

# Obesidad e indicadores antropométricos en una muestra de varones con Síndrome Coronario Agudo, en un Área de Salud que incluye reclusos: estudio caso-control<sup>1</sup>

Martín-Castellanos A<sup>1,2</sup>, Barca FJ<sup>2,3</sup>, Cabañas MD<sup>4</sup>, Martín P<sup>1</sup>,  
García M<sup>1</sup>, Muñoz MA<sup>1</sup>, Hoyos-Peña C<sup>1</sup>, Monago P<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Penitenciario de Cáceres, España.

<sup>2</sup> Grupo de Investigación en Bioantropología y Ciencias Cardiovasculares. UEX.  
Facultad de Enfermería y Terapia Ocupacional. Cáceres, España.

<sup>3</sup> Centro de Reconocimientos Médicos de Salud. Cáceres, España

<sup>4</sup> Grupo de Investigación EPINUT-UCM. Madrid, España.

## RESUMEN

**Objetivos:** la obesidad es un factor de riesgo cardiovascular con alta prevalencia, y relacionado con la cardiopatía isquémica. El objetivo fue analizar mediante antropometría, una muestra de varones con Síndrome Coronario Agudo (SCA) diagnosticado en un hospital de referencia penitenciaria, y un grupo control. **Material y método:** estudio caso-control en un Área de Salud que integraba a un Centro Penitenciario. Los participantes fueron 204 varones, 102 infartados y un control por cada caso. Se midió peso, talla, cintura mínima (CC), cintura umbilical (CU) y cadera. Se calcularon el IMC y otros indicadores. Se realizó un análisis descriptivo y se obtuvieron las áreas bajo la curva (ABC) “receiver operating characteristic”, las odds ratio (OR), y las correlaciones en SCA. **Resultados:** la obesidad presentó mayor prevalencia en SCA (31,4% vs 9,1%; OR: 4,7), otros indicadores mostraron asociación discriminadora: IMC (ABC: 0,699; OR: 3,9), CC (ABC: 0,750; OR: 6,3), CU (ABC: 0,777; OR: 10), talla inversa (ABC: 0,619; OR: 2,1), índice cintura/cadera (ABC: 0,832; OR: 11,6); índice CU/cadera (ABC: 0,857; OR: 15,6), índice CU/talla (ABC: 0,800; OR: 8,9). Las correlaciones entre las cinturas y los índices cintura-talla fueron fuertes (todas  $r \geq 0,90$ ;  $p < 0,001$ ). **Discusión:** los indicadores antropométricos de obesidad están asociados al SCA. La CU es la medida simple más asociada. El IMC presenta una asociación débil; el índice CU/talla presenta alto poder discriminador y la mejor correlación antropométrica de riesgo, apoyando su uso en la identificación de varones con riesgo de infarto de miocardio tanto en la población general como penitenciaria.

**Palabras clave:** Síndrome Coronario Agudo; Infarto del Miocardio; Obesidad; Indicadores; Factor de Riesgo; Índice de Masa Corporal; Composición Corporal; Prisiones.

## OBESITY AND ANTHROPOMETRIC INDICATORS IN A SAMPLE OF MALES WITH ACUTE CORONARY SYNDROME IN A HEALTH AREA WITH INCLUSION OF INMATES: CASE-CONTROL STUDY

### ABSTRACT

**Objectives:** Obesity is a cardiovascular risk factor with a high epidemic burden on ischemic heart disease. The aim of this study was to analyze the anthropometric indicators of obesity in a sample of males who have had an Acute Coronary Syndrome (ACS) diagnosed in a prison referral hospital, and a control group.

**Material and methods:** Cross-sectional case-control study in a Health Area with inclusion of a penitentiary center. The participants in this study were 204 males, 102 cases and one control selected for each case (n=102). We measured weight, height

(1): Artículo ganador del VII Premio de Investigación en Sanidad Penitenciaria 2014.

waist circumference (WC), umbilical waist (UW) and hip circumference. We calculated body mass index (BMI) and other anthropometric indicators: waist to-hip-ratios (WHR and UWHR), waist to-height-ratios (WHtR and UWHtR). We obtained the areas under the receiver operating characteristic curves (AUC), the odds ratio (OR) and the correlations in the infarcted people.

Results: Obesity was more prevalent in ACS (31.4% vs 9.1%; OR: 4.7). Other indicators show a discriminatory association. BMI (AUC: 0.699; OR: 3.9), WC (AUC: 0.750; OR: 6.3), UW (AUC: 0.777; OR: 10), inverse height (AUC: 0.619; OR: 2.1), WHR (AUC: 0.832; OR: 11.6); UWHR (AUC: 0.857; OR: 15.6), UWHtR (AUC: 0.800; OR: 8.9). In ACS the correlations for both WC and UW with waist to-height-ratios (WHtR and UWHtR) were strong (all  $r \geq 0.90$ ;  $p < 0.001$ ).

Discussion: The anthropometric indicators of obesity are clearly associated with ACS. UW is the simple measurement with the best association. BMI is most weakly associated. UWHtR presents high discriminatory power and the best anthropometric correlation of risk that supports its use for the identification of males at risk of myocardial infarction in the general population and prison.

**Keywords:** Acute Coronary Syndrome; Myocardial Infarction; Obesity; Body Mass Index; Indicators; Risk Factor; Body Composition; Prisons.

Texto recibido: 03/11/2014

Texto aceptado: 03/11/2014

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de mortalidad en el mundo<sup>1</sup>. En España representan el 30,3% de la mortalidad total<sup>2</sup>, y en la población penitenciaria, el número de fallecimientos por causa natural circulatoria suponen el 25,3%<sup>3</sup>. La enfermedad coronaria representa a su vez el 28,4% de la mortalidad cardiovascular española total, y la cardiopatía isquémica/ infarto agudo de miocardio constituyen el 48,7% de la mortalidad circulatoria penitenciaria, con claro predominio de varones en ambos casos<sup>2-3</sup>. Por otra parte, el infarto de miocardio origina una importante morbimortalidad secundaria que implica a la Atención Primaria de las Áreas de Salud con inclusión de centros penitenciarios; la aplicación de las estrategias de rehabilitación y prevención secundaria deberán ser las más adecuadas en todos los objetivos de control y particularmente de la obesidad y la composición corporal.

La obesidad es una epidemia que supone el quinto factor de impacto en la mortalidad mundial y un 23% de la carga sobre la cardiopatía isquémica<sup>4</sup>. En España, los estudios de prevalencia señalan que la obesidad puede alcanzar al 23% de la población general adulta<sup>5</sup> y hasta el 18% en los varones<sup>6</sup>. En la población penitenciaria española, se ha recogido una prevalencia en varones del 11,7% aunque con un porcentaje mayor de obesidad abdominal (15,2%)<sup>7</sup>, lo que puede guardar relación con las diferencias en el tiempo de estancia penitenciaria, el nivel social y educativo, la procedencia étnica y el menor promedio general de edad de la población reclusa. Los criterios para categorizar la obesidad según el índice de masa corporal (IMC) y su

verdadera implicación en el riesgo coronario están vigentes, pero también se recomiendan otros indicadores que reflejan la obesidad abdominal y el riesgo cardiometabólico, como son la circunferencia de cintura (CC) o el índice cintura cadera (ICCad)<sup>8-10</sup>. Dilucidar los indicadores antropométricos que son más útiles en la valoración del riesgo coronario sigue generando el debate científico. El IMC es una medida estandarizada sencilla, pero con efectos paradójicos en su relación con dicho riesgo y la mortalidad cardiovascular<sup>11</sup>, y son muchos los estudios epidemiológicos que se decantan por indicadores de obesidad abdominal como mejores factores discriminadores o predictores<sup>12-15</sup>. La publicación del estudio INTERHEART<sup>12</sup> reveló entre otros factores, la trascendencia de la obesidad abdominal asociada al infarto de miocardio y la mejor discriminación del ICCad en su relación con el riesgo poblacional atribuible, pero sin formalizar como objetivo final un diseño antropométrico más global y no haber realizado un análisis "Receiver Operating Characteristic" (ROC) entre los indicadores recogidos.

En el actual contexto, donde la mayoría de grandes estudios son de carácter predictivo para el riesgo de infarto, o solo estudian algunas variables antropométricas de obesidad, nuestro objetivo es analizar mediante antropometría una muestra de varones (incluyendo reclusos) que han sufrido un Síndrome Coronario Agudo (SCA), y compararlos con un grupo control, dentro de un protocolo antropométrico específico y establecer la asociación y correlaciones de distintos indicadores antropométricos para identificar los más fuertemente asociados a la enfermedad coronaria aguda.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado un estudio de caso-control en una muestra de varones con SCA, en un Área de Salud de España, en la que se integraba un centro penitenciario. El tamaño muestral mínimo necesario para el estudio era de 89 casos y 89 controles, calculados a partir de una frecuencia de exposición de obesidad en la población general del 18%, con un nivel de seguridad de 0,95, una potencia de 0,90, y una odds ratio a detectar de 3. Al final, los participantes fueron 102 varones adultos (10% reclusos) de etnia caucásica que ingresaron en el hospital de referencia penitenciaria con un diagnóstico de SCA realizado en las primeras 24 horas. Se registraron los datos individuales de pacientes consecutivos accesibles de 2010 a 2011, durante los 10-15 primeros días desde el ingreso. Los controles (102) de la misma etnicidad, uno por caso, emparejados por edad ( $\pm 5$  años) y década, fueron reclutados durante el mismo periodo, de una población de varones de la misma área sanitaria, seleccionados a través de historias con protocolos antropométricos idénticos realizados por los mismos evaluadores. Un Centro Penitenciario (20%), otro Centro de Salud (40%), y un departamento de funcionarios de la Administración General del Estado (40%), fueron los centros accesibles que se consideraron representativos de la población general de varones adultos. En los controles, los criterios de exclusión fueron tener una edad inferior a 30 años o superior a 65, constatar antecedentes familiares o personales de enfermedad coronaria, referir historia personal de dolor precordial de sospecha coronaria, o tener potenciales factores de riesgo para infarto, incluida la infección por el virus de inmunodeficiencia humana, y exceptuando la obesidad.

Se midieron, peso (kg), talla (cm), circunferencia de cintura (cm), circunferencia de cintura umbilical (cm) y circunferencia de cadera (cm), con material antropométrico homologado dentro de un estudio protocolizado evaluado por antropometristas acreditados según las recomendaciones de la *International Society for Advancement of Kinanthropometry (ISAK)*<sup>16-17</sup>. La CC fue determinada en la menor circunferencia objetivable, o colocando la cinta de medida lateralmente en el punto intermedio de la distancia vertical entre el reborde costal inferior y el borde externo medio de la cresta iliaca, y por la parte anterior entre el apéndice xifoides y el ombligo, paralela al plano de sustentación, y registrando cada medida al final de una espiración normal, con los brazos extendidos, relajados, y ligeramente ab-

ducidos a ambos lados del cuerpo. La cintura umbilical (CU) se determinó, en la circunferencia que pasa anteriormente por el ombligo y lateralmente por el borde superior de las crestas iliacas, registrando la máxima circunferencia, en un plano paralelo al suelo. La circunferencia de cadera se determinó en su *mayor perímetro*, con el sujeto en bipedestación, los pies juntos y sin contracción de glúteos, colocando la cinta sobre la piel o ropa interior ligera, coincidiendo anteriormente con la sínfisis pubiana y posteriormente con la mayor protrusión glútea, en un plano paralelo al suelo. Se calculó el error técnico de medida intraobservador en cada variable para validar las mediciones asumiendo un rango aceptable de error, con una tolerancia antropométrica del 1% para perímetros y del 0,5% para peso y talla.

Se calculó el IMC dividiendo el peso (kg) por la talla (m<sup>2</sup>), el ICCad dividiendo CC por circunferencia de cadera, el índice cintura-talla (ICT) dividiendo CC por talla, el índice cintura umbilical-talla (ICUT) dividiendo la CU por la talla, el índice cintura umbilical cadera (ICUCad) dividiendo la CU por la cadera, y la ectomorfia, según la fórmula somatotípica de Carter<sup>18</sup>. Todos firmaron un consentimiento informado aprobado por el comité ético del Hospital, siguiendo los principios de la Declaración de Helsinki de 1975, enmendada por la 59ª Asamblea General de la Asociación Médica Mundial, en 2008. Igualmente se cumplieron las normas de confidencialidad y la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, 15/1999 de 13 de Diciembre.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se ha realizado un análisis descriptivo de los datos, por grupos, con las frecuencias, medias, desviaciones típicas e intervalos de confianza. Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para mostrar la distribución normal de las variables, y se aplicaron la t de Student como test de contraste paramétrico y la prueba de Chi-cuadrado como contraste no paramétrico, para establecer las diferencias. Se realizaron análisis de correlaciones bivariadas de Pearson para obtener sus coeficientes.

Se examinó la sensibilidad y especificidad con análisis ROC y se calcularon las áreas bajo la curva, testadas con las diferencias no paramétricas, para evaluar la fuerza de asociación a los sujetos coronarios de cada indicador. Los puntos de corte fueron definidos como el punto de la curva donde la suma de sensibilidad y especificidad era más alta y óptima según el mayor índice de Youden. Adicionalmen-

te, se calcularon las odds ratio de la prevalencia de los indicadores según los distintos puntos de corte, mediante tablas de contingencia y regresión logística binaria, con uso de la prueba de Chi-cuadrado en el modelo. El intervalo de confianza establecido en las inferencias estadísticas fue del 95%. Todos los análisis se realizaron con el programa SPSS 19.0 para Windows XP.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran las características antropométricas de los dos grupos. No hubo diferencias significativas en la cadera, y sí en el resto de variables, incluida la edad, donde el grupo control presenta una edad media menor pero dentro del intervalo del apareamiento. Todas las medidas con diferencias significativas, presentan mayor valor de riesgo en el grupo coronario, incluidas talla y ectomorfia, con menores valores cuantitativos en relación inversa con dicho riesgo.

De los indicadores antropométricos en el SCA, el IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> presentó la menor prevalencia (31,4% vs 8,8%; OR: 4,7) y el ICUT  $\geq 0,5$  mostró la mayor frecuencia (91,2% vs 63,7%; OR: 5,7).

Los coeficientes de correlación de Pearson en el grupo SCA son mostrados en la tabla 2. Las correlaciones del IMC con CC, cadera, ICCad, ICT y ectomorfia fueron 0,70, 0,58, 0,48, 0,78 y -0,81, respectivamente. Las correlaciones del ICCad con CC, ICT y ectomorfia fueron 0,69, 0,74 y -0,57 se-

gún este orden, y las correlaciones del ICT con CC, y ectomorfia fueron 0,95, y -0,66 respectivamente. Las correlaciones del ICUCad e ICUT, mantuvieron la línea de sus equivalentes, ICCad e ICT respectivamente, pero el ICUCad correlaciona con CU ( $r=0,79$ ) menos que el ICUT ( $r=0,97$ ). La talla solo mantuvo correlación significativa con la ectomorfia ( $r=0,36$ ).

Las áreas bajo la curva en el análisis ROC para los distintos indicadores, fueron calculadas (tabla 3) para medir el grado de separación entre grupos según la sensibilidad y especificidad en cada punto de la curva, reseñando que un área de 1 indica separación perfecta y un área de 0,5 indica no discriminación entre los valores, y además dicho valor tampoco debe estar en el intervalo de confianza para tener poder discriminatorio. Todas las áreas muestran una asociación discriminatoria, excepto la cadera, con un límite inferior  $<0,5$  que marca el límite de no diferencias con el azar. Los mayores valores son para el ICCad e ICUCad, y el menor para el inverso de la talla, pero manteniendo poder discriminatorio al ser el límite inferior  $>0,5$ . En las figuras 1 y 2, se muestran los diferentes trazados de las curvas ROC con poder discriminatorio.

Los puntos de corte, las sensibilidades, especificidades, odds ratio y los intervalos de ésta para cada uno de los indicadores, se muestran en la tabla 4. Las mayores odds ratio fueron para ICUCad, ICCad, CU e ICUT seguidas de CC, ICT, IMC, ectomorfia y talla. El ICUCad tuvo la mayor sensibilidad y el IMC  $\geq 30$  la mayor especificidad.

Tabla 1. Características antropométricas de los varones del estudio.

Variables	SCA (n:102)	IC 95%	Control (n:102)	IC 95%	p
Peso (kg)	81,7 $\pm$ 13,3	79,1 - 84,3	77,3 $\pm$ 12,1	74,9 - 79,7	<0,001
Edad (años)	53,0 $\pm$ 8	51,4 - 54,6	48 $\pm$ 8,5	46,5 - 49,5	<0,001
Talla (cm)	169,7 $\pm$ 7,3	168,3 - 171,2	173,3 $\pm$ 8,5	171,6 - 175,0	<0,001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,3 $\pm$ 4,0	27,5 - 29,1	25,6 $\pm$ 3	25 - 26,2	<0,001
CC (cm)	98,5 $\pm$ 19,1	94,8 - 102,3	87,8 $\pm$ 9,0	86 - 89,6	<0,001
CU (cm)	102,3 $\pm$ 22,1	97,7 - 106,4	89,1 $\pm$ 9,5	87,2 - 91,0	<0,001
CCad (cm)	99,3 $\pm$ 14,1	96,5 - 102,1	96,7 $\pm$ 6,2	95,5 - 98,0	0,10
ICCad	0,99 $\pm$ 0,1	0,97 - 1	0,90 $\pm$ 0,05	0,89 - 0,91	<0,001
ICUCad	1,02 $\pm$ 0,1	1 - 1,05	0,92 $\pm$ 0,05	0,90 - 0,93	<0,001
ICT	0,58 $\pm$ 0,1	0,56 - 0,60	0,50 $\pm$ 0,05	0,49 - 0,51	<0,001
ICUT	0,60 $\pm$ 0,1	0,57 - 0,62	0,50 $\pm$ 0,05	0,50 - 0,52	<0,001
Ectomorfia	0,8 $\pm$ 0,8	0,66 - 0,88	1,4 $\pm$ 0,96	1,30 - 1,68	<0,001

CC: circunferencia de cintura; CCad: circunferencia de cadera; CU: cintura umbilical; ICCad: índice cintura-cadera; ICT: índice cintura-talla; ICUCad: índice cintura umbilical-cadera; ICUT: índice cintura umbilical-talla; IMC: índice de masa corporal; SCA: síndrome coronario agudo.

\*Valores de media  $\pm$  desviación estándar e intervalo de confianza (IC); p: nivel de significación.

Tabla 2. Correlaciones entre indicadores antropométricos de obesidad en el Síndrome Coronario Agudo (n=102).

Variable	Talla	IMC	CC	CU	CCad	ICCad	ICUCad	ICT	ICUT	Ecto
Talla	1	r= -0,08	r= 0,14	r= 0,09	r= 0,11	r= 0,07	r= 0,01	r= -0,09	r= -0,11	r= 0,36*
IMC	r= -0,08	1	r= 0,70*	r= 0,71*	r= 0,58*	r= 0,48*	r= 0,51*	r= 0,78*	r= 0,73*	r= -0,81*
CC	r= 0,14	r= 0,70*	1	r= 0,94*	r= 0,78*	r= 0,69*	r= 0,67*	r= 0,95*	r= 0,90*	r= -0,55*
CU	r= 0,09	r= 0,71*	r= 0,94*	1	r= 0,74*	r= 0,62*	r= 0,79*	r= 0,91*	r= 0,97*	r= -0,55*
CCad	r= 0,11	r= 0,58*	r= 0,78*	r= 0,74*	1	r= 0,18*	r= 0,19*	r= 0,73*	r= 0,68*	r= -0,33*
ICCad	r= 0,07	r= 0,48*	r= 0,69*	r= 0,62*	r= 0,18*	1	r= 0,76*	r= 0,74*	r= 0,59*	r= -0,57*
ICUCad	r= 0,01	r= 0,51*	r= 0,57*	r= 0,79*	r= 0,19*	r= 0,76*	1	r= 0,56*	r= 0,80*	r= -0,53*
ICT	r= -0,09	r= 0,78*	r= 0,95*	r= 0,91*	r= 0,73*	r= 0,74*	r= 0,56*	1	r= 0,94*	r= -0,66*
ICUT	r= -0,11	r= 0,73*	r= 0,90*	r= 0,97*	r= 0,68*	r= 0,59*	r= 0,80*	r= 0,94*	1	r= -0,63*
Ecto	r= 0,36*	r= -0,81*	r= -0,47*	r= -0,46*	r= -0,33*	r= -0,57*	r= -0,53*	r= -0,66*	r= -0,63*	1

CC: circunferencia de cintura; CCad: circunferencia de cadera; CU: cintura umbilical; Ecto: ectomorfia; ICCad: índice cintura-cadera; ICUCad: índice cintura umbilical-cadera; ICT: índice cintura-talla; ICUT: índice cintura umbilical-talla; IMC: índice de masa corporal.

\*: la correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3. Asociación de indicadores antropométricos y Síndrome Coronario Agudo mediante análisis ROC.

Variables	ABC	Error típico	p	IC 95%
IMC	0,699	0,037	<0,001	0,627-0,771
CC	0,750	0,035	<0,001	0,682-0,818
CU	0,777	0,033	<0,001	0,712-0,842
ICCad	0,832	0,028	<0,001	0,777-0,888
ICUCad	0,857	0,027	<0,001	0,804-0,909
ICT	0,780	0,032	<0,001	0,717-0,842
ICUT	0,800	0,031	<0,001	0,740-0,860
Inverso ectomorfia	0,723	0,037	<0,001	0,650-0,795
Inverso talla	0,619	0,039	<0,001	0,542-0,695
CCad	0,550	0,041	0,222	0,470-0,629

ABC: área bajo la curva; CC: circunferencia de cintura; CCad: circunferencia de cadera; CU: cintura umbilical; IC: intervalo de confianza; ICCad: índice cintura-cadera; ICT: índice cintura-talla; ICUCad: índice cintura umbilical-cadera; ICUT: índice cintura umbilical-talla; IMC: índice de masa corporal; p: nivel de significación.

Tabla 4. Valores de corte, sensibilidad, especificidad y odds ratio para la asociación de indicadores antropométricos y Síndrome Coronario Agudo (n= 102).

Variables	Punto corte	Sensibilidad	Especificidad	OR	IC 95%
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	≥26,2	0,696	0,656	3,9	2,1-7,1
	≥30	0,294	0,912	4,7	2-11
CC (cm)	≥92,2	0,706	0,725	6,3	3,4-11,6
CU (cm)	≥94,4	0,755	0,725	10	5,2-19,1
ICCad	≥0,94	0,755	0,735	11,6	5,8-23
ICUCad	≥0,95	0,863	0,696	15,6	7,5-32,5
ICT	≥0,53	0,706	0,725	5,1	2,8-9,3
ICUT	≥0,54	0,784	0,725	8,9	4,6-17,1
Talla (cm)	≤169,3	0,50	0,333	2,1	1,1-3,6
Ectomorfia	≤1,15	0,706	0,63	3,7	2,0-6,6

CC: circunferencia de cintura; CCad: circunferencia de cadera; CU: cintura umbilical; IC: intervalo de confianza; ICCad: índice cintura-cadera; ICT: índice cintura-talla; ICUCad: índice cintura umbilical-cadera; ICUT: índice cintura umbilical-talla; IMC: índice de masa corporal; OR: odds ratio.

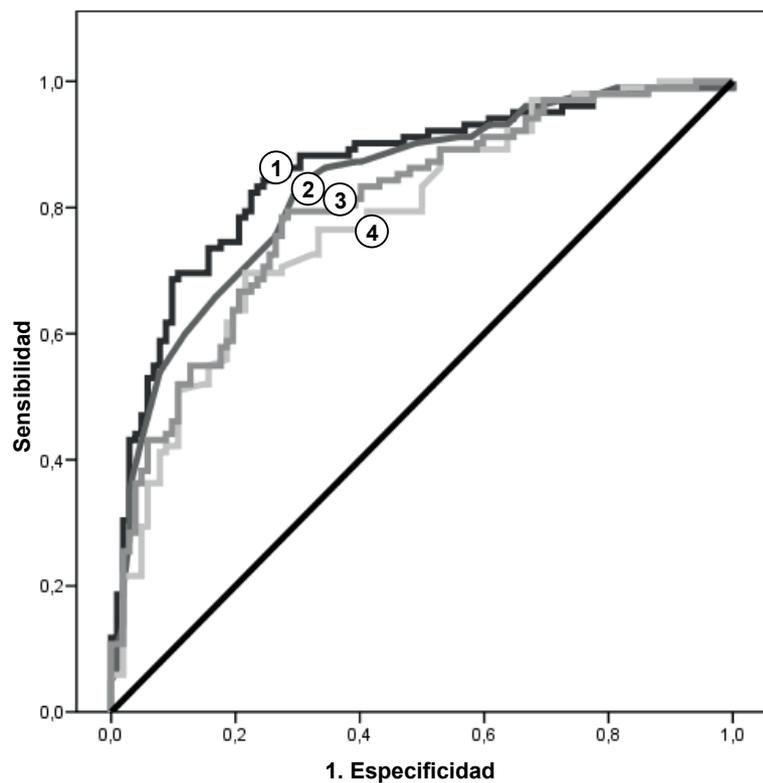


Fig. 1. Trazado de curvas ROC.

- 1: ICUCad: índice cintura umbilical-cadera  
 2: ICCad: índice cintura-cadera  
 3: ICUT: índice cintura umbilical-talla  
 4: ICT: índice cintura-talla.

Figura. 1. Trazado de curvas ROC de los cuatro indicadores más discriminitorios.

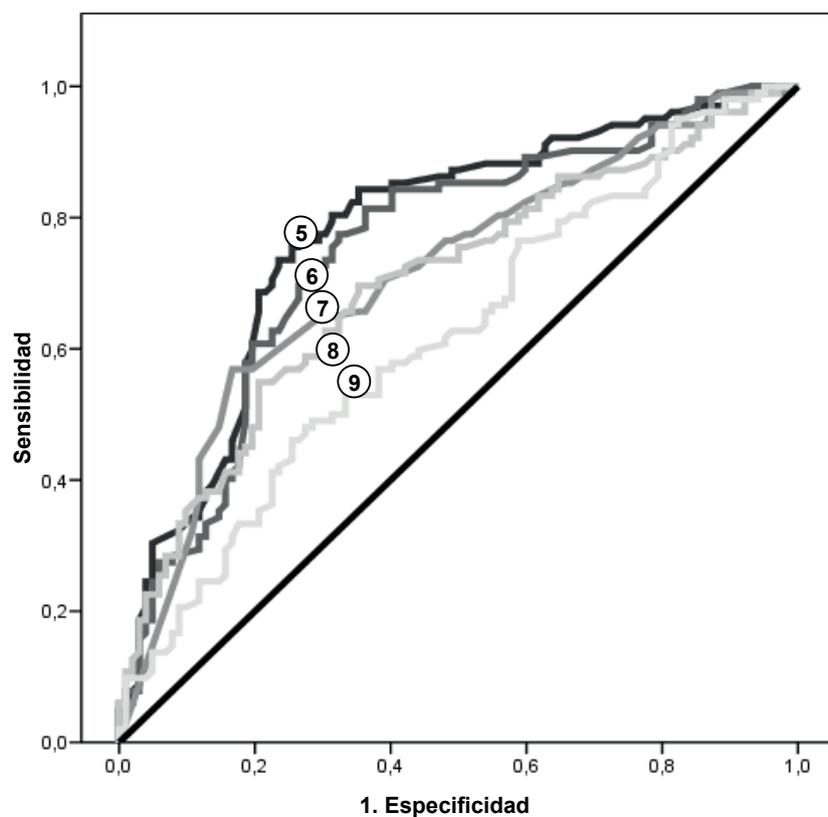


Fig. 2. Trazado de curvas ROC

- 5: CU: cintura umbilical  
 6: CC: circunferencia de cintura  
 7: inverso de ectomorfia  
 8: IMC: índice de masa corporal  
 9: inverso de talla.

Figura. 2. Trazado de curvas ROC de otros indicadores discriminitorios.

## DISCUSIÓN

En este estudio caso-control se analizan distintos indicadores antropométricos de obesidad y composición corporal de riesgo, asociados al SCA en varones. La cardiopatía isquémica es la principal causa de mortalidad cardiovascular general y penitenciaria en varones<sup>2-3</sup>, y evaluar las medidas antropométricas que más fáciles y útiles sean por su asociación al SCA nos parecen claves en la parte de prevención sobre riesgo coronario que compete a la antropometría. No hemos encontrado estudios en pacientes coronarios agudos que analicen y correlacionen las distintas medidas antropométricas y hagan además el análisis ROC. La edad, como factor cronológico de riesgo no modificable, aunque presenta diferencias entre los dos grupos, es debido a la mayor media en el grupo coronario, pero en el límite del intervalo de  $\pm 5$  años del emparejamiento y dentro de la misma década de riesgo, lo que pudiera variar algo el score de riesgo coronario en mayores de 50 años, pero no tanto el análisis antropométrico diseñado. Todas las variables antropométricas, excepto cadera, presentan diferencias significativas a favor del grupo coronario, que refleja mayor sobrepeso y obesidad abdominal. El grupo control, que no es discordante con la población española o penitenciaria de adultos<sup>5-7</sup>, presenta sobrepeso e indicadores de obesidad central límite<sup>8-9</sup>, pero las medidas de la cintura no denotan obesidad abdominal. La estatura baja se asocia en Europa con la mortalidad y el riesgo coronario<sup>19</sup>, y en nuestro estudio una menor talla también se constata como factor asociado, aunque con baja sensibilidad y menor especificidad. La medida de CC de nuestro grupo de coronarios mantiene paralelismo con la de otros infartados españoles en relación con la extensión de necrosis miocárdica<sup>20</sup> o con la de infartados polacos y los niveles de adiponectina<sup>21</sup>. El ICCad, medida recomendada para valorar obesidad abdominal<sup>8</sup>, tiene un valor en los sujetos infartados que concuerda con el estudio de Polonia<sup>21</sup>, y coincide con el estudio INTERHEART<sup>12</sup>, donde el ICCad tiene mayor riesgo poblacional atribuible que el IMC, pero en ningún caso se hacen análisis ROC ni de otros indicadores. Otros estudios, no realizados sobre infartados, son longitudinales y utilizan el ICCad como factor en la predicción del riesgo o eventos cardiovasculares<sup>14, 22-23</sup>. El ICT se utiliza en la valoración de la obesidad, aunque igualmente la mayoría de los datos disponibles, con puntos de corte  $>0,5$  se refieren a estudios de prevención, predicción, o de valoración del riesgo cardiovascular<sup>15, 24-26</sup>. En nuestro estudio, el ICT refuerza el alto grado de asociación directa con el evento. Las relaciones de la cintura umbilical con

la cadera o la talla, referidas así por el rigor antropométrico, son equivalentes al ICCad e ICT, medidos en distinto punto, pero el incremento que expresa la CU aporta un interés añadido y marca diferencias significativas con la cintura mínima, corroborando su poder diferenciador. La ectomorfia, componente del somatotipo, expresa la linealidad relativa del sujeto, manteniendo una correlación inversa con la obesidad, y su reducido valor está en consonancia con las referencias lejanas de este componente del somatotipo en varones del estudio de Framingham y en europeos infartados<sup>27-28</sup>, aunque determinadas con una metodología desactualizada.

En el análisis ROC, los índices cintura-cadera presentan las mayores áreas, ligeramente superiores a los índices cintura-talla, a ambas cinturas y al inverso de la ectomorfia. El IMC y la talla a través de su inverso, muestran las menores áreas y rangos de menor calidad en el test. El ICCad, se corrobora como buen predictor de eventos cardiovasculares<sup>14, 22-23</sup>, y más asociado que el IMC al riesgo de infarto<sup>12</sup>. Los índices cintura-talla, se refuerzan con el metanálisis de Ashwell<sup>15</sup>, que es una revisión de predicción de riesgo, que propone el ICT (pero con medidas de cintura no homogéneas), como mejor herramienta en el screening del riesgo cardiometabólico por su mejor valor en la curva ROC, superando a otros indicadores como cintura o IMC. La relación longitudinal de la cintura abdominal con los eventos coronarios es evidente<sup>8, 13-14, 22-23</sup>, y queda constatada transversalmente en nuestro estudio, aunque la curva ROC para la misma es inferior a la de los indicadores que expresan más de una medida, excepto la ectomorfia inversa y el IMC. El debate científico se centra en qué indicador utilizar como mejor herramienta para valorar la obesidad como riesgo asociado. Nuestro pequeño estudio en SCA recién diagnosticado, permite colegir que la cintura abdominal como medida aislada es el eje nuclear de la obesidad asociada, y dicha medida tiene bastante mejor rendimiento y mejor curva ROC si se referencia a nivel umbilical. De todos los índices, aquellos que comprenden medidas de cintura y cadera o talla, son claramente superiores a los que contemplan peso y talla pero no introducen la cintura (IMC, ectomorfia). La cuestión es decidir qué medida antropométrica acompañante utilizamos para establecer un índice o ratio con las mejores curvas ROC y odds ratio, que manteniendo la cintura como referencia en el numerador del índice, proporcione a éste el mejor y más deductivo valor científico como para su recomendación. Los ratio cintura-cadera tienen las mayores curvas con una ligera diferencia sobre el ICUT. El dilema sería si utilizar la cadera o la talla como factor

corrector, sobre la medida antropométrica que expresa obesidad central; en este sentido, la cadera no es un factor discriminatorio, y guarda relación con la grasa glúteo-femoral y con el componente magro glúteo, cuyas variaciones incidirían en una mayor o menor medida que alteraría el índice y pudiera interpretarse como efecto protector o de incremento del riesgo de infarto<sup>12</sup>. Además, la cadera, con menores valores absolutos y mayor intervalo, está sujeta a mayor error de medida que hace que pequeñas variaciones se puedan traducir en cambios en los ratio pero no en el riesgo real. Por el contrario, la talla es un factor discriminante, más fácil de medir, sin correlaciones con la adiposidad ni el resto de indicadores (excepto ectomorfia), y sería por tanto un factor claro de proporcionalidad individual, más limpio y menos confusor que la cadera. El propio ICCad, mantiene correlaciones bastante más moderadas con la cintura y con el propio IMC que el ICT o el ICUT. Por lo tanto, estas connotaciones explicarían que la curva ROC y la odds ratio de la muestra se inclinen ligeramente a favor de los índices cintura-cadera, pero sus menores correlaciones con la cintura abdominal, y el solapamiento del componente grasa en los dos términos del índice, hacen que la inferencia científica y antropométrica nos lleven a pensar que el ICUT, con alto poder discriminatorio y mejor correlación con la cintura, sin solapar otro componente adiposo, traduzca más fielmente el riesgo cardiometabólico individual. En España, los sujetos de la población de Canarias<sup>24</sup> y del estudio PREDIMED<sup>25</sup>, obtienen las mejores curvas para el ICT en su capacidad predictiva del riesgo cardiovascular y diabetes, en consonancia con la validez del ICT como predictor de enfermedad cardiovascular en estudios internacionales<sup>15, 29-30</sup>. Nuestro estudio es el primero en corroborar dichos hallazgos en pacientes coronarios agudos, manteniendo la validez del ICT, aunque pendiente de definir un punto de corte optimizado con la edad, y añadiendo, que la utilización de la CU como numerador del índice es un criterio más fuerte que da mayor potencia a dicho índice. Como conclusión, es relevante decir que la obesidad presenta una asociación más débil y el IMC es superado claramente por los otros indicadores, lo que permite deducir que una importante proporción de pacientes con riesgo de infarto no estarían contemplados con dicho criterio, por lo que recomendamos su revisión científica e introducir en la práctica clínica otros indicadores. La ratio cintura umbilical-talla, más fuertemente asociada y más válida en la comprensión de la composición corporal y una distribución de riesgo, permite identificar mejor a los varones con SCA, y sería más recomendable para realizar estrategias más efectivas en la promoción de

la salud coronaria en general, y por integración, de la penitenciaria en particular.

## LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Este estudio presenta las limitaciones propias de la métrica, que se han minimizado con unos protocolos estandarizados, asumiendo el error técnico de medida y aceptando unos niveles de tolerancia antropométrica ya expresados y nunca antes referidos en otros estudios. El diseño de este estudio no permite establecer un efecto de causalidad entre el SCA y los indicadores antropométricos, y no es posible garantizar con la muestra la extensión general de algunos resultados exclusivos nunca antes estudiados, pero dada la concordancia del perfil antropométrico y del conjunto de indicadores clásicos de riesgo, con gran parte de los infartados de otros estudios, las consideraciones antropométricas realizadas se podrían hacer extensibles a los individuos en los que el factor de composición corporal tiene gran carga sobre el riesgo de infarto.

## CORRESPONDENCIA:

Ángel Martín Castellanos.  
E-mail: angelmartincastellanos@gmail.com

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Report 2008. Causes of Death. Summary tables. Geneva: WHO; 2011.
2. Instituto Nacional de Estadística. Defunciones según la causa de muerte. 2012. Madrid: INE; 2014. (Consultado el 3 Marzo 2014). Disponible en: <http://www.ine.es/inebase/index.html>
3. Mortalidad en Instituciones Penitenciarias 2013. Madrid: Ministerio del Interior. Secretaría General de Instituciones Penitenciarias. Subdirección General de Coordinación de Sanidad Penitenciaria. 2014.
4. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Geneva: WHO; 2015 [updated 2014 Jan 22; cited 2014 Jan 29]. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva N° 311; [aprox. 2 screens]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
5. Gutiérrez-Fisac JL, Guallar-Castillón P, León-Muñoz LM, Graciani A, Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F. Prevalence of general and abdominal obesity in the adult population of Spain, 2008-

- 2010: the ENRICA study. *Obes Rev.* 2012; 13:388-92.
6. Encuesta Nacional de Salud de España. ENSE 2011-2012. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. 2013. (Consultado el 2 Abril 2014). Disponible en: <http://www.ine.es/inebase/index.html>
  7. Vera EJ, Borraz JR, Domínguez JA, Mora LM, Casado SV, González JA, Blanco A, et al. Prevalencia de patologías crónicas y factores de riesgo en población penitenciaria española. *Rev Esp Sanid Penit.* 2014; 16: 38-47.
  8. National Cholesterol Education Program (NCEP). Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001; 285: 2486-97.
  9. World Health Organization. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Geneva: WHO; 2008.
  10. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Doanto 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; 120: 1640-45.
  11. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2013; 309 (1): 71-82.
  12. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet.* 2004; 364: 937-52.
  13. Lee CM, Huxley RR, Wildman RP, Woodward M. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis. *J Clin Epidemiol.* 2008; 61(7): 646-53.
  14. Huxley R, Mendis S, Zheleznyakov E, Reddy S, Chan J. Body mass index, waist circumference and waist hip ratio as predictors of cardiovascular risk a review of the literature. *Eur J Clin Nutr.* 2010; 64 (1): 16-22.
  15. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2012; 13 (3): 275-86.
  16. Cabañas MD, Maestre-López MI, Herrero de Lucas A. Introducción de la técnica antropométrica. Método. Medidas antropométricas. Puntos anatómicos. En: Cabañas MD, Esparza F, editores. *Compendio de Cineantropometría.* Madrid: CTO Eds; 2009. 33-82.
  17. Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, de Ridder H. International standards for anthropometric assessment. Underdale: International Society for de Advancement of Kinanthropometry; 2011.
  18. Carter JEL. The Heath-Carter Anthropometric Somatotype Instruction Manual. Department of Exercise and Nutritional Sciences. San Diego CA: San Diego State University; 2002.
  19. Paajanen TA, Oksala NKJ, Kuukasjärvi P, Karhunen PJ. Short stature is associated with coronary heart disease: a systematic review of the literature and a meta-analysis. *European Heart Journal.* 2010; 31 (14): 1802-9.
  20. Bolaños P, Olivar J, Peñalver D, Díaz P, Vega B, Monereo S. Impacto de la obesidad central en la extensión del área de necrosis miocárdica. *Endocrinol Nutr.* 2009; 56: 4-8.
  21. Piestrzeniewicz K, Luczak K, Komorowski J, Maciejewski M, Piechowiak M, Goch JH. Obesity and adiponectin in acute myocardial infarction. *Cardiol J.* 2007; 14 (1): 29-36.
  22. Schneider HJ, Friedrich N, Klotsche J, Pieper L, Nauck M, John U, et al. The predictive value of different measures of obesity for incident cardiovascular events and mortality. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010; 95 (4): 1777-85.
  23. Khalili S, Hatami M, Hadaegh F, Sheikholeslami F, Azizi F. Prediction of Cardiovascular Events with Consideration of General and Central Obesity Measures in Diabetic Adults: Results of the 8.4-Year Follow-Up. *Metab Syndr Relat Disord.* 2012; 10 (3): 218-24.
  24. Rodríguez Pérez M, Cabrera de León A, Aguirre-Jaime A, Domínguez Coello S, Brito Díaz B, Almeida González D, et al. El cociente perímetro abdominal/ estatura como índice predictor de riesgo cardiovascular y diabetes. *Med Clin (Barc).* 2010; 134: 386-91.
  25. Guasch-Ferré M, Bulló M, Martínez-González MÁ, Corella D, Estruch R, et al. Waist-to-Height Ratio and Cardiovascular Risk Factors in Elderly Individuals at High Cardiovascular Risk. *PLoS ONE.* 2012; 7(8): e43275. doi: 10.1371/journal.pone.0043275

26. Savva SC, Lamnisis D, Kafatos AG. Predicting cardiometabolic risk: waist-to-height ratio or BMI. A meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2013; 6: 403-19.
27. Carter JEL, Heath BH. Somatotyping: development and applications. New York: Cambridge University Press; 1990.
28. Williams SR, Jones E, Bell W, Davies B, Bourne MW. Body habitus and coronary heart disease in men. *European Heart Journal.* 1997; 18: 376-93.
29. Carlson A, Riserus U, Ärnlöv J, Börner Y, Leander K, Gigante B, et al. Prediction of cardiovascular disease by abdominal obesity measures is dependent on body weight and sex. Results from two community based cohort studies. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases.* 2014. Forthcoming. doi:10.1016/j.nu-meecd.2014.02.001
30. Song X, Jousilahti P, Stehouwer CD, Söderberg S, Onat A, Laatikainen T, et al. Comparison of various surrogate obesity indicators as predictors of cardiovascular mortality in four European populations. *Eur J Clin Nutr.* 2013; 67 (12): 1298-302.