC], perímetros corporales, índice cintura/cadera y pliegues cutáneos), clínicos (presión arterial y cálculo del riesgo cardiovascular) y analíticos (glucemia e insulinaemia basales y tras 2 h de una sobrecarga oral de glucosa, HOMA, perfil lipídico y estudio de microalbuminuria). Se define como resistencia a la insulina un HOMA $\geq 3,8$.

Resultados. Entre los individuos con resistencia a la insulina se objetivaron valores significativamente superiores de peso (85,5 frente a 75,5 kg), IMC (35,1 frente a 29,4 kg/m²), perímetro de cintura (108 frente a 100,3 cm) respecto a los que no la tenían. No se evidenciaron diferencias significativas en cuanto al índice cintura/cadera de ambos grupos. Se establecen los valores de IMC y/o perímetro de cintura a partir de los cuales hay mayor riesgo de presentar resistencia a la insulina. En varones son la cintura > 107 cm (sensibilidad del 43%, especificidad del 62%) y el IMC > 29 (sensibilidad del 57%, especificidad del 50%). En mujeres, una cintura > 102 cm (sensibilidad del 64%, especificidad del 89%) y el IMC > 34 (sensibilidad del 91%, especificidad del 89%).

Conclusiones. En la práctica clínica, el IMC y el diámetro de la cintura son muy buenos predictores de la resistencia a la insulina, mientras que el índice cintura/cadera y los pliegues cutáneos no aportan información de valor.

Palabras clave: Obesidad. Diabetes mellitus tipo 2. Insulinorresistencia.

CORRELATION BETWEEN THE VARIOUS MEASUREMENTS OF OBESITY AND THE DEGREE OF RESISTANCE TO INSULIN

Objective. To determine the correlation between certain obesity measurements and insulin resistance (measured by HOMA).

Design: Descriptive cross-sectional study.

Setting: Urban health centre with elderly population.

Participants: A random sample of 70 people was chosen from among an adult population with risk factors for DM2 or already diagnosed.

Main measurements: Parameters of obesity were collected (weight, BMI, body perimeters, waist/hip index, and cutaneous folds), as were clinical parameters (blood pressure and cardiovascular risk), and analyses (glycaemia and insulinaemia—both basal and after 2 hours of oral overload of glucose—, HOMA, lipid profile, and microalbuminuria study). Resistance to insulin (IR) was defined as a HOMA ≥ 3.8 .

Results. Individuals with IR had significantly higher values of weight (85.5 vs 75.5 kg), BMI (35.1 vs 29.4 kg/m²), waist perimeter (108 vs 100.3 cm) than those without IR. In neither group were any significant differences as to the waist/hip index found.

The BMI and/or waist perimeter values that were more likely to suffer IR were established. In men, the values were waist >107 cm (sensitivity, 43%; specificity, 62%) and BMI>29 (sensitivity, 57%; specificity, 50%). In women, they were a waist >102 cm (sensitivity, 64%; specificity, 89%) and BMI>34 (sensitivity, 91%; specificity, 89%).

Conclusions. In clinical practice the BMI and the diameter of the waist are very good predictors of IR, whilst the waist/hip index and cutaneous folds do not provide any information of value.

Key words: Obesity. Type 2 Diabetes. Insulin resistance.

Centro de Salud Raval Sud.
Barcelona. España.

Correspondencia:
Nuria Molist Brunet.
CAP Manlleu.
c/ Castellot, 17.
08560 Manlleu.
Barcelona. España.
Correo electrónico:
nuriamb@scmfic.org.

Manuscrito recibido el 29 de diciembre de 2004.
Manuscrito aceptado para su publicación el 25 de abril de 2005.

Introducción

En los países occidentales, las enfermedades cardiovasculares ocupan un lugar de primer orden entre las causas de morbilidad. Diferentes factores de riesgo cardiovascular, entre ellos la hipertensión arterial (HTA), la dislipemia y la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) son, en gran parte, los causantes^{1,2} y tienden a asociarse en el mismo individuo, conformando el llamado síndrome metabólico (SM). Según la OMS, la prevalencia del SM entre los europeos es del 17% (el 19,3% en España)². Esta tendencia a asociarse sugiere un probable mecanismo patogénico común^{3,4}.

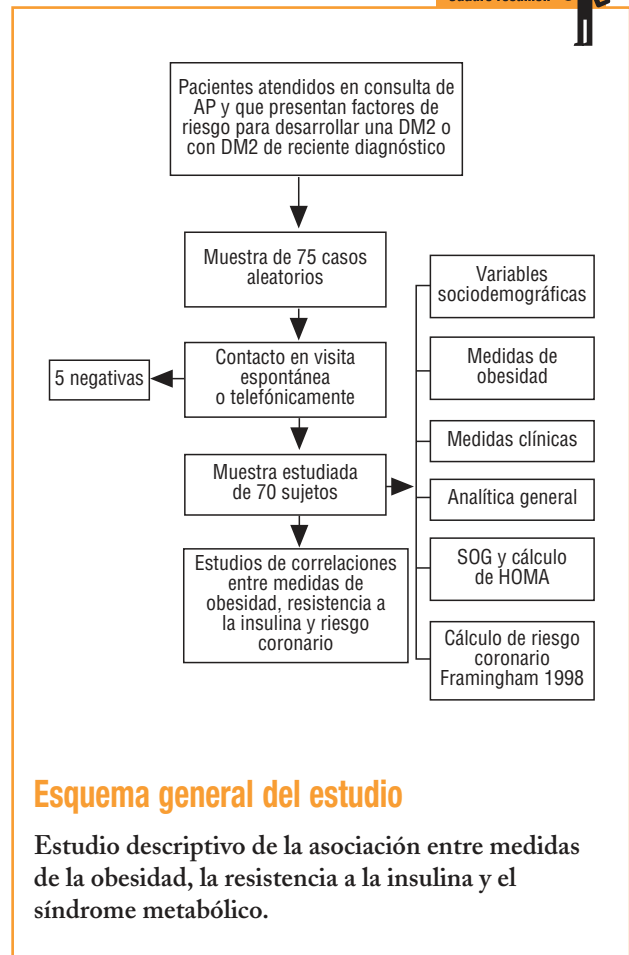
Este punto de unión entre las diferentes manifestaciones del SM se ha atribuido a la resistencia a la insulina (RI)^{5,6}, que es la incompetencia de una determinada concentración de insulina (endógena o exógena) para aumentar la utilización celular de glucosa^{7,8}. Esta situación se compensa con un aumento en la secreción de insulina, lo que resulta en un hiperinsulinismo. Cuando este mecanismo compensador es insuficiente, se desarrolla intolerancia a la glucosa o DM2⁹. La RI se puede cuantificar mediante diferentes métodos, entre los cuales el llamado índice HOMA es el más utilizado¹⁰. Podríamos afirmar que el concepto de RI es un concepto fisiopatológico, mientras que el de SM es predominantemente clínico.

La obesidad es un gran problema de salud pública en los países desarrollados, puesto que se asocia con complicaciones cardiovasculares y con una mayor morbilidad⁹. Según la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), la prevalencia de obesidad en España es del 14,5% en los individuos entre 25 y 60 años¹¹ y se asocia con una de las principales causas de años potenciales de vida perdidos.

Dada la necesidad de desarrollar una forma simple, económica y no agresiva que permita identificar a los individuos con riesgo elevado para desarrollar determinadas enfermedades cardiovasculares, diversos estudios publicados dan gran importancia al índice de masa corporal (IMC) y al perímetro abdominal como indicadores de RI, en detrimento del tradicional cálculo del índice cintura/cadera¹²⁻¹⁴. Más recientemente se ha sugerido que el índice cintura/altura podría ser el mejor indicador de riesgo coronario y de la aparición de diabetes¹⁵⁻¹⁸. En otros estudios se reseña la importante correlación entre el perímetro de la cintura y la cifra de triglicéridos plasmáticos, introduciendo el concepto de «cintura hipertriglicéridémica»¹⁹.

El objetivo del estudio es determinar la correlación de algunas medidas de obesidad con la RI y el SM, en una muestra de pacientes con factores de riesgo para desarrollar DM2 o con un diagnóstico reciente de la enfermedad.

Material y métodos
Cuadro resumen



Esquema general del estudio

Estudio descriptivo de la asociación entre medidas de la obesidad, la resistencia a la insulina y el síndrome metabólico.

Pacientes y método

El estudio se realizó en el Área Básica de Salud Raval Sud, situado en el centro de Barcelona. El 20% de la población atendida es inmigrante y el 29% es > 65 años. Hay un elevado índice de morbilidad por diferentes enfermedades. La prevalencia registrada de DM2 es una de las más altas de España, un 7,2%²⁰.

El estudio Raval Sud es un estudio de cohortes dinámicas cuyo objetivo es estudiar las alteraciones del metabolismo de los hidratos de carbono. Este trabajo se basa en un corte transversal descriptivo realizado en una población adulta con algún factor de riesgo para desarrollar la DM2 o con diagnóstico reciente de la enfermedad²¹. En la situación más desfavorable ($p = q = 0,5$) y para un error alfa de 0,05, asumiendo una cota de error absoluto de 0,12, se precisaba un tamaño muestral mínimo de 67 casos. En previsión del posibles negativas o casos perdidos, se seleccionó una muestra aleatoria de 75 individuos. Se contactó con los pacientes a través de la visita espontánea, y a los que no acudieron durante el período de estudio se los localizó telefónicamente para citarlos con posterioridad. Todos los pacientes dieron su consentimiento oral informado. La muestra estudiada final fue de 70 casos.

Se recogieron las siguientes variables:

- Sociodemográficas: edad y sexo.
- Obesidad: peso, talla, IMC, perímetros (cm) de cintura, brazo y pierna, índice cintura/cadera (ICC), índice cintura/altura, pliegues subcutáneos bicipital, tricípital, subescapular y abdominal (medidos con lipocalibrador modelo Holtain, en milímetros) según las recomendaciones de la SEEDO¹¹.
- Clínicas: presión arterial sistólica y diastólica (PAS y PAD) según protocolo del JNC VII²². Cálculo del riesgo cardiovascular (RCV) según el método de Wilson (basado en el estudio de Framingham)²³.
- Analíticas: glucemia basal plasmática (Gb) y tras sobrecarga oral (SOG) con 75 g de glucosa (G2h). La hemoglobina glucosilada (HbA_{1c}) fue analizada mediante cromatografía de alta resolución con el autoanalizador Menarini HA8141 (rango normal, 3,8-5,5%; media ± desviación estándar [DE], 4,65 ± 0,43%). Insulinemia basal (Ib) e insulinemia 2 h después de la SOG (I2h). Perfil lipídico: colesterol total (CT), colesterol unido a lipoproteínas de alta (cHDL) y baja (cLDL) densidad, triglicéridos (TG), y colesterol no HDL. Asimismo se midió la microalbuminuria en la orina matinal (mg/dl). Se calculó el índice HOMA según la fórmula descrita por Matthews et al¹⁰ (insulina [μU/ml] × glucosa [mmol/l]/22,5). Se consideró que había RI cuando el valor de HOMA resultó ≥ 3,8, siguiendo las recomendaciones de Ascaso et al²⁴.

Análisis estadístico

En la estadística descriptiva de las variables de tipo cualitativo se determinaron los porcentajes y sus intervalos de confianza (IC) del 95%. En las variables de tipo cuantitativo se estudiaron las medidas de tendencia central (media, mediana y moda), de dispersión (DE) y los IC. La normalidad de las variables cuantitativas fue estudiada mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. En la estadística analítica se utilizaron la prueba de diferencia de medias (t de Student), ANOVA, χ^2 , coeficiente de correlación de Pearson o Spearman según la naturaleza de las variables. Los análisis se realizaron con los programas estadísticos de SPSS, versión 11.0.

Resultados

La muestra final estaba formada por 70 individuos. La dividimos en 2 subgrupos según la presencia de RI (definimos RI si HOMA es ≥ 3,8), con 36 individuos que cumplían criterios de RI (51,4%).

En la tabla 1 se describen los valores de las variables más importantes. La edad media general es de 62,8 ± 15 años y los más jóvenes son los individuos con RI (57,6 frente a 68,3 años; p < 0,002). El 57% son mujeres, diferencia que no es significativa.

No se han detectado diferencias significativas entre los 2 grupos en los datos referentes a los parámetros glucémicos basales y postestimulación con la SOG ni de HbA_{1c}. Entre los parámetros de insulinemia se han evidenciado valores claramente superiores (p < 0,001) de insulinemia basal (31,6 frente a 8,58 μU/ml) y a las 2 h de la SOG (141,7 frente a 80,4 μU/ml) entre los individuos con RI.

En los pacientes con RI se detectan más casos con dislipemia, con una mayor concentración plasmática de TG

TABLA 1
Estudio descriptivo de la muestra

	Total casos muestra	No resistentes a la insulina	Resistentes a insulina	p
Número	70	34	36	
Edad, años, media ± DE	62,8 ± 15,0	68,3 ± 12,2	57,6 ± 15,7	< 0,002
Sexo, n (%)				
Varones	30 (43%)	16 (47%)	14 (39%)	NS
Mujeres	40 (57%)	18 (53%)	22 (61%)	
Presión arterial, mmHg, media ± DE				
PAS	141,8 ± 13,5	140,3 ± 13,8	143,2 ± 13,2	NS
PAD	82,7 ± 8,27	81,1 ± 7,75	84,3 ± 8,53	< 0,1
Medidas glucémicas, media ± DE				
Basal, mg/dl	119,9 ± 34,8	116,0 ± 27,9	123,6 ± 40,3	NS
2 h post-SOG, mg/dl	167,8 ± 57,3	161,3 ± 60,0	173,8 ± 54,9	NS
HbA _{1c} %	5,69 ± 1,02	5,60 ± 1,03	5,78 ± 1,02	NS
Medidas insulinemia, mU/ml, media ± DE				
Basal	20,4 ± 15,2	8,58 ± 3,14	31,6 ± 13,4	< 0,001
2 h post-SOG	115,9 ± 50,2	80,4 ± 34,8	141,7 ± 43,7	< 0,001
HOMA, media ± DE	5,25 ± 4,12	2,37 ± 0,77	8,32 ± 4,01	< 0,001
Perfil lipídico, mg/dl, media ± DE				
Colesterol total	233,7 ± 35,4	238,1 ± 37,2	229,6 ± 33,6	NS
cHDL	47,3 ± 11,0	51,5 ± 8,23	43,5 ± 11,9	< 0,002
cLDL	152,5 ± 34,3	160,4 ± 27,0	145,5 ± 38,7	< 0,07
Triglicéridos	161,6 ± 109	117,6 ± 66,4	203,1 ± 124	< 0,001
Colesterol no HDL	184,3 ± 34,7	182,2 ± 35,5	186,1 ± 34,4	NS
Microalbuminuria, mg/dl, media ± DE	82,4 ± 187	116,6 ± 251	45,3 ± 53,4	NS
Riesgo coronario, % a 10 años, media ± DE	6,51 ± 3,71	5,94 ± 2,82	7,06 ± 4,36	NS
Diagnósticos, n (%)				
Normal	18 (26%)	10 (29%)	8 (22%)	NS
Glucemia basal alterada	4 (6%)	4 (12%)	0	
Intolerantes	26 (37%)	10 (29%)	16 (44%)	
Diabetes tipo 2	22 (31%)	10 (29%)	12 (33%)	

DE: desviación estándar; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; SOG: sobrecarga oral de glucosa; cLDL: colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad; cHDL: colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; NS: no significativo.

(203,1 frente a 117,6 mg/dl) y menor de cHDL (43,5 frente a 51,5 mg/dl). Los valores medios de PAD no revelan diferencias significativas.

No se han evidenciado diferencias significativas entre los valores de microalbuminuria de ambos grupos.

Con el cálculo del riesgo coronario a los 10 años según Wilson 1998, se ha objetivado un riesgo medio discretamente superior en el grupo que presentaba RI (7,06 frente a 5,94%), pero sin significación estadística.

Ha habido un mayor número de diagnósticos de intolerancia a la glucosa (el 44 frente al 29%) y DM2 (el 33 frente al

TABLA 2

	Total casos muestra	No resistentes a la insulina	Resistentes a insulina	p
Peso (kg)	80,6 ± 14,8	75,5 ± 10,0	85,5 ± 17,0	< 0,004
IMC	32,3 ± 6,7	29,4 ± 3,0	35,1 ± 8,0	< 0,002
Cintura (cm)	104,3 ± 14,0	100,3 ± 7,8	108,0 ± 17,3	< 0,02
Índice cintura/cadera	0,98 ± 0,08	0,97 ± 0,08	0,98 ± 0,08	NS
Índice cintura/altura	0,66 ± 0,10	0,63 ± 0,07	0,69 ± 0,12	< 0,01
Perímetro brazo (cm)	30,1 ± 3,7	29,3 ± 2,7	31,0 ± 4,4	< 0,06
Perímetro pierna (cm)	49,4 ± 6,2	47,9 ± 5,3	50,7 ± 6,8	< 0,07
Pliegue bicipital (mm)	1,44 ± 0,81	1,25 ± 0,70	1,61 ± 0,87	< 0,07
Pliegue tricpital (mm)	1,99 ± 0,80	1,76 ± 0,73	2,22 ± 0,80	< 0,02
Pliegue subescapular (mm)	2,48 ± 0,87	2,25 ± 0,82	2,69 ± 0,86	< 0,03
Pliegue abdominal (mm)	2,62 ± 1,04	2,42 ± 0,93	2,81 ± 1,12	NS

IMC: índice de masa corporal; NS: no significativo. Los valores expresan la media ± desviación estándar.

29%) entre los individuos con RI, aunque tampoco se han alcanzado los límites de la significación estadística. En la tabla 2 se comparan las medidas antropométricas de ambos grupos. En el grupo con RI se aprecian valores significativamente superiores, sobre todo en parámetros de obesidad como el peso (85,5 frente a 75,5 kg), el IMC (35,1 frente a 29,4), el perímetro de cintura (108,0 frente a 100,3 cm) y el índice cintura/altura (0,69 frente a 0,63). En la tabla 3 se muestra el análisis bivariable de distintas formas de medir la obesidad en relación con la presencia y los valores de distintas variables clínicas de interés. Se observa que la RI se correlaciona positiva y muy significativamente con parámetros de obesidad como el IMC (r = 0,58), el peso (r = 0,51), el perímetro de la cintura (r = 0,49) y el índice cintura/altura (r = 0,49). En menor grado, también se correlaciona con los otros indicadores de obesidad, excepto con el índice cintura/cadera (r = 0,2, no significativo). La insulinemia sigue un patrón de correlaciones idéntico. En la figura 1 se muestran las curvas ROC que intentan predecir el valor de IMC o de cintura a partir del cual aumen-

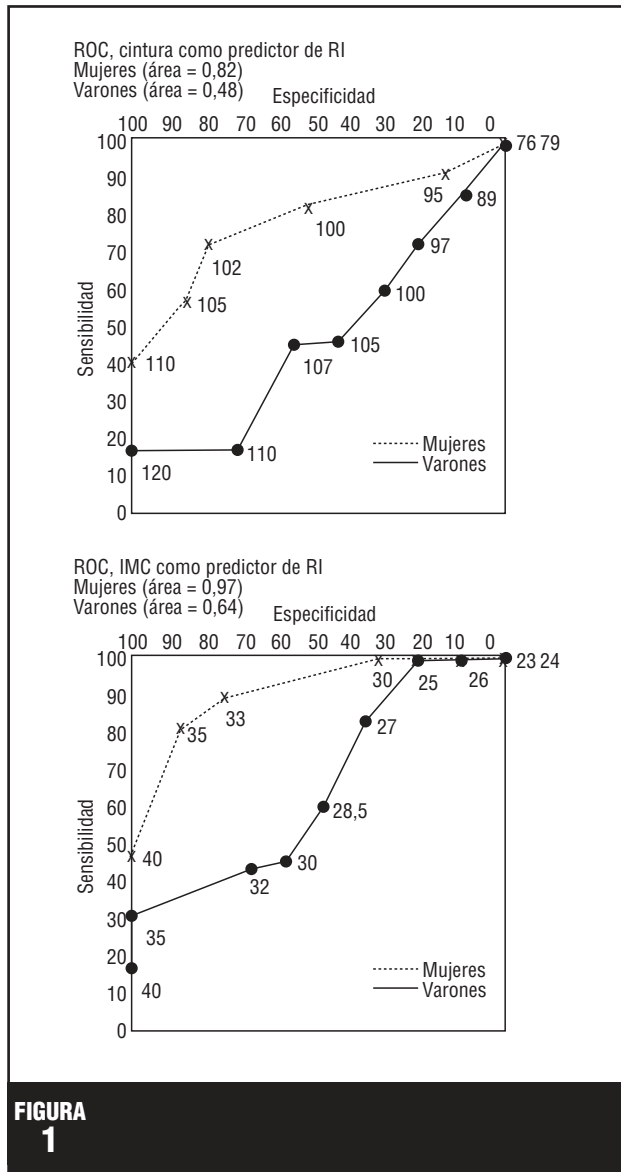
TABLA 3 Relación bivariable entre diferentes formas de medir la obesidad y variables clínico-analíticas de interés

	PAS	PAD	Gb	G2h	HbA _{1c}	Ib	I2h	HOMA	CT	cHDL	cLDL	TG	No HDL	MA	RC
Peso	-0,12	0,21	0,20	-0,02	0,30	0,40	0,24	0,51	-0,10	-0,11	-0,06	0,05	-0,01	0,07	-0,11
					a	c		c							
IMC	-0,04	0,13	0,05	-0,11	0,24	0,47	0,18	0,58	0,03	0,01	0,07	0,04	0,13	-0,03	-0,08
						c		c							
Cintura	-0,01	0,22	0,10	-0,07	0,19	0,34	0,26	0,49	0,06	0,07	0,13	-0,01	0,15	-0,00	0,02
						b		c							
Índice cintura/cadera	0,13	0,18	0,19	0,21	0,03	0,12	0,16	0,20	0,10	-0,13	0,10	0,13	0,19	0,02	0,33
															b
Índice cintura/altura	0,03	0,14	-0,01	-0,13	0,13	0,36	0,19	0,49	0,14	0,15	0,21	-0,02	0,22	-0,07	0,02
						b		c							
Perímetro brazo	-0,07	0,32	0,10	-0,07	0,33	0,40	0,36	0,43	-0,06	0,07	0,02	-0,10	-0,03	0,04	-0,05
		b			b	c	a	c							
Perímetro pierna	-0,18	0,22	-0,20	-0,33	0,11	0,36	0,06	0,35	-0,11	-0,00	-0,03	-0,04	-0,04	-0,06	-0,38
			b			b		b							b
Pliegue bicipital	-0,07	0,20	0,18	-0,13	0,33	0,26	-0,02	0,37	0,04	-0,08	0,18	-0,08	0,15	0,11	-0,12
					b	a		b							
Pliegue tricpital	0,10	0,20	-0,08	-0,08	0,09	0,30	0,09	0,34	0,02	0,10	0,15	-0,15	0,07	-0,20	-0,03
						b		b							
Pliegue subescapular	-0,13	0,00	0,01	-0,10	0,35	0,33	0,18	0,31	-0,05	-0,04	-0,01	0,08	0,07	0,19	-0,20
					b	b		b							
Pliegue abdominal	0,10	0,07	-0,02	-0,02	0,09	0,25	0,11	0,35	0,10	-0,03	0,18	0,03	0,22	0,02	0,08
						a		b							

PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; Gb: glucemia basal; G2h: glucemia a las 2 h de la sobrecarga oral de glucosa; HbA_{1c}: hemoglobina glucosilada; Ib: insulinemia basal; I2h: insulinemia a las 2 h de la sobrecarga oral de glucosa; CT: colesterol total; cHDL: colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; cLDL: colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad; TG: triglicéridos; MA: microalbuminuria; RC: riesgo coronario.

En cada casilla se representa el valor del índice de correlación (r).

^ap < 0,05. ^bp < 0,01. ^cp < 0,001.



taría el riesgo de presentar RI. Las mayores áreas bajo la curva se han registrado para el IMC (área = 0,82), el perímetro de la cintura (área = 0,69) y el índice cintura/altura (área = 0,67). En los varones, los puntos de corte de mayor valor son la cintura > 107 cm (sensibilidad del 43% y especificidad del 62%) y el IMC > 29 (sensibilidad del 57% y especificidad del 50%). En las mujeres, los puntos de corte con mayor valor pronóstico sobre la RI son una cintura > 102 cm (sensibilidad del 64% y especificidad del 89%) y un IMC > 34 (sensibilidad del 91% y especificidad del 89%).

Discusión

La obesidad y la RI son problemas muy frecuentes en nuestras consultas de atención primaria. El estudio se rea-

lizó con una muestra de individuos con factores de riesgo para presentar DM2 o con un diagnóstico reciente de dicha enfermedad. Esto implica un posible sesgo de selección que puede condicionar una baja representatividad de la población sana española. Para minimizar el sesgo de información se utilizó un mismo observador para todas las medidas, previamente entrenado. Es importante considerar el sesgo debido a la aplicación del método estadístico a los estudios de la salud. Éste es un estudio cuyo diseño no permite inferir causalidad, sino simplemente asociación entre variables.

Esta muestra tiene una edad media relativamente joven ($62,8 \pm 15$ años) con promedios no excesivamente altos de las cifras de presión arterial (142/83 mmHg) y del perfil lipídico (CT medio de 234 mg/dl). Estas características hacen que, posiblemente, muchas de las complicaciones clínicas de la RI y del síndrome metabólico estén aún por aparecer y explicaría la falta de relevancia de los resultados referentes a alteraciones más tardías, como la microalbuminuria.

Se definió RI con el criterio más usual y que repetidamente ha demostrado un mayor valor ($HOMA \geq 3,8$)²⁴, y se intentó buscar una relación con las distintas formas de medir la obesidad. Todas las medidas relacionadas con la obesidad presentaban correlación con los valores del HOMA. Coincidimos con otros autores al afirmar que, en la práctica clínica, el IMC y la cintura son buenos predictores de la RI, sin necesidad de recurrir a otras medidas más complejas^{12,19}.

Además, los pacientes de esta muestra con RI tienden a presentar un perfil lipídico particular (TG aumentados y cHDL disminuido), coincidiendo con la mayoría de los estudios², y pequeñas diferencias en la presión arterial, no significativas.

La RI muestra una intensa relación con la hiperinsulinemia, pero no se evidencian diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a cifras de HbA_{1c}. Este hecho se puede explicar porque normalmente en las fases iniciales de RI no hay afección del metabolismo de los hidratos de carbono, gracias al hiperinsulinismo compensador.

Hasta hace relativamente poco, muchos autores creían que los pacientes con RI presentaban un elevado índice cintura/cadera, pero en este trabajo no ha sido así, como tampoco lo ha sido en los estudios más recientes¹³⁻¹⁹. El aumento de la cadera no puede ser un factor protector del incremento de la grasa abdominal que conlleva el aumento del perímetro de la cintura y de la RI consecuente. Tampoco se evidencia correlación entre la RI y el grado de microalbuminuria, al igual que en otros estudios^{25,26}. La microalbuminuria depende en gran medida de las cifras de presión arterial y de los años de evolución. Los individuos de nuestra muestra no presentaron valores muy elevados de presión arterial (media de PA, 142/83 mmHg) y, además, se trata de sujetos con pocos años de evolución de la alteración metabólica.



Lo conocido sobre el tema

- El índice de masa corporal (IMC) y el perímetro de la cintura son buenos indicadores de la resistencia a la insulina (RI).
- Correlación positiva entre los valores de perímetro de la cintura y la cifra de triglicéridos plasmáticos.
- Escasa correlación entre índice cintura/cadera y RI.
- Posible correlación positiva entre índice cintura/altura y RI.
- Dudas acerca de la utilidad de los pliegues cutáneos para predecir la RI o el síndrome metabólico.

Qué aporta este estudio

- Confirmamos la correlación positiva entre la RI y parámetros de obesidad tales como peso, IMC, perímetro cintura índice cintura/altura.
- Los puntos de corte IMC y del perímetro de la cintura a partir de los cuales habría mayor riesgo de sufrir RI son:
 - Varones: cintura >107 cm e IMC > 29.
 - Mujeres: cintura >102 cm e IMC > 34.
- La medida de los pliegues cutáneos no aporta información complementaria.
- Individuos con RI presentan un riesgo coronario algo superior, aunque no estadísticamente significativo. Este dato podría tener importancia clínica, dado que con los años es previsible que empeoren la presencia y la intensidad de los factores de riesgo cardiovascular.

La medida de los pliegues cutáneos no aportó información complementaria.

Los individuos con RI tienen un riesgo coronario del 7,06%, discretamente superior al 5,9% de los que no tienen RI. Estos datos no tienen significación estadística, pero sí que pueden ser importantes clínicamente, puesto que es previsible que los factores de riesgo cardiovascular empeoren con los años de evolución del cuadro.

Cuando intentamos predecir la RI a partir de los parámetros de obesidad, hay que recordar que en la elección de un

punto de corte de las curvas ROC, si se trata de una enfermedad crónica no mortal, debe primarse la especificidad (evitar falsos positivos) frente la sensibilidad (que se escape algún diagnóstico, detectable más adelante).

Observamos que entre las mujeres las curvas ROC de la cintura y el IMC han mostrado una buena capacidad predictiva y los puntos de corte de cintura > 102 cm y un IMC > 34 tienen unos valores de sensibilidad y especificidad que permiten utilizarlos como una forma correcta de cribado. En cambio, en varones, los dos parámetros (cintura > 107 cm e IMC > 29) han presentado una menor capacidad predictiva.

Creemos que a partir de los datos de nuestro trabajo habría que desarrollar más estudios que permitan obtener parámetros de obesidad y sus puntos de corte útiles, no sólo para sospechar la RI, sino para valorar la evolución del riesgo de enfermedad cardiovascular.

Bibliografía

1. Reaven GH, Chen YD. Role of insulin in regulation of lipoprotein metabolism in diabetes. *Diab Metabol Rev.* 1988;4:639-52.
2. Palaniappan L, Carnethon MR, Wang Y, Hanley AJ, Fortmann SP. Predictors of the incident metabolic syndrome in adults: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Diabetes Care.* 2004;27:788-93.
3. Reaven P. Metabolic syndrome. *J Insur Med.* 2004;36:132-42.
4. World Health Organisation Study Group. Diabetes mellitus. WHO Tech Rep Ser. 1985;727:1-104.
5. Jorgensen ME, Borch-Johnsen K. The metabolic syndrome, is one global definition possible? *Diabet Med.* 2004;21:1064-5.
6. Serrano Ríos M. Grupo de Trabajo Resistencia a la insulina de la Sociedad Española de Diabetes tipo 2. Resistencia a la insulina y su implicación en múltiples factores de riesgo asociados a diabetes tipo 2. *Med Clin (Barc).* 2002;119:458-63.
7. Lebovitz HE. Insulin resistance: definition and consequences. *Exp Clin Endocrinol Diab.* 2001;109 Suppl 2:S135-48.
8. Costa B, Cabré JJ, Martín F. Síndrome metabólico, resistencia a la insulina y diabetes. ¿Qué se oculta bajo la punta del iceberg? *Aten Primaria.* 2003;31:436-45.
9. Haffner SM. Insulin resistance, inflammation, and the prediabetic state. *Am J Cardiol.* 2003;92:J18-26.
10. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia.* 1985;28:412-9.
11. Foz M, Barbany M, Remesar K, Carrillo M, Aranceta J, García-Luna PP, et al. Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc).* 2000;115:587-97.
12. American College of Endocrinology (ACE). Position statement on the insulin resistance syndrome. *Endocr Pract.* 2003;9:237-52.
13. Jia WP, Lu JX, Xiang KS, Bao YQ, Lu HJ, Chen L. Prediction of abdominal visceral obesity from body mass index, waist circumference and waist-hip ratio in Chinese adults: receiver operating characteristic curves analysis. *Biomed Environ Sci.* 2003;16:206-11.

14. Kurpad SS, Tandon H, Srinivasan K. Waist circumference correlates better with body mass index than waist-to-hip ratio in Asian Indians. *Natl Med J India*. 2003;16:189-92.
15. Sayeed MA, Mahtab H, Latif ZA, Khanam PA, Ahsan KA, Banu A, et al. Waist-to-height ratio is a better obesity index than body mass index and waist-to-hip ratio for predicting diabetes, hypertension and lipidemia. *Bangladesh Med Res Counc Bull*. 2003;29:1-10.
16. Hsieh SD, Muto T. The superiority of waist-to-height ratio as an anthropometric index to evaluate clustering of coronary risk factors among non-obese men and women. *Prev Med*. 2005;40:216-20.
17. Savva SC, Tornaritis M, Savva ME, Kourides Y, Panagi E, Sili-kiotou N, et al. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24:1453-8.
18. Tulloch-Reid MK, Willimas DE, Looker HC, Hanson RL, Knowler WC. Do measures of body fat distribution provide information on the risk of type 2 diabetes in addition to measures of general obesity? Comparison of anthropometric predictors of type 2 diabetes in PIMA Indians. *Diabetes Care*. 2003;26:2556-61.
19. Lemieux I, Pascot A, Couillard C, Lamarche B, Tchernof A, Almeras N, et al. Hypertriglyceridemic waist: a marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia, hyperapoprotein B, small, dense LDL) in men? *Circulation*. 2000;102:179-84.
20. Mur T, Franch J, Morató J, Mena A, Vilarrubias N, Llobera A. Macroangiopatía en la diabetes tipo II. El estudio Raval Sud. *Aten Primaria*. 1995;16:67-72.
21. Botas P, Delgado E, Castano G, Díaz de Grenu C, Prieto J, Dí-az-Cadorniga FJ. Comparison of the diagnostic criteria for diabetes mellitus, WHO-1985, ADA-1997 and WHO-1999 in the adult population of Asturias (Spain). *Diabet Med*. 2003;20:904-8.
22. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7): is it really practical? *Natl Med J India*. 2004;17:227. Disponible en: www.nhlbi.nih.gov/guidelines/hypertension
23. Wilson PWF, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silvers-hartz H, Kannel WB. Prediction of coronary heart disease using risk factors categories. *Circulation*. 1998;97:1837-47.
24. Ascaso Juan F, Romero P. Cuantificación de insulinoresistencia con los valores de insulina basal e índice HOMA en una población no diabética. *Med Clin (Barc)*. 2001;117:530-53.
25. Jensen JS, Borch-Johnsen K, Feldt-Rasmussen B, Appleyard M, Jensen G. Urinary albumin excretion and history of myocardial infarction in a cross-sectional study of 2,613 individuals. *J Cardiovascular Risk*. 1997;4:121-5.
26. Dinneen SF, Gerstein HC. The association of microalbuminuria and mortality in non-insulin-dependent diabetes mellitus: a systematic overview of the literature. *Arch Intern Med*. 1997;157:1413-8.