



Influencia de la adiposidad y su distribución en la presión arterial de escolares españoles

Marrodán MD^{1,2}, Martínez-Álvarez JR^{1,2}, González-Montero de Espinosa M¹, López-Ejeda N^{1,2}, Cabañas MD¹, Carmenate MM³, Prado C³, Romero-Collazos JF¹

1. Grupo de Investigación EPINUT-UCM (www.epinut.ucm.es)
2. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación
3. Dpto. de Biología. Facultad de Ciencias Universidad Autónoma de Madrid



1. INTRODUCCIÓN

- La hipertensión arterial (HTA) es el componente más común del Síndrome Metabólico
- Su aparición temprana es determinante para la evolución de las enfermedades cardiovasculares en el adulto
- Es importante detectar la HTA infantil antes de que sus complicaciones ocasionen problemas de salud en etapas posteriores de la vida



Prevalencia de la HTA en población infanto-juvenil

PAIS	HTA (%)	AUTORES
México	12,7	Bojorquez <i>et al</i> 2011
Canadá	7,6	Salvadori <i>et al.</i> 2008
Argentina	4,2 (5-12 años) 6% (13-18)	Diaz <i>et al.</i> 2010
Cuba	7,6 (♂ 15-17 años) 2,4 (♀ 15-17 años)	Suárez Cobas <i>et al.</i> 2009
Venezuela	6,3 (15-17 años)	Blanco <i>et al.</i> 2000
Estados Unidos	caucásicos : 3,3 afroamericanos: 4,2 mexicoamericanos: 4,6	Mac. Carron <i>et al.</i> 2002

Criterios para definir el Síndrome Metabólico (SMET) en adultos

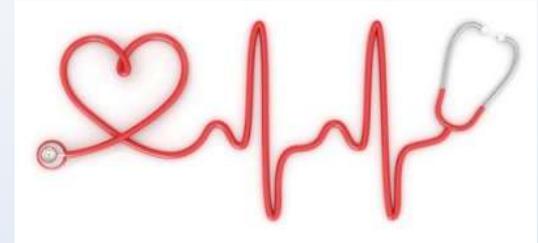
Criterios	OMS (1998-1999)	NCEP-III (2001)	EGIR (2002)
Insulinemia en ayunas	> P75	No	> P75
Obesidad	IMC > 30 kg/m ²	No	No
Morfotipo	ICC > 0,90 (H) ICC > 0,85 (M)	PC > 102 cm (H) PC > 88 cm (M)	PC > 94 cm (H) PC > 80 cm (M)
Presión arterial	≥ 140/ 90 mmHg	≥ 130/ 85 mmHg	≥ 140/ 90 mmHg
Glucemia en ayunas	≥ 110 mg/dl	≥ 110 mg/dl	≥ 110 mg/dl
Triglicéridos	≥ 150 mg/dl	≥ 150 mg/dl	≥ 180 mg/dl
Colesterol HDL	< 35 mg/dl (H) < 40 V (M)	< 40 mg/dl (H) < 50 mg/dl (M)	< 40 mg/dl (H) < 40 mg/dl (H)
Microalbuminuria	Si	No	No

OMS : Organización Mundial de la Salud. EGIR: European Group for the Study of Insuline Resistance.

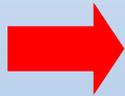
NCEP: National Cholesterol Education Program

Criterios para definir el Síndrome Metabólico (SMET) en niños y adolescentes

1. Ferranti *et al.* 2004



- Triglicéridos en ayunas ≥ 100 mg/dl.
- Colesterol HDL < 50 mg/dl, (45 mg/dl para los varones de 15 a 19 años).
- Glucemia en ayunas ≥ 110 mg/dl.
- Perímetro de la cintura $> P75$ en función de la edad y sexo.
- Presión arterial sistólica $> P90$ en función de la edad, sexo y talla.



Criterios para definir el Síndrome Metabólico (SMET) en niños y adolescentes

2. Weiss *et al.* 2004

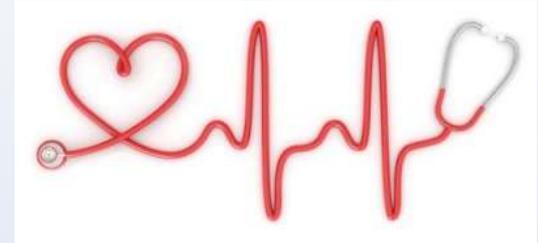
-  - IMC > P97 ajustado en función de la edad y sexo.
-  - Hipertensión arterial por encima del P95 en función de la edad y sexo.
- Triglicéridos por encima del P95.
- Colesterol HDL por debajo del P5.
- Glucemia > 140 mg/dl y < 200 mg/dl a las dos horas de la carga glucosada.

3. Paoli *et al.* 2006

-  - IMC > P97 en función de la edad y sexo.
- Triglicéridos plasmáticos ≥ 110 mg/dl.
- Colesterol HDL < 40 mg/dl.
-  - Presión arterial > P97 en función de la edad y sexo.
- Glucemia en ayuno > 100 mg/dl o 140mg/dl > glucemia < 200 mg/dl a las 2 horas post-carga de glucosa.

Criterios para definir el Síndrome Metabólico (SMET) en niños y adolescentes

1. Ferranti *et al.* 2004

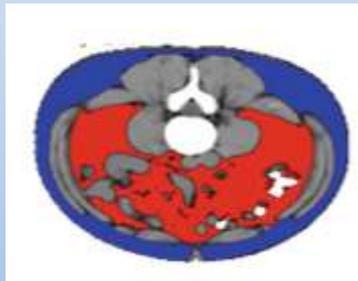


- Triglicéridos en ayunas ≥ 100 mg/dl.
- Colesterol HDL < 50 mg/dl, (45 mg/dl para los varones de 15 a 19 años).
- Glucemia en ayunas ≥ 110 mg/dl.
- Perímetro de la cintura $> P75$ en función de la edad y sexo.
- Presión arterial sistólica $> P90$ en función de la edad, sexo y talla.



Variabilidad poblacional del perímetro de la cintura: valores del P90 en varones adolescentes

Edad	India	Canadá	USA	Turquía	Gran Bretaña	Hong-Kong	España
11	74,20	76,0	84,2	72,5	67,9	72,5	-
13	78,0	78,3	90,0	77,3	73,1	75,3	78,95
15	79,26	85,2	95,9	81,1	79,0	79,6	82,10



Fuente: Katzmary (2004), Li *et al.* (2006); Nihal *et al.* (2008); Mc Carthy *et al.* (2001), Sung *et al.* (2008), Carmenate *et al.* 2007



2. OBJETIVOS

- Analizar la asociación entre la adiposidad y su distribución con los niveles de presión arterial (PA) en población escolar española
- Explorar en qué medida los indicadores antropométricos de composición corporal son útiles para identificar, en edad pediátrica y adolescente, el riesgo de PA elevada.





3. MATERIAL Y MÉTODOS



Muestra: **1511** (692 niños y 819 niñas) escolares españoles entre **6** y **16 años**

Tomada en escuelas de Primaria e Institutos de Enseñanza Secundaria de la Comunidad de Madrid

Previo consentimiento informado de padres o tutores.

Normativa Helsinki (2004) y Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de datos de Carácter Personal (LOPD)



Antropometría



- Medidas directas: peso (kg), talla (cm), perímetro de la cintura (cm) pliegues adiposos del biceps, triceps, subescapular y suprailiaco (mm)
- Medidas derivadas:
 - Índice de Masa Corporal ($IMC = \text{peso kg} / \text{talla m}^2$)
 - Índice cintura talla (ICT= per cintura/talla)
 - % de Grasa Corporal (Durnin y Rahaman 1967, Durnin y Womersley 1971; Siri 1961)

(normativa IBP Weiner y Lourie 1981)



Antropometría

- Se clasificó la **condición nutricional** de acuerdo a los estándares de Cole *et al.* 2000 (**IMC**) y a las tablas de Marrodán *et al.* 2006 (**%G**)
- se consideró **ICT** $\geq 0,5$ para obesidad abdominal.

Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. 2000. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide international survey. *BMJ*, 320: 1240-25.

Marrodán MD, Mesa MS, Alba JA, Ambrosio B, Barrio PA, Drak L, et. al.
Diagnosis de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional.
An Pediatr (Barc). 2006; 65(1): 5-14.

Presión arterial

- Se registró la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) con un esfigmomanómetro de mercurio (0,1 mm Hg) y estetoscopio Riester.
- Se tomó la medida tres veces, considerando el valor mas bajo.
 - Se clasificó según las referencias RICARDÍN* considerando normotensos los sujetos con PAS/PAD <P90

Grupo Cooperativo Español para el Estudio de los Factores de Riesgo Cardiovascular en la Infancia y Adolescencia. 1995. Factores de riesgo cardiovascular en la infancia y adolescencia en España. Estudio RICARDIN II: valores de referencia. An Esp Pediatr, 43:11-7.



Análisis estadísticos

- Prevalencia de PA elevada (PAE) por categoría establecida a partir del IMC, el % GC y el ICT.
- Pruebas de contraste paramétricas y no paramétricas (T-Test; ANOVA U-Man-Whitney ODDS ratio).
- Regresión logística multivariante, considerando como variable dependiente la presencia de PAE y como variables independientes los indicadores de tamaño (IMC), adiposidad relativa (%CG) y distribución de la grasa (ICT)

Análisis estadísticos

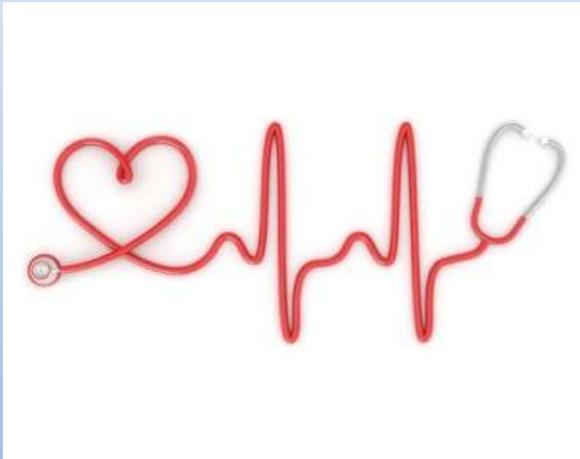
- Procedimiento de CURVAS ROC para evaluar la sensibilidad y especificidad de los indicadores de composición corporal en la detección de PAE
- Se utilizó el programa SPSS.17.0





4. RESULTADOS

- el **3,05** % de las niñas y el **3,17** % de los varones presentaron PAS o PAD por encima del P90 del estándar nacional.



Promedios de PAS y PAD por grupo de edad y categoría nutricional (IMC)

Niños	IMC	6-11 años (♂ N=301; ♀ N= 381)		12-16 años (♂ N=394; ♀ N= 435)	
		PAS	PAD	PAS	PADa
		Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	Media ±DE
	Normopeso	101,76 ± 15,37	61,15 ± 11,72	111,86 ± 13,36	63,43 ± 10,21
	Sobrepeso	103,37 ± 13,04	63,57 ± 11,36	115,46 ± 12,15	65,79 ± 11,78
	Obesidad	109,79 ± 15,50	67,16 ± 11,67	118,69 ± 12,45	71,76 ± 9,08
	ANOVA	F= 4,80 p <0,05	F= 4,18 p <0,05	F= 3,72 p <0,05	F= 5,08 p < 0,001
Niñas	Normopeso	100,45 ± 12,52	63,28 ± 11,63	108,22 ± 12,80	63,25 ± 10,87
	Sobrepeso	104,98 ± 15,44	64,09 ± 12,12	113,77 ± 13,21	67,62 ± 12,02
	Obesidad	110,94 ± 14,35	65,75 ± 11,23	117,26 ± 15,65	70,21 v 13,33
	ANOVA	F= 7,55 p < 0,001	F= 0,51 p= 0,422 (NS)	F= 9,01 p < 0,001	F= 7,39 p < 0,001

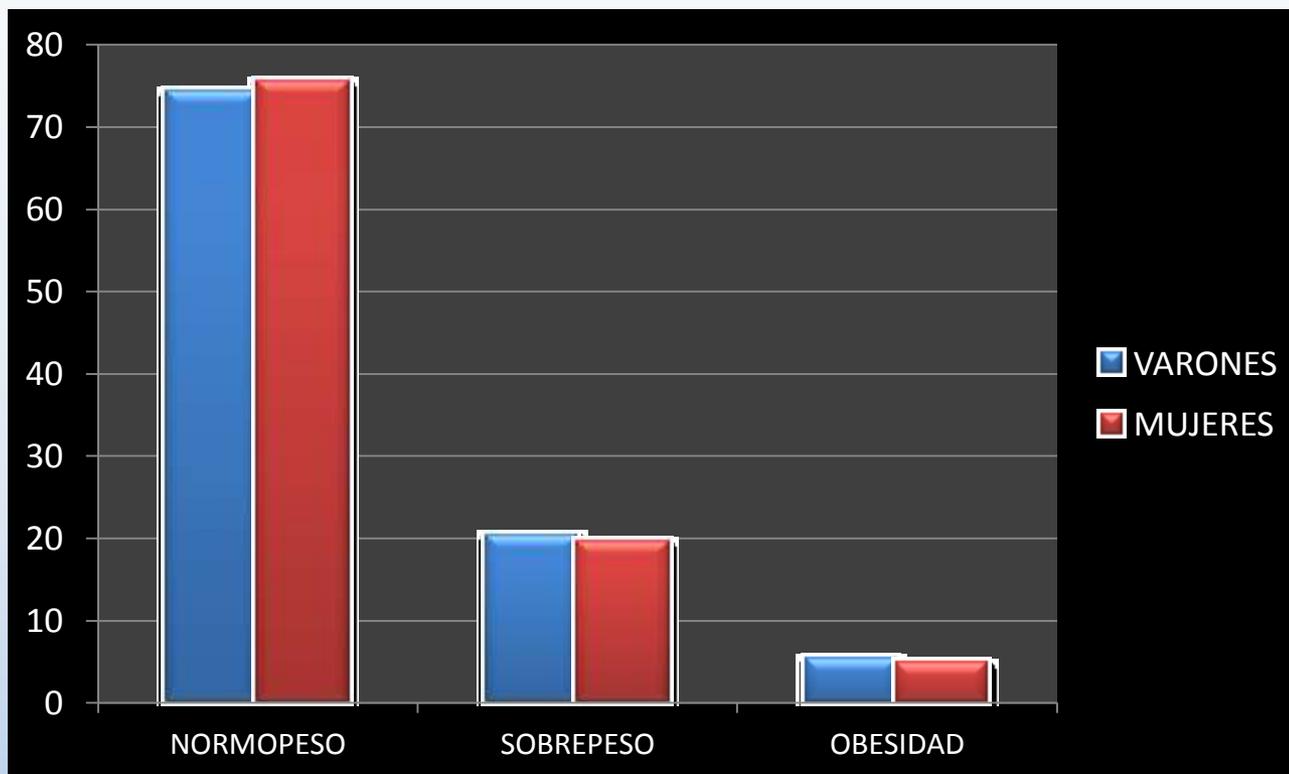
Promedios de PAS y PAD por grupo de edad y categoría nutricional (%GC)

Niños	% GC	6-11 años (♂ N=301; ♀ N= 381)		12-16 años (♂ N=394; ♀ N= 435)	
		PAS Media ± DE	PAD Media ± DE	PAS Media ± DE	PAD Media ± DE
		< P90	100,81 ± 13,22	62,38 ± 9,88	111,88 ± 11,24
≥P90<P97	102,54 ± 15,33	62,45 ± 11,62	112,26 ± 13,75	64,19 ± 11,48	
≥P97	103,74 ± 15,07	62,08 ± 11,76	115,70 ± 11,42	66,02 ± 10,60	
Niñas	ANOVA	F= 0,61 p = 0,654 (NS)	F= 0,22 p = 0,731 (NS)	F= 1,90 p = 0,201(NS)	F= 4,94 p < 0,05
	< P90	98,46 ± 13,55	63,46 ± 12,07	108,18 ± 13,44	63,07 ± 11,25
	≥P90<P97	100,34 ± 9,03	63,19 ± 9,94	111,62 ± 12,22	66,61 ± 11,80
	≥P97	107,85 ± 13,03	64,18 ± 10,76	114,30 ± 12,24	67,37 ± 10,06
	ANOVA	F= 11,2 p < 0,001	F= 0,14 p = 0,812 (NS)	F= 6,13 p < 0,001	F= 6,08 p < 0,001

Promedios de PAS y PAD por grupo de edad y categoría de ICT

Niños	ICT	6-11 años (♂ N=301; ♀ N= 381)		12-16 años (♂ N=394; ♀ N= 435)		
		Sistólica Media ± DE	Diastólica Media ± DE	Sistólica Media ± DE	Diastólica Media ± DE	
		< 0,5	101,88 ± 15,94	62,41 ± 11,76	110,41 ± 12,98	62,15 ± 10,69
≥ 0,5	106,50 ± 13,62	64,60 ± 11,31	114,18 ± 12,84	66,89 ± 12,40		
Niñas	T= 4,64 p < 0,001		T=3,33 p <0,05		T= 6,13 p <0,05	
	T= 7,08 p < 0,001					
	< 0,5	101,27 ± 12,13	64,24 ± 12,67	106,86 ± 13,24	62,30 ± 11,72	
	≥ 0,5	105,69 ± 13,90	65,03 ± 12,05	112,77 ± 13,29	66,89 ± 12,40	
T= 4,64 p < 0,05		T= 0,82 p= 0,251 (NS)		T= 6,13 p<0,05		
				T= 5,23 p< 0,001		

Prevalencia de PAE por categoría nutricional (IMC)



PAE : 1,9%

PAE : 4,9 %

PAE: 13,5 %

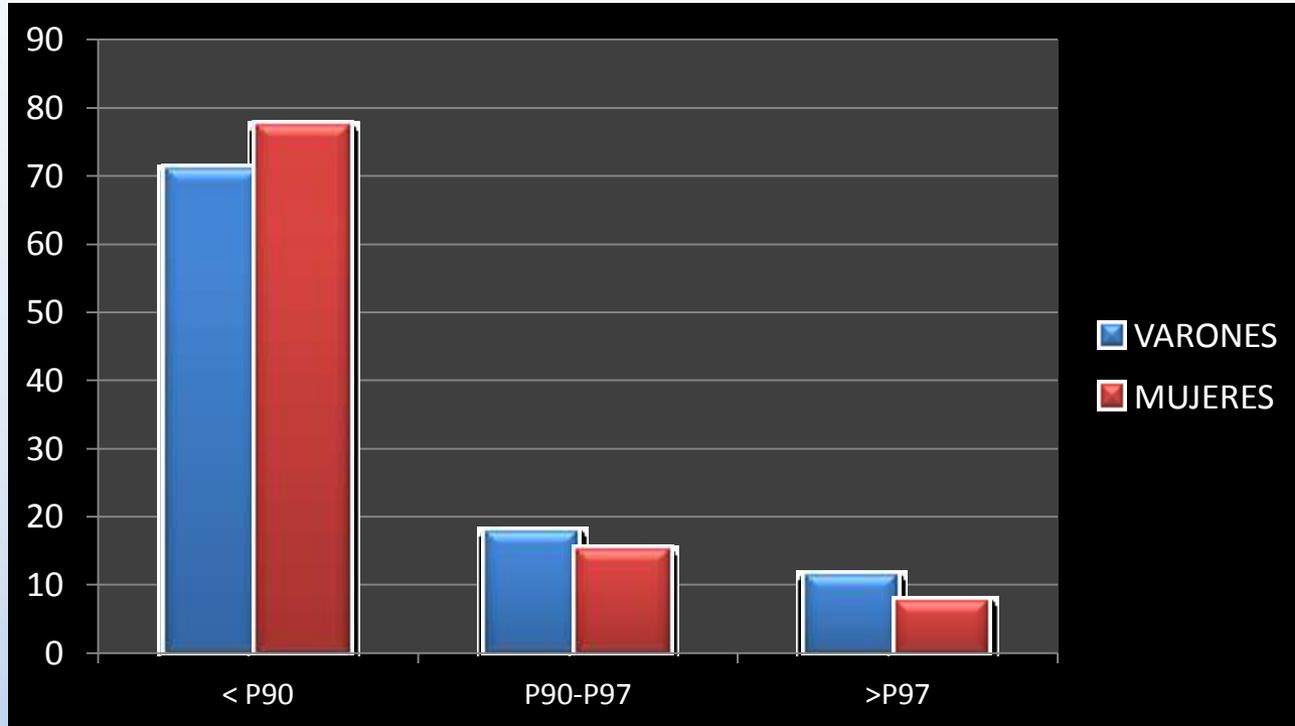
PAE : 1,4%

PAE : 6,2%

PAE: 15,4 %

varones OR = 2,63 p <0,05 OR = 7,87 p <0,001
mujeres OR = 4,48 p <0,05 OR = 12,33 p <0,001

Prevalencia de PAE por categoría de adiposidad relativa (%GC)



PAE: 1,8 %

PAE: 0,7 %

PAE: 3,3 %

PAE: 9,7 %

PAE: 11,5 %

PAE: 12,9 %

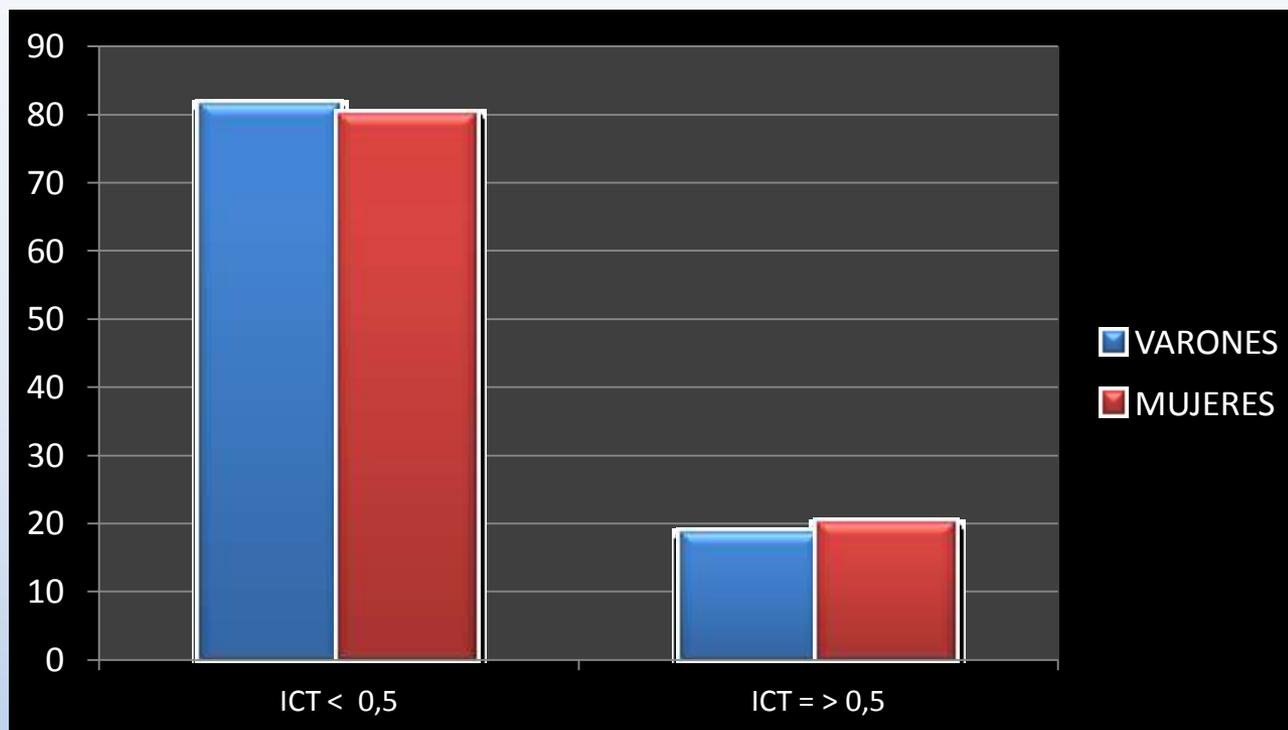
varones OR = 1,80 NS

OR = 2,63 p <0,05

mujeres OR = 13,51 p >0,001

OR = 18,50 p <0,001

Prevalencia de PAE por categoría de ICT (adiposidad abdominal)



PAE: 1,2 %

PAE: 1,4 %

PAE: 11,7 %

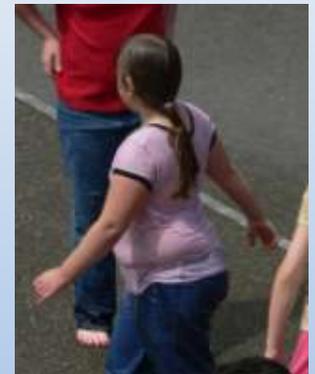
PAE: 9,8 %

varones OR = **10,50** p<0,001

mujeres OR = **7,82** p<0,001

Correlación entre indicadores antropométricos, PAS y PAD

Indicador	PAS (r)	PAD (r)
Estatura	0,190*	0,117*
Peso	0,263*	0,197*
PC	0,241*	0, 257*
Σ de pliegues	0,128*	0,103*
IMC	0,217*	0,177*
ICT	0,343*	0,214*
% GC	0,112*	0,179*



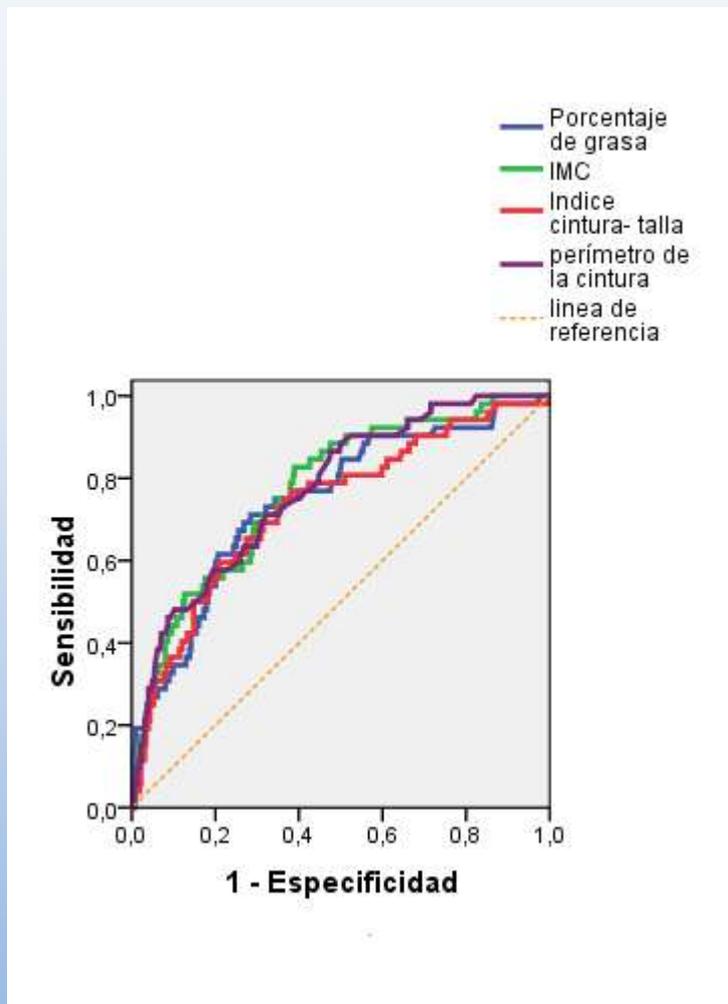
Estima de la asociación entre presión arterial elevada e indicadores antropométricos mediante regresión logística multivariante

Variable dependiente : PA elevada (>P90)			
Variables independientes	OR	CI (95%)	p
Sexo	0,756	0,391-1,005	0,163 (NS)
Grupo de edad	1,326	1,278 - 1,413	0,05 *
IMC	1,430	1,198 -2,143	0,002 *
% GC	1,291	1,112 - 1,494	0,04 *
ICT	1, 861	1,043 -1,157	0,001 **



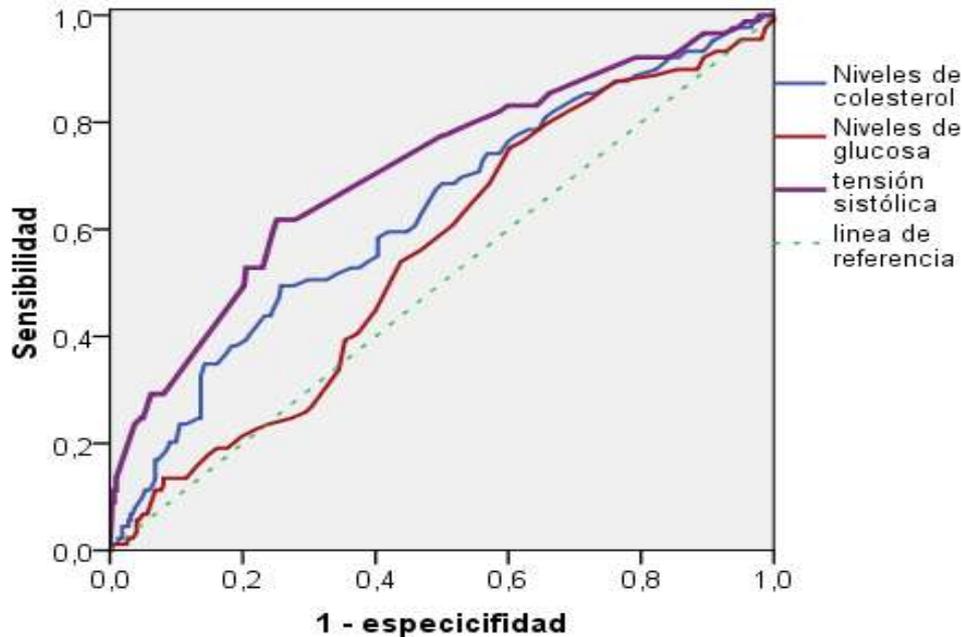
OR= Odds Ratio obtenidos a partir de los coeficientes de regresión. * p < 0,05, ** p ≤ 0,001, NS= no significativo. Estadístico de Hosmer-Lemeshov: X²=0,782 p=0,67; Área bajo la curva = 0,79 (IC95% 0,675-0,821)

Curvas ROC: utilidad de los indicadores antropométricos en la predicción de la HTA infanto-juvenil



indicador	Area Bajo la Curva
IMC	0,771
Perímetro cintura	0,772
%GC	0,746
ICT	0,742

Curvas ROC: utilidad del ICT en la predicción de los componentes fisiometabólicos del SMET



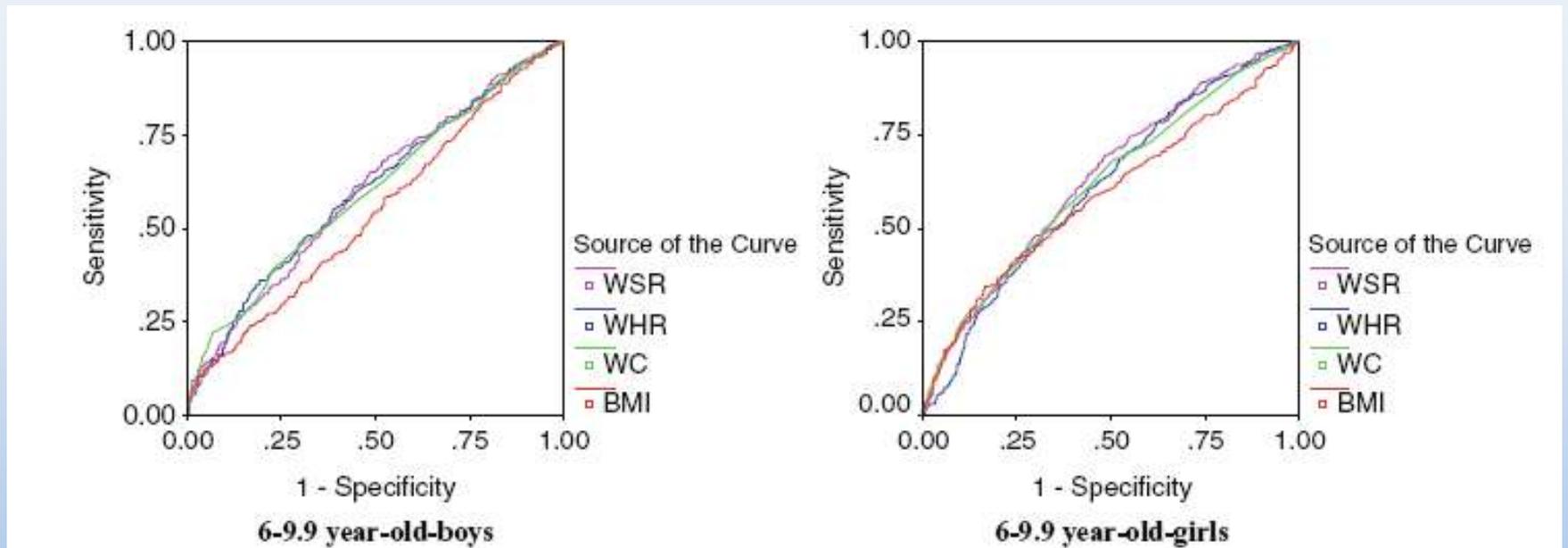
Área bajo la curva (AUC)

Colesterol aumentado : 0,702

PA elevada: 0,731

Glucosa > 100 mg/dl : 0,548

Asociación entre factores de riesgo e indicadores antropométricos: *Caspian Study*





5. CONCLUSIONES

- La incidencia de PA elevada (\geq P90), en el conjunto de la muestra, fue de 3,17% en los niños y de 3,05 % en las niñas.
- Los valores medios de PAS y PAD se incrementan en función del IMC, el %GC y el ICT.
- El sobrepeso y la obesidad, predisponen a la PA elevada pero el nivel de riesgo depende en particular del exceso de tejido adiposo y de su distribución.

- El %GC y el ICT, como indicador de adiposidad abdominal, son especialmente sensibles para la identificación de los escolares con PA elevada.
- Se confirma la importancia de la composición corporal como elemento diagnóstico de prevención cardiovascular en niños y niñas de 6 a 16 años.

Gracias por su atención



Email: marrodan@bio.ucm.es

www.epinut.ucm.es

Epinut UCM



 XVII JORNADAS DE
NUTRICIÓN PRÁCTICA

 **2013**
nutrición-alimentación-dietética
VIII Congreso
Internacional

17, 18 y 19 de ABRIL
Facultad de Medicina
Universidad Complutense de Madrid

 grupo de
investigación
EPINUT


Sociedad Española de Dietética
y Ciencias de la Alimentación

www.nutricion.org
www.epinut.ucm.es

 Encuentranos en
Facebook

  @sedcadietetica