

Original

## Estatura, longitud de las piernas, evaluación de la adiposidad y el riesgo metabólico-cardiovascular en mujeres de 35 a 55 años

V. Martín Moreno\*, J. B. Gómez Gandoy\*, M<sup>a</sup>. J. Antoranz González\*\* y A. Gómez de la Cámara\*\*\*

\* Médico. Centro de Salud Coronel de Palma. Móstoles. \*\* DUE. Centro de Salud Coronel de Palma. Móstoles.

\*\*\* Unidad de Investigación y Epidemiología Clínica. Hospital Doce de Octubre, Madrid. España.

### Resumen

**Objetivo:** Estatura y adiposidad están asociadas al riesgo metabólico-cardiovascular, aunque su interrelación no está clara, analizándose en este estudio la asociación entre los segmentos corporales que conforman la estatura y los parámetros que evalúan la adiposidad y el riesgo metabólico-cardiovascular.

**Métodos:** Estudio descriptivo transversal. Se analizó en 30 mujeres de 35-55 años la asociación entre componentes de la estatura (talla total, segmento corporal superior, longitud del tronco y longitud de las piernas) e índice de masa corporal (IMC); porcentaje de grasa corporal; estimadores de la distribución de la grasa corporal: circunferencia de la cintura, cociente cintura-cadera y diámetro sagital; diversos parámetros bioquímicos con relevancia metabólica: glucosa, colesterol, HDL- colesterol y triglicéridos; y presión arterial. Menarquia, menopausia y nivel educativo también fueron analizados.

**Resultados:** A diferencia del peso corporal, la correlación entre estatura e IMC, porcentaje de grasa corporal, estimadores de su distribución y presión arterial no alcanzó significación estadística. Estatura ( $r = -0,395$ ;  $p = 0,031$ ) y longitud de las piernas ( $r = -0,447$ ;  $p = 0,013$ ) se asociaron inversamente con la glucemia. El nivel educativo se asoció con la longitud de las piernas ( $r = 0,390$ ;  $p = 0,037$ ) e, inversamente, con la glucemia ( $r = -0,517$ ;  $p = 0,004$ ).

**Conclusiones:** Estos resultados apoyan la hipótesis de que el peso corporal condiciona la adiposidad y que la estatura está inversamente relacionada con el riesgo metabólico-cardiovascular en mujeres de 35-55 años, sugiriéndose que la longitud de las piernas condiciona este resultado y que el nivel socioeconómico influye en esta asociación. Parte de los factores que podrían explicar esta asociación permanecen sin determinar.

(Nutr Hosp 2003, 18:341-347)

Palabras clave: Antropometría. Grasa corporal. Longitud de las piernas. Mujer. Riesgo metabólico-cardiovascular. Talla.

**Correspondencia:** Vicente Martín Moreno.

Calle del Alerce 5, 5.º B.

28041 Madrid.

Tel.: 913 69 86 54.

e-mail: amanvic@eresmas.com

Recibido: 16-I-2003.

Aceptado: 15-IV-2003.

### HEIGHT, LEG LENGTH, ADIPOSITY AND METABOLIC-CARDIOVASCULAR RISK IN WOMEN AGED 35-55 YEARS

#### Abstract

**Objective:** To determine the relative importance of the components of height in the evaluation of the adiposity and the cardiovascular and metabolic risk profile in women aged 35-55 years.

**Methods:** Cross-sectional study. 30 healthy women were recruited. Components of height (total height, trunk length, leg length) was compared with body mass index (BMI), body fat, and different measures of central adiposity: waist circumference, waist-to-hip ratio, and sagittal abdominal diameter. Metabolic-cardiovascular risk was assessed by serum levels of glucose, triglycerides, total cholesterol, HDL-cholesterol; and systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressures. Biological factors and socio-economic status influences was evaluated.

**Results:** Glucose levels were inversely associated with height ( $r = -0,395$ ;  $p < 0,05$ ). When analyzing this association for components of height, glucose was negatively related to leg length ( $r = -0,447$ ;  $p < 0,05$ ) and showed no association with trunk length or the superior segment. The height or its components were not significantly related to BMI, percentage of body fat, estimators of body fat distribution, blood pressure or the rest of metabolic parameters. Education level was associated with leg length ( $r = 0,390$ ;  $p = 0,037$ ) and negatively related to glucose levels ( $r = -0,517$ ;  $p = 0,004$ ) and other risk factors.

**Conclusions:** These data support the hypothesis that adiposity is conditioned by weight and that stature is inversely related to risk of metabolic and cardiovascular disorders in women aged 35-55 years, and suggest that legs length is the component of stature that conditions this result and that socio-economic status influences in this association. Factors which might explain this association remain to be determined.

(Nutr Hosp 2003, 18:341-347)

Keywords: Anthropometry. Body fat. Height. Leg length. Metabolic-cardiovascular risk. Women.

## Introducción

La enfermedad cardiovascular es una de las principales causas de muerte en mujeres posmenopáusicas, situación que justifica que la delimitación de los posibles factores de riesgo implicados en su desarrollo sea una línea de investigación prioritaria para numerosos grupos de trabajo<sup>1</sup>.

La adiposidad está asociada al riesgo metabólico-cardiovascular. Entre los parámetros antropométricos que permiten estimar la adiposidad, el índice de masa corporal (IMC) es la relación peso-talla que se asocia de forma más intensa con la adiposidad estimada mediante técnicas de referencia, presentando además una estrecha relación con la morbilidad por diversos procesos y la mortalidad<sup>2,3</sup>, por lo que es el indicador antropométrico recomendado para la evaluación nutricional y del riesgo metabólico-cardiovascular en la población adulta<sup>4</sup>.

Para su cálculo son necesarios el peso corporal del sujeto y su talla. El IMC presenta una relación estrecha con el peso corporal, pero sólo débil con la talla, patrón que se suele repetir cuando se analiza el peso específico de ambos parámetros en el riesgo metabólico-cardiovascular y en la mortalidad asociada a él<sup>5,6</sup>, de forma que se obtiene la impresión de que la talla se comporta como una constante en la ecuación del IMC y que el peso que se tenga para esa talla sería el que determinaría el riesgo<sup>7,8</sup>.

Sin embargo, diversos autores proponen que una menor estatura podría estar relacionada con un mayor riesgo metabólico-cardiovascular<sup>9-13</sup> y ser incluso un potente predictor de peor pronóstico en mujeres que han sufrido un evento coronario<sup>14</sup>, por lo que la interrelación entre estos tres elementos, estatura, adiposidad y riesgo metabólico-cardiovascular, no está clara.

El objetivo de este estudio es valorar el papel de la estatura y los segmentos corporales que la conforman en la estimación de la adiposidad realizada mediante el IMC y analizar su grado de asociación con los parámetros habitualmente utilizados en la evaluación del riesgo metabólico-cardiovascular en mujeres de 35 a 55 años.

## Material y métodos

Estudio descriptivo transversal realizado en el Centro de Salud Coronel de Palma, Móstoles. La adiposidad se estimó mediante el IMC y el porcentaje de grasa corporal obtenido por bioimpedanciometría. Tomando como referente el coeficiente de correlación de Pearson entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal ( $r = 0,660$ ) obtenido en un estudio previo<sup>15</sup>, se calculó un tamaño muestral mínimo de 25 mujeres ( $\alpha = 0,05$ ;  $\beta = 0,05$ ), aunque finalmente se seleccionaron mediante muestreo aleatorio a partir de la base de datos de tarjeta sanitaria del centro 34 mujeres de 35 a 55 años, siendo cuatro de ellas excluidas por presentar diabetes mellitus (1) o hipertensión arterial (3). Todas las mujeres seleccionadas aceptaron participar.

Todas las medidas fueron tomadas en ropa interior, en la misma sesión y por el mismo investigador, para evitar que cambios en las condiciones ambientales o biológicas afectaran a los resultados. La tabla I recoge los parámetros antropométricos utilizados en la valoración del riesgo metabólico-cardiovascular y las ecuaciones utilizadas para su determinación. Se obtuvieron el peso corporal, la estatura y, a partir de ambos, el IMC. Como componentes de la estatura se midieron la talla total, el segmento corporal inferior (longitud de las piernas), el segmento corporal superior, el cociente entre ambos segmentos y la distancia hombro-cadera (longitud del tronco), utilizando los criterios recogidos en la tabla II. El papel de la talla en la estimación de la adiposidad mediante el IMC se analizó comparando el IMC, el peso, la talla y sus componentes con el porcentaje de grasa corporal calculado mediante impedanciometría (OMRON BF 300® OMRON Matsukasa Co. LTD, Japón). Para valorar la distribución de la grasa corporal se midieron las circunferencias de la cintura y la cadera, obteniéndose a partir de ellas el cociente cintura-cadera, y el diámetro anteroposterior del abdomen en decúbito.

El riesgo metabólico-cardiovascular fue también evaluado mediante los niveles plasmáticos tras ayuno de doce horas (entre paréntesis, método utilizado) de glucosa (GOD-PAP), ácido úrico (test enzimático por uricasa), colesterol total (CHOD-PAP), HDL-colesterol (CHOD-PAP) y triglicéridos (GPO-PAP) y la determinación de la presión arterial sistólica y diastólica.

La presión arterial se midió con un esfigmomanómetro de mercurio en el brazo no dominante, con el sujeto sentado y en reposo al menos cinco minutos, realizándose por triplicado y anotándose la media de las tres determinaciones.

**Tabla I**

*Parámetros antropométricos valorados y abreviaturas. Unidades y ecuaciones utilizadas para su determinación*

<i>Parámetro</i>	<i>Unidad</i>
Talla .....	m
Peso corporal (PC) .....	kg
Índice de masa corporal (IMC) = $IMC = PC/(talla)^2$ .....	kg/m <sup>2</sup>
Circunferencia de la cintura (CC) .....	cm
Circunferencia de la cadera (CD).....	cm
Cociente cintura/cadera (CCC): $CCC = CC / CD$ .....	—
Diámetro anteroposterior del abdomen en decúbito .....	cm
Distancia hombro-cadera .....	cm
Segmento corporal inferior (SCI) .....	cm
Segmento corporal superior (SCS): $SCS = talla - SCI$ .....	cm
Cociente segmentos corporales superior e inferior (CSC): $CSC = SCS/SCI$ .....	—

**Tabla II**  
Referencias anatómicas, aparato utilizado y precisión de la medida de los parámetros antropométricos utilizados en este estudio

Parámetro	Referencias anatómicas	Aparato utilizado	Precisión
Peso	En bipedestación, ropa interior y descalzo	Báscula Año-Sayol®	100 g
Talla	En bipedestación, ropa interior y descalzo	Tallímetro Año-Sayol®	1 mm
Segmento corporal inferior	Distancia entre el pubis óseo y el suelo, con el sujeto en bipedestación, firmes y descalzo	Regla metálica ACHA®	0,5 mm
Distancia hombro-cadera	Superior: punto vertical más sobresaliente en el plano horizontal del hombro, a nivel de acromion-tercio externo de la clavícula. Inferior: trocánter femoral mayor	Calibrador tipo Holtain	1 mm
Circunferencia de la cintura	Punto medio entre margen costal inferior (borde inferior de la décima costilla) y cresta ilíaca (espina iliaca anterosuperior)	Cinta métrica flexible MASS®	1 mm
Circunferencia de la cadera	Posterior: máxima extensión de las nalgas. Anterior: nivel del pubis. Laterales: trocánteres mayores femorales.	Cinta métrica flexible MASS®	1 mm
Diámetro anteroposterior del abdomen	Posterior: L4-L5. Anterior: punto medio entre las crestas ilíacas	Calibrador tipo Holtain	1 mm

Se incluyeron además las variables hábito de fumar, menarquia, menopausia (amenorrea superior a seis meses), número de hijos, edad a la que tuvo el primer hijo, edad a la que tuvo el último hijo y estudios realizados, que se clasificó en los siguientes niveles educativos: 1) sin estudios o primarios incompletos; 2) primarios completos; 3) EGB/bachiller elemental/FP antigua; 4) FPI-II/BUP-bachiller superior/COU-PREU, y 5) universitario o equivalente.

Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS para Windows® (versión 10.0.7; SPSS Inc. Chicago, EE.UU.), obteniéndose la media, desviación estándar e intervalo de las diferentes variables. La distribución normal de las variables objeto de estudio se determinó mediante la prueba de Shapiro-Wilks. El grado de asociación entre la talla o sus componentes y los parámetros obtenidos por antropometría, impedanciometría, análisis bioquímico o medición de la presión arterial se analizó mediante el coeficiente de correlación de Pearson, mientras que la asociación con las variables sociodemográficas se analizó mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Se realizaron, además, regresiones lineales múltiples. Los análisis de correlación y regresión se ajustaron por edad, hábito de fumar, IMC, circunferencia de la cintura, cociente cintura-cadera, porcentaje de grasa corporal, presión arterial sistólica y presión arterial diastólica. Se consideró significativa toda  $p < 0,05$ .

## Resultados

Los datos que se obtuvieron mediante antropometría, impedanciometría, bioquímica y medición de la presión arterial en este grupo de mujeres de 35 a 55

años se exponen en la tabla III. La media de edad fue de  $45 \pm 4,8$  años y el IMC de  $26,5 \pm 4,96$ . El 20% (6) de las mujeres fumaba habitualmente.

A nivel de formación académica, el 6,7% (2) tenía estudios primarios incompletos, el 36,7 (11) estudios primarios, el 43,3% (13) EGB/bachiller elemental/FP antigua, el 10% (3) bachiller superior /BUP/FPI-II/COU y el 3,3% (1) estudios superiores. La edad media de inició de la menarquia fue de  $12,4 \pm 1,8$  años (rango de 9 a 17), el número de hijos de  $2 \pm 0,9$  (rango 0 a 4), la edad a la que tuvieron el primer hijo de  $23,3 \pm 2,7$  años (rango 16 a 29) y la edad a la que tuvieron el último hijo de  $29,1 \pm 4,9$  años (rango 21 a 39). El 23,3% (7) cumplía criterio clínico de menopausia.

Con relación al papel de la talla en la estimación de la adiposidad realizada mediante el IMC, se observó una buena correlación (tabla IV) entre el IMC y el peso ( $r = 0,958$ ;  $p < 0,001$ ) y porcentaje de grasa corporal ( $r = 0,919$ ;  $p < 0,001$ ) estimados por impedanciometría.

Dentro de los componentes del IMC, el peso corporal se asoció de forma significativa con el IMC ( $r = 0,884$ ;  $p < 0,001$ ), con el porcentaje de grasa corporal ( $r = 0,782$ ;  $p < 0,001$ ) y, sobre todo, con el peso de grasa corporal ( $r = 0,948$ ;  $p < 0,001$ ).

Por el contrario, la talla (tabla IV) no mostró correlaciones significativas con el IMC, el peso o el porcentaje de grasa corporal, resultado que se mantuvo cuando se analizaron de forma individual los diversos segmentos corporales (segmento superior, longitud del tronco, longitud de las piernas) que conforman la talla y también cuando se utilizó el cuadrado de la talla o de los segmentos corporales o el cociente entre segmento superior e inferior.

**Tabla III**  
*Distribución en las mujeres de este estudio de los parámetros obtenidos mediante antropometría, bioimpedanciometría, bioquímica y determinación de la presión arterial*

*Distribución de los parámetros analizados*

Número de mujeres.....	30
Edad (años).....	45,23 ± 4,76 (35-55)
Peso (kg).....	64,66 ± 11,78 (43,9-89,1)
Talla (cm).....	156,5 ± 6,6 (143,0-171,2)
Índice de masa corporal (IMC)...	26,46 ± 4,96 (19-39)
Circunferencia de la cintura (cm).....	85,8 ± 10,97 (62,1-108)
Circunferencia de la cadera (cm)	101,8 ± 7,3 (89,7-118,3)
Cociente cintura-cadera.....	0,8 ± 0,074 (0,7-1,0)
Distancia hombro-cadera.....	53,06 ± 3,7 (41,7-60,5)
Segmento inferior (cm).....	76,3 ± 4,7 (66,4-84,8)
Segmento superior (cm).....	80,2 ± 4,05 (68,6-86,6)
Cociente segmento superior/segmento inferior.....	1,05 ± 0,07 (0,8-1,2)
Diámetro anteroposterior del abdomen en decúbito (cm).....	21,5 ± 2,9 (16,4-27,4)
Porcentaje de grasa corporal por impedancia bioeléctrica (%)...	33,36 ± 5,6 (24,7-45,8)
Peso de grasa corporal por impedancia bioeléctrica (kg)...	22,1 ± 7,5 (11,4-36,9)
Glucosa (mg/dl).....	88,03 ± 9,49 (69-111)
Ácido úrico (mg/dl).....	4,24 ± 1,18 (2,0-6,6)
Colesterol total (mg/dl).....	202,0 ± 30,3 (139-262)
HDL-colesterol (mg/dl).....	54,87 ± 12,87 (30-90)
Triglicéridos (mg/dl).....	89,07 ± 45,7 (38-270)
Presión arterial sistólica media...	123,5 ± 14,8 (93-159)
Presión arterial diastólica media.	77,9 ± 10,4 (51-100)

Media ± desviación estándar. Entre paréntesis, intervalo.

Para analizar el papel de la talla en la evaluación antropométrica del riesgo metabólico-cardiovascular también se tomó como referente el IMC, observándose (tabla IV) que aunque el IMC se asociaba de forma intensa con la circunferencia de la cintura ( $r = 0,884$ ;  $p < 0,001$ ), el diámetro anteroposterior del abdomen ( $r = 0,828$ ;  $p < 0,001$ ) y, en menor medida, el cociente cintura-cadera ( $r = 0,588$ ;  $p < 0,001$ ), la asociación entre la talla y los parámetros antropométricos relacionados con la distribución de la grasa corporal no alcanzaba significación estadística, siendo nuevamente el peso corporal el componente del IMC que mantenía un similar nivel de asociación tanto con la circunferencia de la cintura ( $r = 0,919$ ;  $p < 0,001$ ) como con el diámetro anteroposterior del abdomen ( $r = 0,861$ ;  $p < 0,001$ ) y el cociente cintura-cadera ( $r = 0,628$ ;  $p < 0,001$ ). La utilización del segmento superior, de la longitud del tronco o de la longitud de las piernas en lugar de la talla no modificaba el resultado, que tampoco se veía influido por utilizar el cuadrado de la talla o de sus componentes, o el cociente entre segmentos.

Respecto a los parámetros bioquímicos asociados al riesgo metabólico-cardiovascular, la talla se asoció de forma inversa y significativa ( $r = -0,395$ ;  $p = 0,031$ ) con la glucemia en plasma en ayunas. Al analizar la participación en este resultado de los diversos componentes de la talla, se observó que la longitud de las piernas presentaba una correlación inversa y significativa con el nivel de glucosa en plasma ( $r = -0,447$ ;  $p = 0,013$ ), mientras que la asociación entre la longitud del tronco, el segmento superior o el cociente segmento superior/segmento inferior y el nivel de glucosa en plasma en ayunas no alcanzaba significación estadística.

También se observaron correlaciones significativas entre el peso y el nivel de triglicéridos en plasma en ayunas ( $r = 0,425$ ;  $p = 0,019$ ), así como entre el nivel de triglicéridos en plasma en ayunas y los niveles de ácido úrico ( $r = 0,443$ ;  $p = 0,014$ ) y, de forma inversa ( $r = -0,539$ ;  $p = 0,003$ ), HDL-colesterol. El cociente cintura-cadera se asoció con el nivel de glucosa en plasma en ayunas ( $r = 0,436$ ;  $p = 0,016$ ).

La edad de la menarquia, la menopausia, el número de hijos y la edad a la que tuvieron el primero y el último de los hijos no se asoció de forma significativa con ninguna de las variables bioquímicas analizadas, ni con el IMC, la circunferencia de la cintura, el cociente cintura-cadera o la talla o sus componentes.

El nivel educativo se asoció significativamente con el segmento inferior ( $r = 0,390$ ;  $p = 0,037$ ) y de forma inversa con el nivel de glucosa en plasma en ayunas ( $r = -0,517$ ;  $p = 0,004$ ), el nivel de colesterol ( $r = -0,407$ ;  $p = 0,028$ ) y la presión arterial sistólica ( $r = -0,422$ ;  $p = 0,023$ ). El hábito de fumar presentó correlaciones significativas con la presión arterial diastólica ( $r = 0,472$ ;  $p = 0,008$ ), el porcentaje de grasa corporal ( $r = 0,578$ ;  $p = 0,001$ ) y el nivel de glucosa en plasma ( $r = 0,372$ ;  $p = 0,043$ ).

Por último, aunque el IMC se asoció de forma significativa en este grupo de mujeres con la presión arterial sistólica ( $r = 0,451$ ;  $p = 0,012$ ) y diastólica ( $r = 0,569$ ;  $p = 0,001$ ), el peso corporal sólo se asoció significativamente con la presión arterial diastólica ( $r = 0,498$ ;  $p = 0,005$ ), no alcanzando significación estadística la asociación entre la talla, sus componentes o el cociente entre segmentos y la presión arterial.

Mediante regresión lineal se observó que la estatura explicaba el 15,5% de la variabilidad en los niveles de glucosa en plasma en ayunas, porcentaje que aumentó hasta el 20% cuando se utilizó la longitud de las piernas, manteniéndose en ambos casos la significación estadística tras ajustar por edad, hábito de fumar, edad de la menarquia, IMC, circunferencia de la cintura, cociente cintura-cadera, porcentaje de grasa corporal y presiones arteriales sistólica o diastólica, pero no en función del nivel de estudios realizados. Construyendo modelos de regresión lineal múltiple con la longitud de las piernas y el resto de parámetros antropométricos y sociodemográficos analizados, el modelo que explicaba un mayor por-

**Tabla IV**  
*Coefficientes de correlación de Pearson entre parámetros antropométricos y parámetros obtenidos mediante bioimpedanciometría*

*Coefficientes de correlación de Pearson*

	<i>Peso</i>	<i>Talla</i>	<i>IMC</i>	<i>Circunferencia de la cintura</i>	<i>Cociente cintura-cadera</i>	<i>Diámetro anteroposterior del abdomen en decúbito</i>	<i>Peso de grasa corporal</i>	<i>Porcentaje de grasa corporal</i>
Peso.....	—	0,217	0,884*	0,919*	0,628*	0,861*	0,948*	0,782*
Talla.....	0,217	—	0,254	0,042	0,026	0,035	-0,053	-0,321
IMC.....	0,884*	-0,254	—	0,884*	0,588*	0,828*	0,958*	0,919*
Segmento superior.....	0,087	0,713*	-0,252	-0,064	-0,033	-0,039	-0,129	-0,325
Segmento inferior.....	0,232	0,796*	-0,141	0,115	0,065	0,083	0,036	-0,172
Cociente segmentos superior-inferior.....	-0,145	-0,194	-0,058	-0,148	-0,074	-0,090	-0,129	-0,084
Distancia hombro-cadera.....	0,324	0,606*	0,034	0,226	0,168	0,245	0,147	-0,032
Circunferencia de la cintura.....	0,919*	0,042	0,884*	—	0,834*	0,922*	0,940*	0,866*
Circunferencia de la cadera.....	0,850*	0,046	0,837*	0,744*	0,256	0,669*	0,841*	0,742*
Cociente cintura-cadera.....	0,628*	0,026	0,588*	0,834*	—	0,782*	0,666*	0,649*
Diámetro anteroposterior del abdomen en decúbito.....	0,861*	0,035	0,828*	0,922*	0,782*	—	0,863*	0,783*
Porcentaje de grasa corporal.....	0,782*	-0,321	0,919*	0,866*	0,649*	0,783*	0,934*	—
Peso de grasa corporal.....	0,948*	-0,053	0,958*	0,940*	0,666*	0,863*	—	0,934*

\*  $p < 0,001$ . IMC: índice de masa corporal.

centaje de la varianza del nivel de glucosa manteniendo la significación estadística se consiguió cuando se incluyeron la longitud de las piernas, el cociente cintura-cadera y el nivel de estudios realizados, con un 52,4%. El modelo que incluía la longitud de las piernas y el cociente cintura-cadera explicaba un 41,7% de la varianza.

### Discusión

La importancia del índice de masa corporal en la evaluación nutricional y del riesgo metabólico-cardiovascular ha sido puesta de manifiesto en diversos estudios<sup>16</sup>, como el de Framingham<sup>3,17</sup>, y es el parámetro antropométrico más utilizado en dicha evaluación<sup>4</sup>, a pesar de sus limitaciones<sup>18,19</sup>.

La relación entre el peso corporal y la estatura define el IMC. En el estudio realizado se observa que mientras que el peso corporal se relaciona estrechamente con el IMC y mantiene un grado de asociación similar al de este parámetro con el porcentaje de grasa corporal y los parámetros que analizan la distribución de la grasa corporal, la estatura no se asocia de forma significativa con ninguno de ellos, por lo que el componente que refleja la adiposidad en el IMC es el peso corporal.

Al comportarse la estatura en la edad adulta como una constante para cada sujeto, son las variaciones en el peso corporal, como recogen diversos estudios<sup>5-9</sup>, las que posibilitan el cambio de IMC y, con ello, la modificación del riesgo metabólico-cardiovascular. Además, en este grupo de mujeres sanas el peso corporal no sólo

se asocia con la adiposidad, sino también con la presión arterial diastólica y el nivel de triglicéridos en plasma, nivel que a su vez se asocia con los de ácido úrico e, inversamente, HDL-colesterol, factores todos ellos implicados en la génesis del síndrome metabólico<sup>7,20</sup> y el incremento del riesgo cardiovascular<sup>3,20,21</sup>.

Pero en este estudio también se observa que la presencia de una menor estatura se asocia con un mayor nivel de glucosa en plasma en ayunas, factor relacionado con la resistencia a la insulina y el riesgo cardiovascular<sup>21-23</sup>, y que la longitud de las piernas es el componente de la estatura implicado en este resultado<sup>22,24</sup>, en el que no influye el cociente entre los segmentos corporales, por lo que la asociación entre longitud de las piernas y nivel de glucosa estaría condicionada por una menor estatura y no por una desproporción del segmento inferior. Diversos autores han observado que la presencia de una menor estatura se asocia con un mayor riesgo metabólico-cardiovascular en mujeres de este grupo de edad<sup>9,10,12-14,16,21-24</sup>, aunque en otros estudios dicha asociación no alcanza significación estadística<sup>25,26</sup> o esta desaparece cuando se tienen en cuenta factores nutricionales<sup>27</sup>.

Sin embargo, la estatura o la longitud de las piernas sólo explican en este estudio una pequeña parte de la variabilidad del nivel de glucosa en plasma y aunque al incorporar en la valoración el cociente cintura-cadera y el nivel educativo se dobla el porcentaje de la varianza que explica el modelo, casi la mitad de la variabilidad queda sin explicar, sin que tampoco la inclusión de otros factores antropométricos asociados a

la valoración nutricional o del riesgo metabólico-cardiovascular mejore el resultado.

Respecto al nivel educativo y su relación con el nivel socioeconómico, las deficiencias a nivel cultural, ambiental, económico y nutricional que se asociaban en siglos pasados con la pertenencia a una u otra clase social condicionaba que la estatura de las clases sociales acomodadas fuera superior a la de las clases bajas. Esta asociación ha permitido que durante décadas una menor estatura<sup>10, 13, 28</sup> o una menor longitud de los miembros inferiores<sup>29, 30</sup> haya sido utilizada en la edad adulta como indicador de las circunstancias socioeconómicas en la infancia y justifica la correlación entre nivel educativo y longitud de las piernas observada en este grupo de mujeres<sup>25</sup>. La presencia, además, de una correlación inversa entre el nivel de estudios y los niveles de glucosa y colesterol en plasma, así como con la presión arterial sistólica, evidencia la importancia del nivel educativo como factor de riesgo metabólico-cardiovascular<sup>28, 31</sup>.

También se observa que, como en otros estudios<sup>25, 26</sup>, cuando la asociación entre la talla o la longitud de las piernas y el nivel de glucosa en plasma en ayunas se ajusta en función del nivel educativo la significación estadística desaparece, indicando que el nivel de estudios alcanzado puede estar relacionado con carencias de diversa índole acontecidas a lo largo del desarrollo del individuo que influirían en la longitud de las piernas y la estatura adulta y, con ello, en el resultado obtenido.

Además de una base genética<sup>13, 27</sup>, una menor estatura y, por ende, una menor longitud de las piernas puede estar condicionada por deficiencias nutricionales que afecten al crecimiento tanto en la etapa intrauterina<sup>28</sup> como después del nacimiento<sup>30, 32</sup>. Aunque no se analizó en este estudio, tampoco puede descartarse que un menor nivel educativo condicione diferencias en los hábitos alimentarios, además de condicionar el nivel socioeconómico alcanzado o de forma independiente a éste<sup>14</sup>.

En este sentido, la asociación en mujeres de un menor nivel socioeconómico con el incremento del riesgo metabólico-cardiovascular no está condicionada sólo por la presencia de condiciones socioeconómicas desfavorables en la infancia, época en la que se produce el crecimiento, sino que también tener un menor nivel socioeconómico en la edad adulta y, sobre todo, el tiempo total de la historia evolutiva de la persona que se permanece en dicho nivel se relaciona con dicho riesgo, riesgo que se incrementa, además, si se asocia una menor estatura<sup>29</sup>.

La relación entre condiciones socioeconómicas y estatura permite plantear, por otro lado, si el crecimiento secular observado en múltiples poblaciones<sup>33</sup>, que tiene una clara relación con la mejora en cantidad y calidad de la alimentación, podría ser una respuesta adaptativa a la abundancia de alimentos, de forma que los individuos que responden aumentando su talla podrían tener una ventaja metabólica respecto a aquellos que no lo hacen. Además, en algunas poblaciones el incremento de la estatura se ha producido en mayor medida a expensas de la longitud de las piernas<sup>34</sup>, quedando pendiente analizar

si el aumento de la talla o de la longitud de las piernas observada puede suponer una disminución de su riesgo metabólico-cardiovascular en el futuro.

Con relación al cociente cintura-cadera, este parámetro se asoció al nivel de glucosa en plasma en ayunas y, aunque no se observó una asociación significativa con la estatura o el nivel educativo, en otros estudios la presencia en las mujeres de una menor estatura<sup>35</sup> y un menor nivel educativo<sup>36</sup> sí se ha asociado con un mayor cociente cintura-cadera, por lo que probablemente existe una interrelación entre estos factores que condiciona un incremento del riesgo metabólico-cardiovascular.

Por último, aunque la edad temprana en la aparición de la menarquia se ha asociado con un patrón troncular de distribución de la grasa corporal en la edad adulta<sup>37</sup>, en este estudio la asociación entre la menarquia y los parámetros circunferencia de la cintura, cociente cintura-cadera, diámetro anteroposterior del abdomen y longitud del tronco no alcanzó significación estadística.

Como resumen, en este grupo de mujeres de 35 a 55 años la adiposidad estimada mediante el IMC está condicionada por el peso corporal que se tiene para una determinada talla. Los resultados obtenidos apoyan también la hipótesis de que la estatura está inversamente relacionada con el riesgo metabólico-cardiovascular<sup>10, 12, 16, 38</sup>, sugiriéndose que la longitud de las piernas es el parámetro que condiciona este resultado<sup>21, 23</sup> y que esta asociación probablemente no está relacionada con la adiposidad.

La ausencia de significación estadística en la relación entre la estatura y los parámetros antropométricos que evalúan la adiposidad o con el porcentaje de grasa corporal estimado por bioimpedanciometría; el escaso papel que desempeñan dichos parámetros cuando se incluyen en el modelo de regresión lineal; la pérdida de significación estadística de la asociación entre la estatura o la longitud de las piernas y el nivel de glucosa en plasma en ayunas cuando se ajusta en función del nivel educativo y, por último, el hecho de que el nivel educativo se asocie con la longitud de las piernas y, de forma inversa, con el nivel de glucosa en plasma en ayunas apoyan este planteamiento. Sin embargo, gran parte de los factores que podrían explicar la asociación entre la talla o la longitud de las piernas y el nivel de glucosa en plasma permanecen sin determinar.

Por último, se plantea como hipótesis que la menor longitud de las piernas, consecuencia de una menor talla, puede suponer una desventaja metabólica en una época de abundancia de alimentos que requieren un menor coste energético para su adquisición<sup>39, 40</sup>.

## Referencias

1. Brochier ML y Arwidson P: Coronary heart disease risk factors in women. *Eur Heart J*, 1998, 19 (suppl A):45-52.
2. Lew EA y Garfinkel L: Variations in mortality by weight among 750000 men and women. *J Chronic Dis*, 1979, 32:536-576.

3. Lamon-Fava S, Wilson PW y Schefer EJ: Impact of body mass index on coronary heart disease risk factors in men and women. The Framingham Offspring Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 1996, 16:1509-1515.
4. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)*, 2000, 115:587-597.
5. Kannel WB, D'Agostino RB y Cobb JL: Effect of weight on cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*, 1996, 63 (suppl 3):419S-422S.
6. Everson SA, Goldberg DE, Helmrich SP, Lakka TA, Lynch JW, Kaplan GA y Salonen JT: Weight gain and the risk of developing insulin resistance syndrome. *Diabetes Care*, 1998, 21:1637-1643.
7. Gimeno SG, Ferreira SR, Cardoso MA, Franco LJ e Iunes M: Weight gain in adulthood and risk of developing glucose tolerance disturbance: a study of a Japanese-Brazilian population. Japanese- Brazilian Diabetes Study Group. *J Epidemiol*, 2000, 10:103-110.
8. Field AE, Byers T, Hunter DJ, Laird NM, Manson JE, Williamson DF, Willet WC y Colditz GA: Weight cycling, weight gain, and risk of hypertension in women. *Am J Epidemiol*, 1999, 150:573-579.
9. Wannamethee SG, Shaper AG, Whincup PH y Walker M: Adult height, stroke, and coronary heart disease. *Am J Epidemiol*, 1998, 148:1069-1076.
10. Forsen T, Eriksson J, Qiao Q, Tervahauta M, Nissinen A y Tuomilehto J: Short stature and coronary heart disease: a 35-year follow-up of the Finnish cohorts of The Seven Countries Study. *J Intern Med*, 2000, 248:326-332.
11. Kannam JP, Levy D, Larson M, Wilson PW: Short stature and risk for mortality and cardiovascular disease events. The Framingham Heart Study. *Circulation*, 1994, 90:2241-2247.
12. Rich-Edwards JW, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Willet WC, Rosner B, Speizer FE y Hennekens CH: Height and the risk of cardiovascular disease in women. *Am J Epidemiol*, 1995, 142:909-917.
13. Jousilahti P, Tuomilehto J, Vartiainen E, Eriksson J y Puska P: Relation of adult height to cause-specific and total mortality: a prospective follow-up study of 31,199 middle-aged men and women in Finland. *Am J Epidemiol*, 2000, 151:1112-1120.
14. Wamala SP, Mittleman MA, Horsten M, Schenck-Gustafsson K y Orth-Gomer K: Short stature and prognosis of coronary heart disease in women. *J Intern Med*, 1999, 245:557-563.
15. Martín Moreno V, Gómez Gandoy JB, de Oya Otero M, Gómez de la Cámara A y Antoranz González MJ: Grado de acuerdo entre los índices adiposo-musculares obtenidos a partir de medidas antropométricas del brazo, pliegues cutáneos e impedancia bioeléctrica. *Nutr Hosp* (en prensa).
16. Kortelainen ML y Sarkioja T: Coronary atherosclerosis associated with body structure and obesity in 599 women aged between 15 and 50 years. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1999, 23:838-844.
17. Kenchaiah S, Evans JC, Levy D, Wilson PW, Benjamin EJ, Larson MG, Kannel WB y Vasan RS: Obesity and the risk of heart failure. *N Eng J Med*, 2002, 347:305-313.
18. Allison DB, Zannoli R, Faith MS, Heo M, Pietrobelli A, Vanitallie TB, Pi-Sunyer FX y Heymsfield SB: Weight loss increases and fat loss decreases all-cause mortality rate: results from two independent cohort studies. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1999, 23:603-611.
19. Martín Moreno V, Gómez Gandoy, JB, Gómez de la Cámara A y Antoranz González MJ: Grasa corporal e índice adiposo-muscular corporal estimados mediante impedanciometría en la evaluación nutricional de mujeres de 35 a 55 años. *Rev Esp Salud Pública*, 2002, 76:723-734.
20. Haffner SM: Epidemiology of hypertension and insulin resistance syndrome. *J Hypertens*, 1997, 15 (suppl 1):S25-S30.
21. Smith GD, Greenwood R, Gunnell D, Sweetnam P, Yarnell J y Elwood P: Leg length, insulin resistance, and coronary heart disease risk: The Caerphilly Study. *J Epidemiol Community Health*, 2001, 55:867-872.
22. Hart CL, Hole DJ y Smith GD: Risk factors and 20-year stroke mortality in men and women in the Renfrew/Paisley study in Scotland. *Stroke*, 1999, 30:1999-2007.
23. Lawlor DA, Ebrahim S y Davey Smith G: The association between components of adult height and Type II diabetes and insulin resistance: British Women's Heart and Health Study. *Diabetologia*, 2002, 45:1097-1106.
24. Palmer JR, Rosenberg L y Shapiro S: Stature and the risk of myocardial infarction in women. *Am J Epidemiol*, 1990, 132:27-32.
25. Parker DR, Lapane KL, Lasater TM y Carleton RA: Short stature and cardiovascular disease among men and women from two southeastern New England communities. *Int J Epidemiol*, 1998, 27:970-975.
26. Liao Y, McGee DL, Cao G y Cooper RS: Short stature and risk of mortality and cardiovascular disease: negative findings from the NHANES I epidemiologic follow-up study. *J Am Coll Cardiol*, 1996, 27:678-682.
27. Kee F, Nicaud V, Tiret L, Evans A, O'Reilly D y De Backer G: Short stature and heart disease: nature or nurture? The EARS Group. *Int J Epidemiol*, 1997, 26:748-756.
28. Andersson SW, Lapidus L, Niklasson A, Hallberg L, Bengtsson C y Hulthen L: Blood pressure and hypertension in middle-aged women in relation to weight and length at birth: a follow-up study. *J Hypertens*, 2000, 18:1753-1761.
29. Wamala SP, Lynch J y Kaplan GA: Women's exposure to early and later life socioeconomic disadvantage and coronary heart disease risk: the Stockholm Female Coronary Risk Study. *In J Epidemiol*, 2001, 30:275-284.
30. Gunnell DJ, Smith GD, Frankel SJ, Kemp M y Peters TJ: Socio-economic and dietary influences on leg length and trunk length in childhood: a reanalysis of the Carnegie (Boy Orr) survey of diet and health in prewar Britain (1937-1939). *Paediatr Perinat Epidemiol*, 1998, 12 (suppl 1):96-113.
31. Cirera L, Tormo MJ, Chirlaque MD y Navarro C: Cardiovascular risk factors and educational attainment in Southern Spain: a study of a random sample of 3091 adults. *Eur J Epidemiol*, 1998, 14:755-763.
32. Wadsworth ME, Ardi RJ, Paul AA, Marshall SF y Cole TJ: Leg and trunk length at 43 years in relation to childhood health, diet and family circumstances; evidence from the 1946 national birth cohort. *Int J Epidemiol*, 2002, 31:383-390.
33. Cavelaars AE, Kunst AE, Geurts JJ, Crijales R, Grotveldt L, Helemrt U, Lahelma E, Lundberg O, Mielck A, Rasmussen NK, Regidor E, Spuhler T y Mackenbach JP: Persistent variations in average height between countries and between socioeconomic groups: an overview of 10 European countries. *Ann Hum Biol*, 2000, 27:407-421.
34. Tanner JM, Hayasi T, Perece MA y Cameron N: Increase in length of leg relative to trunk in Japanese children and adults from 1957 to 1977: comparison with British and with Japanese Americans. *Ann Hum Biol*, 1982, 9:411-423.
35. Velasquez-Melendez G, Martins IS, Cervato AM, Fornes NS, Marucci MF y Co-elho LT: Relationship between stature, overweight and central obesity in the adult population in Sao Paulo, Brazil. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1999, 23:639-644.
36. Nunes Machado PA y Sichieri R: Relação cintura-quadril e fatores de dieta em adultos. Waist-to-hip ratio and dietary factors in adults. *Rev Saúde Pública*, 2002, 36:198-204.
37. van Lenthe FJ, Kemper HC, van Mechelen W, Post GB, Twisk JW, Welten DC y Snel J: Biological maturation and the distribution of subcutaneous fat from adolescence into adulthood: the Amsterdam Growth and Health Study. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1996, 20:121-129.
38. Han TS, Hooper JP, Morrison CE y Lean ME: Skeletal proportions and metabolic disorders in adults. *Eur J Clin Nutr*, 1997, 51:804-809.
39. Eriksson J, Forsen T, Tuomilehto J, Osmond C y Barker D: Size at birth, fat-free mass and resting metabolic rate in adult life. *Horm Metab Res*, 2002, 34:72-76.
40. Leigh SR y Park PB: Evolution of human growth prolongation. *Am J Phys Anthropol*, 1998, 107:331-350.