

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE MEDICINA  
Departamento de Pediatría**



**EVOLUCIÓN DEL ESTADO DE SOBREPESO Y  
OBESIDAD EN UNA COHORTE DE POBLACIÓN  
DE LOS 2 A LOS 18-19 AÑOS DE EDAD:  
ASOCIACIÓN DE OBESIDAD Y SOBREPESO CON  
FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR A  
LOS 18-19 AÑOS DE EDAD.**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR**

**María Rosa Albañil Ballesteros**

Bajo la dirección de los doctores

Ángel Nogales Espert  
Jesús Ruiz Contreras

**Madrid, 2011**

**ISBN: 978-84-694-0077-7**

**© María Rosa Albañil Ballesteros, 2010**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**Departamento de Pediatría**



**EVOLUCIÓN DEL ESTADO DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN UNA COHORTE DE POBLACIÓN DE LOS 2 A LOS 18-19 AÑOS DE EDAD. ASOCIACIÓN DE OBESIDAD Y SOBREPESO CON FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR A LOS 18-19 AÑOS DE EDAD.**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR**

**María Rosa Albañil Ballesteros  
Bajo la dirección de los Doctores  
Ángel Nogales Espert y  
Jesús Ruiz Contreras**

**Madrid, 2010**



# **UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

## **FACULTAD DE MEDICINA**

**EVOLUCIÓN DEL ESTADO DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN UNA  
COHORTE DE POBLACIÓN DE LOS 2 A LOS 18-19 AÑOS DE EDAD.  
ASOCIACIÓN DE OBESIDAD Y SOBREPESO CON FACTORES DE RIESGO  
CARDIOVASCULAR A LOS 18-19 AÑOS DE EDAD.**

**Dedicatoria:**

*A mis padres, Fermín Albañil y Natividad Ballesteros, en agradecimiento por su vida de sacrificio y esfuerzo. Sin su apoyo yo no estaría aquí.*

*A mi marido Manuel y a mis hijos Celia y Enrique Delgado, por tantos momentos de ayuda.*

*A Manuel Delgado Rodríguez, Teresa Criado y Catalina Segovia.*

*A Magdalena Sánchez y Pilar Carreño, por estar ahí siempre y creer que era posible.*

*A todos los que me han enseñado algo.*

*A todos los niños a los que he atendido.*

*Cualquiera de estas personas merece mucho más que la dedicatoria de este modesto trabajo.*

**Agradecimientos:**

*Al Profesor Ángel Nogales Espert, por la acogida mostrada ante la presentación de este proyecto y la imprescindible ayuda prestada como director de esta tesis.*

*Al Profesor Jesús Ruiz Contreras por su generosidad y su permanente disposición para compartir conocimientos.*

*A ambos, gracias por la deferencia de dirigir esta tesis.*

*A las Dras. Marisa Rogero e Isabel del Cura, sin cuyo trabajo no habría sido posible la realización de este estudio.*

*A la Dra. Cristina Calvo Rey por haberme abierto un campo nuevo en nuestro quehacer profesional. Y por su ánimo, disponibilidad, consejos y ayuda en la corrección de este manuscrito .*

*A las Dras. Encarna Rubio Aranda y Beatriz García-Cuartero, por sus acertadas sugerencias, comentarios y correcciones.*

*A la Dra. Concha García Lacalle por su colaboración.*

*A la Dra. Teresa Sanz Cuesta por su colaboración.*

*A todos mis compañeros, actuales y previos, del Centro de Salud Cuzco y especialmente a los que han colaborado en la realización de éste y anteriores trabajos.*

*A todos los pacientes que accedieron a participar en este estudio.*

# ÍNDICE

<b>1. <u>INTRODUCCIÓN</u></b> .....	1
1. PREVALENCIA GLOBAL Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA .....	2
2. DIAGNÓSTICO .....	9
3. CIFRAS DE PREVALENCIA EN ESPAÑA.....	14
4. OBESIDAD ABDOMINAL.....	20
5. PERSISTENCIA DEL ESTADO DE OBESIDAD.....	22
6. IMPLICACIONES PARA LA SALUD.....	22
6.1. ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR.....	22
6.2. METABOLISMO HIDROCARBONADO.....	24
6.3. SÍNDROME METABÓLICO.....	25
6.4. ALTERACIÓN DE ENZIMAS HEPÁTICAS.....	29
6.5. OTRAS PATOLOGÍAS.....	30
7. REPERCUSIÓN ECONÓMICA.....	31
8. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	33
<b>2. <u>OBJETIVOS</u></b> .....	41
1. OBJETIVO PRINCIPAL .....	42
2. OBJETIVOS SECUNDARIOS:.....	42
<b>3. <u>PACIENTES Y MÉTODO</u></b> .....	44
1. DISEÑO .....	45
2. POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	45
3. VARIABLES.....	46

4. RECOGIDA DE DATOS.....	47
5. ESTRATEGIA DE ANÁLISIS.....	48

## 4. RESULTADOS.....51

1. ANTECEDENTES FAMILIARES.....	53
2. ANTECEDENTES PERSONALES Y DE TRATAMIENTO.....	53
3. RESULTADOS DE VALORES ANTROPOMÉTRICOS A LOS 18-19 AÑOS DE EDAD.....	55
4. RESULTADOS DE VALORES ANALÍTICOS A LOS 18-19 AÑOS DE EDAD.....	59
5. RESULTADOS DE VARIABLES SEGÚN CATEGORÍA DE ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC).....	62
6. SÍNDROME METABÓLICO.....	64
7. ASOCIACIÓN DE EXISTENCIA DE ANTECEDENTES FAMILIARES (AF) DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR (FRCV) SEGÚN CATEGORÍA DE ÍNDICE DE MASA CORPORAL.....	64
8. ASOCIACIÓN DE OBESIDAD SEGÚN PERÍMETRO DE CINTURA (CC) CON ANTECEDENTES FAMILIARES Y EXISTENCIA DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR.....	67
9. EVOLUCIÓN DE LA PREVALENCIA DE OBESIDAD Y SOBREPESO A LAS EDADES CONSIDERADAS.....	67
10. RIESGO DE MANTENER OBESIDAD A LOS 18-19 AÑOS CUANDO EXISTE OBESIDAD EN EDADES PREVIAS.....	74
11. RIESGO DE PRESENTAR ALTERACIÓN DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR A LOS 18-19 AÑOS CUANDO EXISTE OBESIDAD PREVIA.....	76

## 5. DISCUSIÓN .....79

1. DATOS DE PREVALENCIA DE OBESIDAD Y SOBREPESO SEGÚN ÍNDICE DE MASA CORPORAL A LOS 18-19 AÑOS.....	80
2. EVOLUCIÓN DE OBESIDAD Y SOBREPESO A LAS DISTINTAS EDADES.....	83
3. DATOS DE OBESIDAD SEGÚN PERÍMETRO DE CINTURA A LOS 18-19 AÑOS DE EDAD.....	83

4. PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR A LOS 18-19 AÑOS..	84
4.1. HIPERTENSIÓN.....	85
4.2. DISLIPEMIA.....	85
4.3. RESISTENCIA A INSULINA.....	87
5. PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR A LOS 18-19 AÑOS SEGÚN VALORES DE ÍNDICE DE MASA CORPORAL .....	89
6. PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO.....	91
7. ALTERACIÓN DE CIFRAS DE TRANSAMINASAS.....	92
8. ANTECEDENTES FAMILIARES DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR .....	93
9. RIESGO DE MANTENER EN EL TIEMPO EL ESTADO DE SOBREPESO Y OBESIDAD.	94
10. RIESGO DE PRESENTAR FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR A LOS 18-19 AÑOS CUANDO EXISTE OBESIDAD EN EDADES PREVIAS.....	95
11. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	96
12. APLICABILIDAD DE LOS RESULTADOS.....	97
6. <u>CONCLUSIONES</u> .....	99
7. <u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	103
8. ANEXOS.....	127
Anexos 1 a 6. TABLAS DE ÍNDICE DE MASA CORPORAL.....	129
Anexos 7 y 8. Artículos previos:	
Anexo 7: “Prevalencia de obesidad a los 14 años en cuatro consultas de atención primaria. Evolución desde los dos años“. .....	134
Anexo 8: “Prevalencia de obesidad en una consulta de Pediatría de Atención Primaria. Evolución del índice de masa corporal” .....	141
.	
Anexo 9: DOCUMENTO DE INFORMACIÓN POR ESCRITO.....	155
Anexo 10. DOCUMENTO PARA OTORGAR CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	158
11 AUTORIZACIÓN DE LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DEL ÁREA IX DEL SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD, .....	160

12. AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ ÉTICO DEL ÁREA IX DEL SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD, .....162

**ABREVIATURAS:**

**\$** :dólar

**%** :porcentaje

**AACE**: American Association of Clinical Endocrinologists

**AATRM**: Agencia d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques

**ACO**: anticonceptivos orales

**ADH**: hormona antidiurética

**AF**: antecedentes familiares

**AGEMZA**: Academia General Militar de Zaragoza.

**AHA**: American Heart Association

**ALT/GPT**: alanina aminotransferasa o glutámico pirúvico transaminasa

**AP**: antecedentes personales

**AST/GOT**: aspartato aminotransferasa, glutámico oxalacético transaminasa

**ATPIII** :Adult Treatment Panel III

**AVENA**: alimentación y valoración del estado nutricional en adolescentes

**CC**: circunferencia de cintura cc

**Cca**: circunferencia de cadera

**CCMO**: circunferencia de cintura a nivel de punto medio entre el reborde costal y la cresta iliaca

**CCCI**: circunferencia de cintura a nivel de borde superior de crestas iliacas

**CDC**: Centers for Disease Control and Prevention

**Ch** :Suiza

**cm**: centímetro

**CT**: Colesterol total

**Cz**: República Checa

**dL**: decilitro

**DM2**: diabetes mellitus tipo 2.

**DORICA**: Dislipemia, Obesidad y Riesgo Cardiovascular en España.

**DS**: desviación estandar

**EEUU**: Estados Unidos

**EGIR** : The European Group for the Study of Insulin Resistance

**FG**: glucosa en ayunas

**Fr**: Francia

**FRCV**: factores de riesgo cardiovascular

**GOT**: Ver AST

**GPT:** Ver ALT

**H:** hombres

**HDL:** Fracción de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad

**HOMA :** Homeostatic model assessment

**HTA:** hipertensión arterial

**IC:** Intervalo de confianza.

**ICC:** Índice cintura/cadera

**ICCMO:** índice de cintura/ cadera con medición de cintura a nivel de punto medio entre el reborde costal y la cresta iliaca

**ICCCI:** índice de cintura/ cadera con medición de cintura a nivel de borde superior de crestas iliacas

**IDF:** Internacional Diabetes Federation

**IE:** Intervención educativa

**IGT:** tolerancia alterada a la glucosa

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**IOTF:** International Obesity Task Force

**Kg:** Kilogramo

**L:**litro

**LDL:** fracción de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad

**mcU/mL:** micro unidades/ mililitro

**mm:** milímetros

**mmol:** milimol

**m:** metro

**mg:** miligramo

**M:** mujeres

**Mg:** mercurio

**mU/L:** mili unidades/ litro.

**N:** número de casos

**NAOS:** Nutrición, Actividad física, prevención de la Obesidad y Salud

**Ne:** Holanda

**NCEP:** National Cholesterol Education Program

**ng:** nanogramos

**NHANES:** National Health and Nutrition Examination Survey

**NHLBI:** National Heart, Lung, and Blood Institute

**P:** grado de significación

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**OR:** odd ratio

**P:** Percentil

**Po:** Polonia

**RGE:** reflujo gastroesofágico

**RR:** riesgo relativo

**SEEDO :** Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad

**SOG:** Sobrecarga oral de glucosa

**Sp:** España

**TG:** triglicéridos.

**TGD:** Triglicéridos

**TOC:** Trastorno Obsesivo Compulsivo

**TSH:** tirotropina

**Tto:** tratamiento

**U/L:** Unidades / litro.

**UK:** Reino Unido

**V:** varones

**WHO:** Ver OMS

**X:** media aritmética

# I. - INTRODUCCIÓN

## PREVALENCIA Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define obesidad y sobrepeso como un acúmulo excesivo o anómalo de grasa que puede afectar a la salud. Según datos de este organismo publicados en 2006, en el año 2005 aproximadamente 1,6 billones de personas mayores de 15 años y al menos 20 millones de niños de edad inferior a los 5 años presentaban sobrepeso y, al menos, 400 millones de adultos presentaban obesidad (1). Más recientemente, realizó una estimación de 42 millones de niños menores de 5 años con sobrepeso en todo el mundo para el año 2010 (2).

Se prevee que las cifras sigan aumentando de tal forma que para 2015 se estima que sean 2,3 billones los afectados por sobrepeso y 700 millones por obesidad (1).

La obesidad es actualmente un diagnóstico cada vez más frecuente, no sólo en las sociedades occidentales, sino también en las sociedades en desarrollo, convirtiéndose también en uno de los principales problemas de salud infantil (3,4). Así, es cada vez más común encontrar en la literatura referencias al aumento de sobrepeso y obesidad en zonas y países del mundo donde hasta ahora el problema principal era la malnutrición o donde aún manteniéndose ésta, el sobrepeso y la obesidad emergen cada vez con más frecuencia (5, 6, 7, 8, 9).

En la **figura 1**, tomada de Onis et al.(5) se muestra la distribución de la situación de sobrepeso y malnutrición en niños preescolares en 94 países.

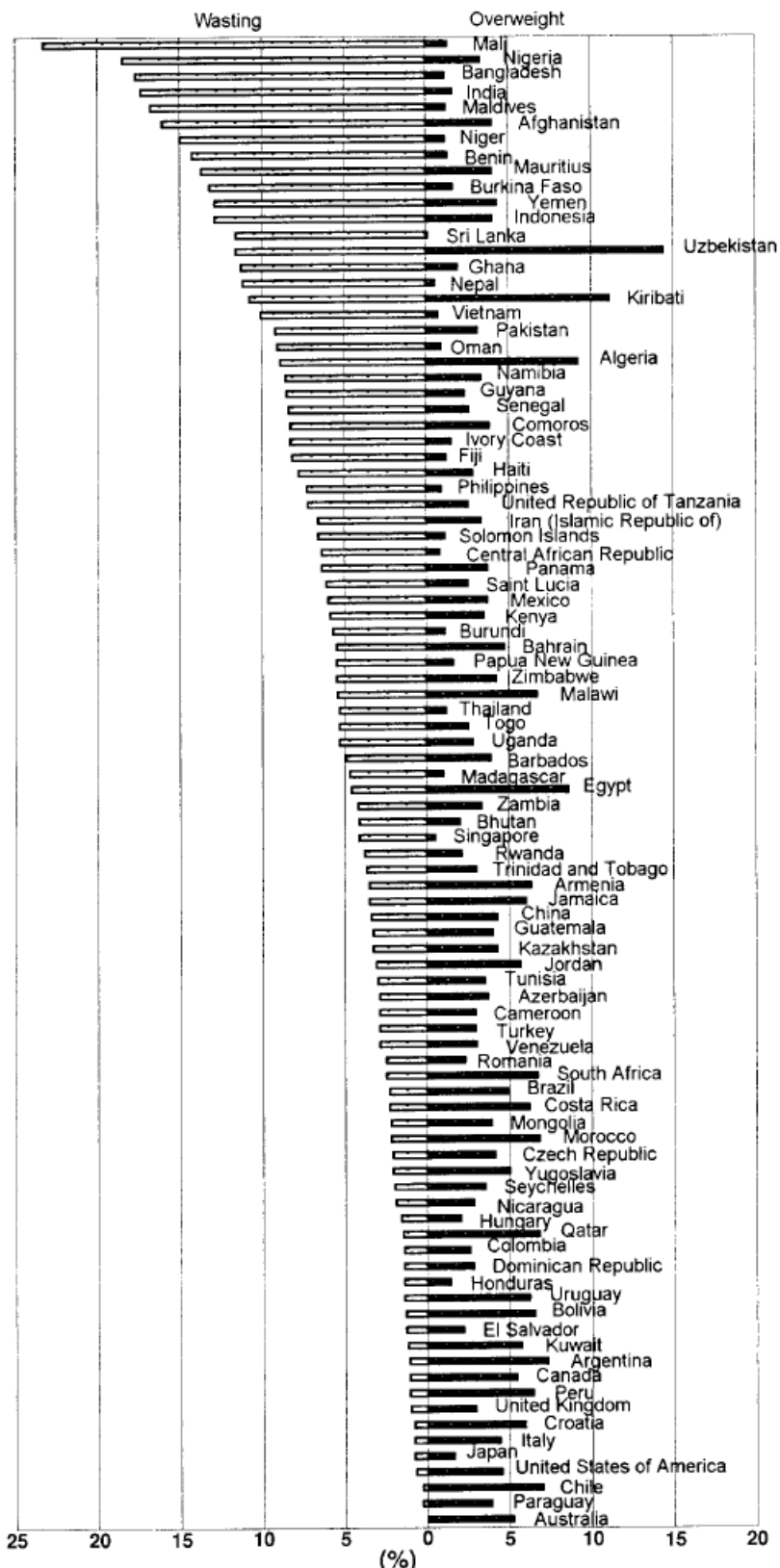


Figura 1: Distribución de sobrepeso y malnutrición en preescolares en 94 países. Reproducido de Onís (5).

La relevancia del tema es tal, que además de ser considerada ya desde hace algunos años por la OMS como uno de los problemas de salud pública más importante en el mundo, ha trascendido incluso el ámbito científico, siendo tema de comentario frecuente y de interés general en los medios de comunicación. Estos hechos han determinado la puesta en marcha de iniciativas supranacionales con objeto de propiciar su control (10).

Este aumento de prevalencia es mayor en los últimos años (11,12). En poblaciones en las que se han realizado seguimientos a lo largo de mucho tiempo, el aumento es espectacular en los últimos períodos registrados como documentan Due et al. en Dinamarca con datos desde 1947 hasta 2003 (13). En Suecia entre 1986 y 1994 y en población de 20 a 80 años de edad, la prevalencia de obesidad pasó de 4,6% a 11,4 % entre hombres y de 6,1% a 9,8% entre mujeres y, la prevalencia de sobrepeso pasó de 33,9% a 45,2% entre hombres, y de 19,6% a 29,1 % entre mujeres (14). Schokker et al. en Holanda, observan un aumento de prevalencia entre 2 y 3 veces de 1980 a 1997 y nuevamente entre 2 y 3 veces entre 1997 y 2002-04 (15). En Europa, el aumento anual en la prevalencia de sobrepeso y obesidad pasó de cifras inferiores a 0,5% en los años 80 a cifras superiores a 1% a finales de los años 90. Y el aumento anual en la prevalencia de obesidad, pasó de 0,1% a 0,3% en esos mismos años (16). Wang y Lobstein revisan exhaustivamente las cifras de prevalencia y las tendencias registradas en edad escolar y preescolar en muy distintos países de los 5 continentes desde 1980 a 2005 y, salvo para algunas zonas de Rusia y Polonia durante los años 90 y algunas zonas de bajos ingresos, fundamentalmente en Asia y África subsahariana, observan un aumento generalizado. Así mismo, ellos también realizan una estimación de la prevalencia futura que también tiende a aumentar salvo para África (17).

En las **figuras 2 y 3** se muestra, según datos de la International Obesity Task Force (IOTF), en distintos países del mundo y Europa en las últimas décadas, la evolución experimentada en la prevalencia de obesidad en adultos (18) y sobrepeso en la infancia (19). En la **figura 4** datos referidos a niños y adolescentes de Estados Unidos (EEUU) (20) y en las **figuras 5 y 6**, según datos de la IOTF (21), la evolución de sobrepeso y obesidad en población infantil y juvenil en Reino Unido.

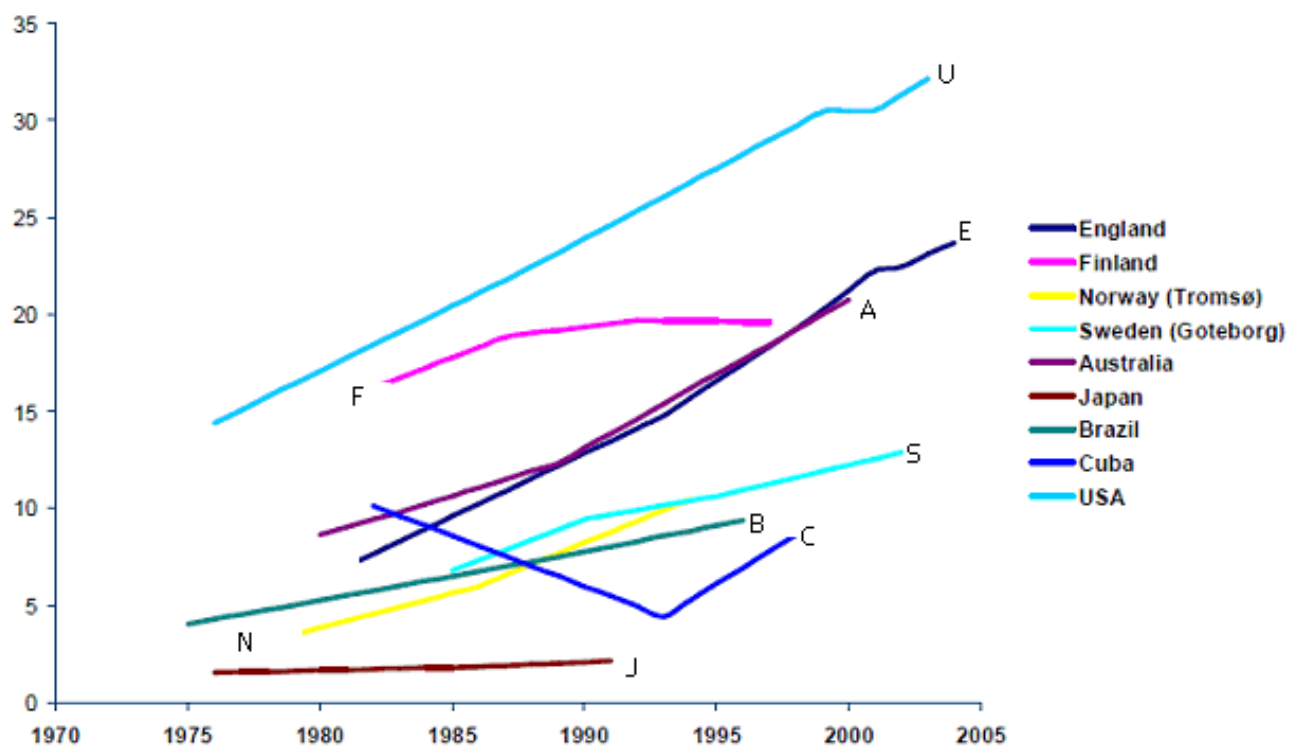
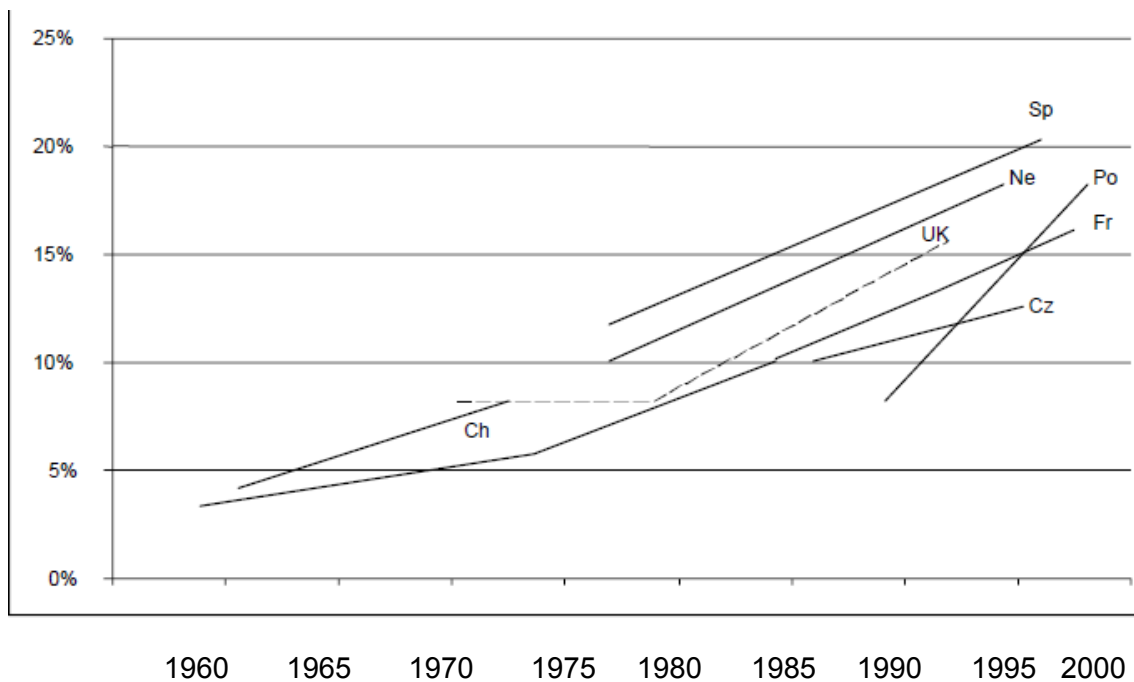


Figura 2: Tendencia de la prevalencia de obesidad en adultos en distintos países del mundo en las últimas décadas. Fuente IOTF, disponible en: <http://www.iotf.org/documents/iotfsocplan251006.pdf> (18).



**Figura 3: Tendencia experimentada en la evolución de la prevalencia (%) del sobrepeso infantil en distintos países europeos en las últimas décadas. Fuente IOTF, disponible en <http://www.iotf.org/media/euobesity.pdf> (19)**

**Ch :Suiza, Ne: Holanda, Sp: España, Po :Polonia, Fr: Francia, Cz: República Checa, UK: Reino Unido. Pueden variar las definiciones según los países.**

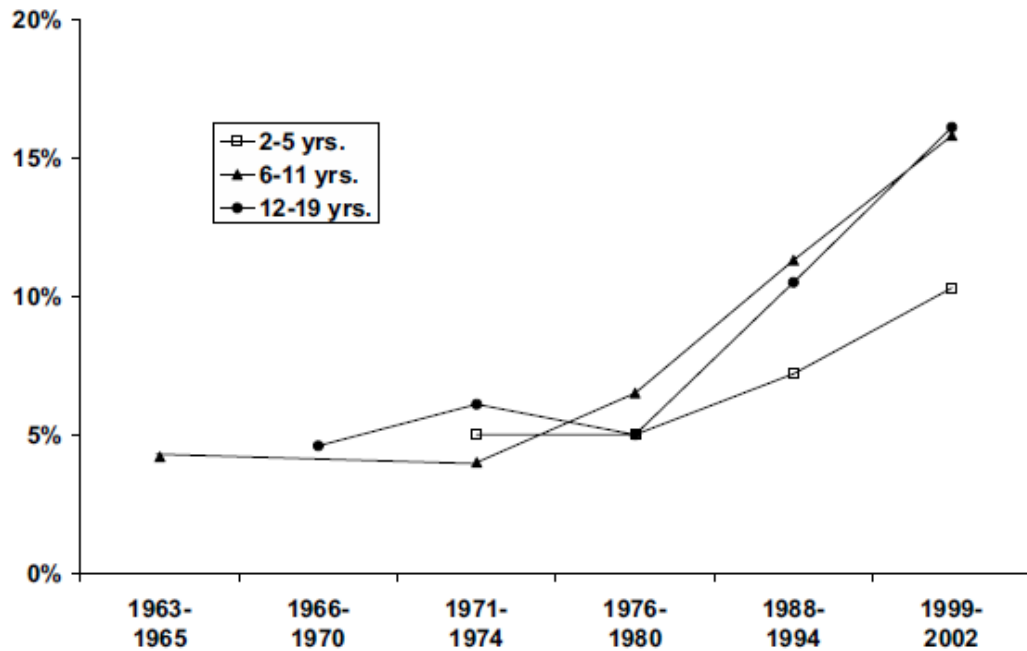


Figura 4. Prevalencia y tendencia del sobrepeso en niños y jóvenes adolescentes en EEUU. Reproducido de Ogden et al. (20)

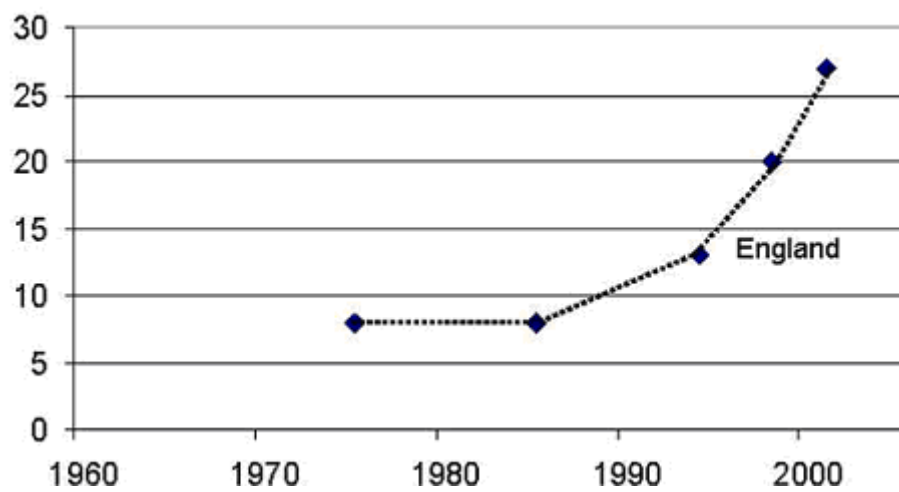
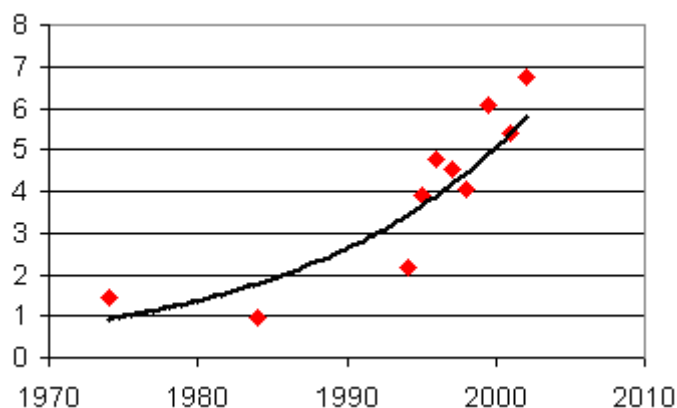


Figura 5: Evolución de la prevalencia de sobrepeso en niños en Reino Unido en las últimas décadas. Fuente IOTF, disponible en: <http://www.iotf.org/childhoodobesity.asp> (21)



**Figura 6: Evolución de la prevalencia de obesidad (según definición de iOTF) en niños de 2 a 15 años en Reino Unido en las últimas décadas. Disponible en: <http://www.iotf.org/childhoodobesity.asp> (21)**

Esta tendencia es prácticamente generalizada y supone un incremento del Índice de Masa Corporal (IMC) cuantificado de forma variable según los autores entre 0,14 y 0,5  $\text{kg/m}^2$  (22). Así, en Canadá (23) de 0,1  $\text{Kg/m}^2$  /año, en Japón de 0, 24  $\text{Kg/m}^2$ / 10 años para niñas y 0,32  $\text{Kg/m}^2$ / 10 años en niños(24), en Nueva Zelanda 1,7  $\text{Kg/m}^2$ /11 años (25), en China de 0,40 a 1,33  $\text{Kg/m}^2$  en 10 años en niños y en niñas de 0,26 a 0,71  $\text{Kg/m}^2$ , hasta los 15 años de edad (26). Afecta a ambos sexos y de forma especial a determinados grupos étnicos y de población (12, 27) en concreto en EEUU a afroamericanos e hispanos, y en Reino Unido a caribeños mientras que chinos y bangladesís presentan una prevalencia claramente menor (28).

Nuestro país, como recoge el Documento de Consenso de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) de 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad(29), y como posteriormente se expondrá en el apartado correspondiente, no es una excepción, y la importancia es tal, que ha llevado a las autoridades sanitarias españolas a tomar decisiones encaminadas a neutralizar algunos de los factores que

contribuyen a su aumento, tal como la Estrategia NAOS (Nutrición, Actividad física, prevención de la Obesidad y Salud), promovida por el Ministerio de Sanidad y Consumo dentro del Plan de Calidad, desde el año 2005. Tiene como objetivo sensibilizar a la población en los ámbitos familiar y comunitario, escolar, empresarial y sanitario impulsando iniciativas públicas y privadas encaminadas a promover una alimentación saludable y la práctica de actividad física (30). También fomenta la elaboración de Guías Clínicas, la investigación y detección precoz y el seguimiento de iniciativas en este campo.

## **DIAGNÓSTICO**

Como criterio diagnóstico de obesidad se acepta internacionalmente, desde los 2 años de edad, la determinación del Índice de Masa Corporal (IMC), peso en kilogramos/talla al cuadrado en metros, ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) (31), que muestra una elevada especificidad y una sensibilidad variable para la detección de sobrepeso y obesidad (32). Según el metaanálisis de Reilly et al, se considera un parámetro práctico y objetivo, que proporciona un alto grado de concordancia con la determinación en adultos y es biológicamente significativo (33).

El IMC resulta una aproximación relativa, aunque no perfecta, al exceso de adiposidad. Sin embargo, no es una medida adecuada para sujetos bajos, altos o con una distribución de la grasa corporal inusual y puede clasificar erróneamente a sujetos con gran masa muscular (34).

Algunos estudios han demostrado que incrementos de 10 puntos en el percentil de IMC específico para la edad, suponen un aumento del 24% en el riesgo de presentar síndrome metabólico en el adulto (35). Otros métodos utilizados para el diagnóstico de obesidad, como la medición de pliegues subcutáneos, pueden precisar un mayor entrenamiento del explorador y presentan mayor variación y menor reproducibilidad entre distintos observadores. Otras técnicas como la impedancia bioeléctrica, la absorciometría y estudios de imagen pueden resultar más complicados, con mayor coste e incluso resultar invasivos, por lo que no son adecuados para la práctica clínica o en grandes estudios poblacionales.

En adultos, a partir de los 18 años, se considera sobrepeso la presencia de un IMC mayor o igual a 25 y menor de 30 y obesidad un IMC mayor o igual a 30.

En niños no existe una medida universal para los diversos autores y en distintas publicaciones. En la literatura de Canadá y EEUU suelen considerarse obesidad cifras en torno al percentil (P) 95 y como sobrepeso, o riesgo de obesidad, en torno al percentil 85 para cada edad y sexo. Y es preciso saber que la terminología que emplean suele diferir de la empleada en el resto de la literatura, por cuanto en muchas publicaciones, utilizan la palabra sobrepeso para referirse a obesidad y riesgo de sobrepeso para referirse a sobrepeso. En Europa es frecuente el uso de tablas nacionales utilizando como punto de corte el valor correspondiente al percentil 95, 97 ó 98 para definir obesidad y el valor correspondiente al percentil 85, 90 ó 91 para definir sobrepeso. Además hay que considerar las diferentes tablas utilizadas como referencia. Así pues, para establecer comparaciones entre los resultados de distintos estudios hay que tener en cuenta qué parámetro, qué tablas de referencia y qué punto de corte para definir sobrepeso y obesidad se ha utilizado.

En España, la “Guía de práctica clínica sobre la prevención y el tratamiento de la obesidad infantojuvenil” (36), publicada en 2009, recomienda utilizar en la infancia y adolescencia las curvas y tablas de crecimiento del estudio semilongitudinal de Hernández et al. (1988)(37). Para realizar el diagnóstico de sobrepeso, el IMC debe ser igual o superior al P90 e inferior al P97 y para el diagnóstico de obesidad, el IMC debe ser igual o superior al P97 de dichas tablas para la edad y sexo del sujeto.

Con el fin de facilitar la comparación entre estudios se han elaborado unas gráficas con datos procedentes de 6 países con distintas características: Brasil, Gran Bretaña, Hong-Kong, Singapur, Holanda y EEUU. Son las gráficas Internacionales o de Cole et al.(38). Constituyen una interesante iniciativa para facilitar comparaciones entre poblaciones distintas y estudios internacionales, pero respecto a ellas se ha referido una menor sensibilidad para detectar cifras de obesidad, no de sobrepeso, sobre todo en sexo masculino (33), dato corroborado también en población española (39). Como ejemplo de la disparidad en las cifras de prevalencia, según se utilicen tablas del Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (40), del International Obesity Task Force (IOTF)(38), o nacionales, en este caso alemanas (41), la cifra de sobrepeso puede variar hasta en 6 puntos y la de obesidad hasta en 3 (42). Hay que tener en cuenta, además, que las variaciones en prevalencia derivadas del uso de distintas tablas, no se producen siempre en el mismo sentido con una determinada tabla, es decir, ni siempre al alza ni siempre en disminución, sino que pueden aumentar en una franja de edad y disminuir en otra. Lo mismo ocurre cuando se compara por sexos,

pudiendo aumentar en uno y disminuir en otro (43,44). En la **tabla 1** se muestran los distintos valores de IMC, considerados como punto de corte para establecer el diagnóstico de sobrepeso y obesidad para cada sexo y a distintas edades según las tablas de Hernández et al. (37), Cole et al. (38), y CDC 2000 (40). Y en la **tabla 2** y la **figura 7**, cómo pueden variar los datos de prevalencia de obesidad y sobrepeso según los valores de referencia considerados en población infantil de EEUU (43) y en población española de todas las edades (45), respectivamente. Otros datos que hay que considerar son la edad de la población a la que se obtienen los resultados, el estadio de desarrollo puberal y, teniendo en cuenta la evolución al alza que se registra en el tiempo, la fecha en que se realizan las medidas y la fecha de elaboración de las tablas utilizadas como referencia, puesto que las tablas de más reciente elaboración tienden a “normalizar” estados de sobrepeso y de obesidad, precisamente por este aumento secular (46). Este aspecto es señalado y analizado en población española en el estudio Enkid (47), que compara sus datos, obtenidos entre 1998 y 2000, con los de dos estudios clásicos sobre obesidad en niños y jóvenes españoles: Paidós (en 1984)(48) y Ricardín (en 1992)(49). Describe la variación al alza experimentada en el IMC a determinadas edades, de forma que el valor que era el P95 en una fecha determinada, en tablas elaboradas al cabo de unos años ya no es el P95, sino un percentil menor. En los **anexos 1 a 6** se incluyen las tablas de IMC con los distintos valores para cada edad y sexo de Hernández, CDC e Internacionales.

Edad	Varones						Mujeres					
	Sobrepeso			Obesidad			Sobrepeso			Obesidad		
	CDC (P85)	Int	Hdez (P90)	CDC (P95)	Int	Hdez (P97)	CDC (P85)	Int	Hdez (P90)	CDC (P95)	Int	Hdez (P97)
2	18,2	18,41	18,6	19,3	20,1	19,35	18	18	18,5	19	20,1	19,5
3	17,4	17,89	18	18,3	19,6	18,7	17,2	17,6	18,2	18,3	19,4	19,1
4	16,9	17,55	17,75	17,8	19,3	18,5	16,8	17,3	18,1	18	19,1	19,2
6	17	17,55	18	18,4	19,8	19	17,1	17,3	18,7	18,8	19,7	20
8	17,9	18,44	19,1	20	21,6	20,25	18,3	18,3	19,8	20,6	21,6	20,9
11	20,2	20,55	20,5	23,2	25,1	21,8	20,8	20,7	21,5	24	25,4	22,9
14	22,6	22,62	23	26	27,6	24,5	23,3	23,3	23,9	27,2	28,6	25,7
18	25,6	25	25,5	28,9	30	27,3	25,6	25	23,2	30,2	30	24,5

**Tabla 1. Valores de índice de masa corporal (IMC) que corresponden al percentil 85 (P85) y al percentil 95 (P95) según tablas del CDC 2000), Internacional de Cole et al. (Int.) y percentiles 90 y 97 (P90 y P97) de tablas de Hernández et al.(Hdez.) para cada sexo y edad.**

	Edad 6-8 años		Edad 12-14 años	
	Niños	Niñas	Niños	Niñas
<b>Sobrepeso %</b>				
<b>NHANES/WHO ≥85&lt;95</b>	25	31	30	30
<b>CDC ≥ 85 &lt;30</b>	23	23	29	31
<b>IOTF (Equiv IMC ≥ 25&lt;30)</b>	18	23	29	31
<b>Obesidad %</b>				
<b>NHANES/WHO ≥ 95</b>	13	17	11	12
<b>CDC ≥ 95</b>	11	11	12	12
<b>IOTF (Equiv IMC ≥ 30)</b>	8	8	9	10

**Tabla 2. Variación en la prevalencia de obesidad según las tablas de referencia consideradas. Reproducida de Flegal et al. (43). NHANES: National Health and Nutrition Examination Survey; WHO: Organización Mundial de la Salud, CDC: Center for Disease Control and Prevention; IOTF: International Obesity Task Force; IMC: Índice de Masa Corporal.**

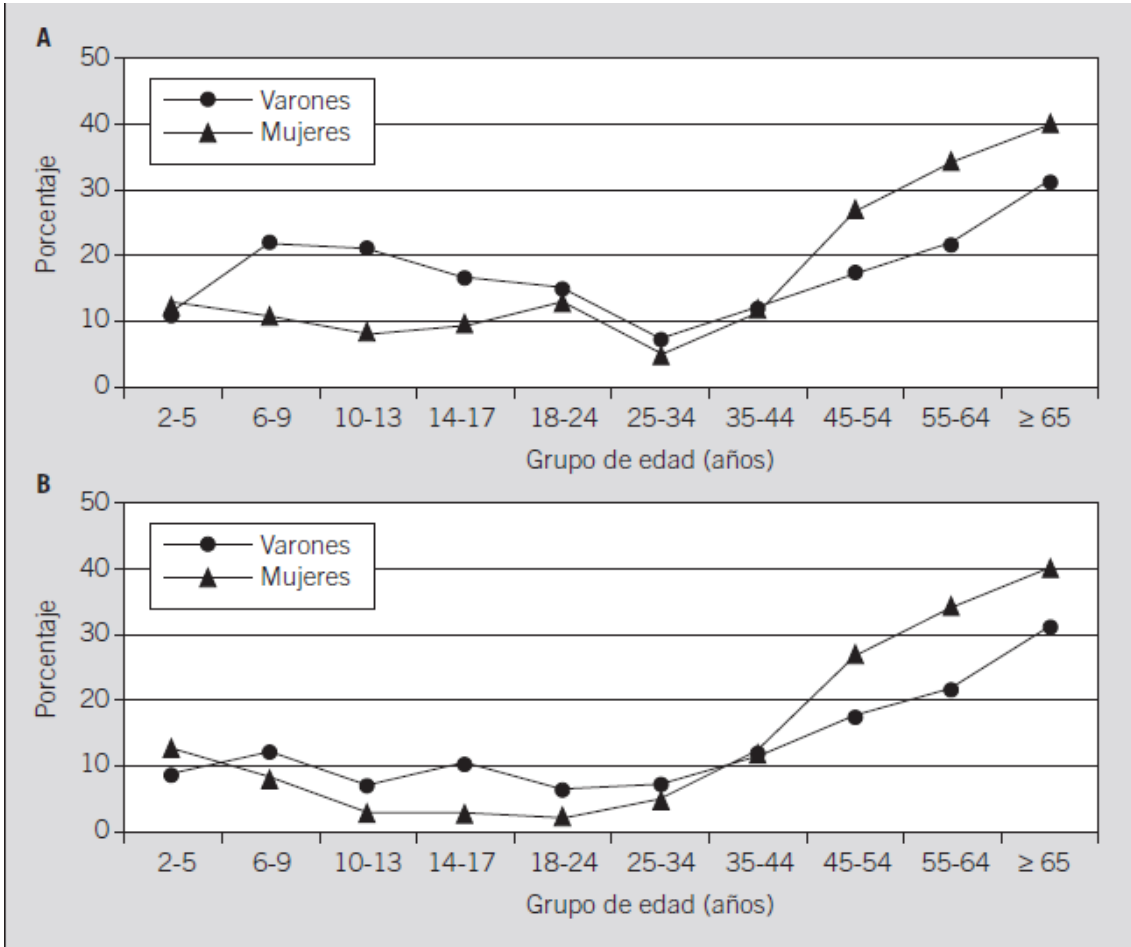


Figura 7. Perfil de la prevalencia de obesidad en España por grupos de edad y sexo según el valor del percentil 97 de Hernández et al. (A) y según los criterios de Cole et al (B) en la población infantil y juvenil. Índice de masa corporal de 30 kg/m<sup>2</sup> o superior en adultos y ancianos. Reproducido de Aranceta-Bartrina et al (45).

## CIFRAS DE PREVALENCIA EN ESPAÑA

En España, en adultos entre 25 y 64 años la cifra de obesidad es de 15,5 % (17,5% en mujeres y 13,2% en hombres), (45) registrándose las tasas más altas en el Noroeste, Murcia, Andalucía y Canarias. Por encima de esa edad las cifras son incluso

superiores (50,51), habiéndose registrado un incremento del 34,5% en la prevalencia de obesidad en 14 años, pasando de un 17,4% en 1992 a un 24% en 2006 (52, 53).

Muy similares son las comunicadas en otro estudio, prevalencia de obesidad con datos autoreferidos, del 13% en 2001 y con mediciones directas del 14,5% entre 1999 y 2000, siendo más prevalente la obesidad en mujeres y el sobrepeso en hombres (54). La **tabla 3** muestra los datos de obesidad en población española a distintas edades y por sexos.

En la población pediátrica y juvenil también la prevalencia es alta: obesidad 13,9 % y sobrepeso 12,4 %. Así un 26,3% de niños y jóvenes entre 2 y 24 años de edad presentan exceso de peso según datos del estudio EnKID en 1998-00, realizado con las tablas de Hernández et al.(47). Las cifras más altas se observan en Canarias y zonas Sur y Centro de la Península. Los datos del estudio EnKID se muestran en la **tabla 4**. Los datos de obesidad y sobrepeso en adultos se muestran en la **tabla 5**. El estudio AVENA, realizado entre 2000 y 2002, en cinco ciudades españolas, en adolescentes entre 13 y 18,5 años con tablas de Cole et al. presenta en chicos cifras de obesidad de 5,68 % y sobrepeso 20,01% y en chicas obesidad 3,08 % y sobrepeso 16,05 %. Conjuntamente considerados, un 25,69% de hombres y 19,13% de mujeres (55) presenta algún grado de exceso de peso.

En ciudades vascas, en los años 2004-2005, también con gráficas Internacionales y entre 4 y 18 años de edad, se detectó obesidad en un 5,4%, (chicos 6%, y chicas, 4,7%) y sobrepeso en un 22,9 % (56). En el estudio de Cuenca (57), se objetivó una cifra de sobrepeso de 26,6 %, y de obesidad de 3,9%, en 1998, entre 14 y 17 años de edad y con tablas internacionales. En el estudio “Cuatro Provincias” (58) realizado en niños de 6-7 años las cifras de obesidad fueron 8,5-15,7%, y las de sobrepeso 28,9-34,5 %. La aparente disparidad de estas cifras se explica por las diferentes tablas y puntos de corte utilizados en cada estudio.

<b>Población infanto-juvenil<sup>a</sup></b>			
<b>Grupos de edad (años)</b>	<b>Hombres (%)</b>	<b>Mujeres (%)</b>	<b>Total (%)</b>
2-9	16,3	11,6	14,0
10-17	18,5	9,1	13,9
18-24	12,6	14,9	13,7
<b>Población adulta<sup>b</sup></b>			
<b>Grupos de edad (años)</b>	<b>Hombres (%)</b>	<b>Mujeres (%)</b>	<b>Total (%)</b>
25-34	7,1	4,8	5,9
35-44	11,7	12,2	12,0
45-54	16,9	26,4	22,0
55-64	21,5	34,2	28,5
<b>Población mayor de 65 años<sup>c</sup></b>			
<b>Grupos de edad</b>	<b>Hombres (%)</b>	<b>Mujeres (%)</b>	<b>Total (%)</b>
Ancianos no institucionalizados <sup>1</sup>	31,5	40,8	36
Ancianos institucionalizados <sup>2</sup>	20,5	21,7	21

**Tabla 3. Prevalencia de obesidad en la población española por grupos de edad y sexo. Reproducido de Rubio et al (29) Fuentes: a) Resultados del estudio enKid, obesidad: percentil 97 del IMC, tablas de Hernández et al., b) Resultados del estudio DORICA (Dislipemia, Obesidad y Riesgo Cardiovascular en España), obesidad: valores de IMC por encima de 30 kg/m<sup>2</sup> c) 1 y 2, obesidad: valores de IMC por encima de 30 kg/m<sup>2</sup>.**

Edad (años)	Prevalencia		
	Sobrepeso* $\geq$ p85- $<$ p97	Obesidad* $\geq$ p97	Sobrepeso y obesidad* $\geq$ p85
Total			
2-5	9,9 (6,8-13,0)	11,1 (7,9-14,3)	21,0 (16,8-25,2)
6-9	14,5 (11,1-17,9)	15,9 (12,4-19,4)	30,4 (26,0-34,8)
10-13	14,6 (11,7-17,5)	16,6 (13,5-19,7)	31,2 (27,3-35,1)
14-17	9,3 (7,1-11,5)	12,5 (10,0-15,0)	21,8 (18,7-24,9)
18-24	13,2 (11,5-14,9)	13,7 (11,9-15,5)	26,9 (24,6-29,2)
Total	12,4 (11,3-13,5)	13,9 (12,7-15,1)	26,3 (24,8-27,8)
Varones			
2-5	9,3 (5,2-13,4)	10,8 (6,4-15,2)	20,1 (14,4-25,8)
6-9	16,0 (11,0-21,0)	21,7 (16,1-27,3)	37,7 (31,1-44,3)
10-13	20,0 (15,3-24,7)	21,9 (17,0-26,8)	41,9 (36,1-47,7)
14-17	10,4 (7,1-13,7)	15,8 (11,9-19,7)	26,2 (21,5-30,9)
18-24	14,9 (12,0-17,8)	12,6 (9,9-15,3)	27,5 (23,9-31,1)
Total	14,3 (12,6-16,0)	15,6 (13,8-17,4)	29,9 (27,7-32,1)
Mujeres			
2-5	10,4 (5,9-14,9)	11,5 (6,8-16,2)	21,9 (15,8-28,0)
6-9	13,1 (8,5-17,7)	9,8 (5,8-13,8)	22,9 (17,2-28,6)
10-13	9,1 (5,7-12,5)	10,9 (7,2-14,6)	20,0 (15,3-24,7)
14-17	8,0 (5,1-10,9)	9,1 (6,0-12,2)	17,1 (13,1-21,1)
18-24	11,3 (9,2-13,4)	14,9 (12,5-17,3)	26,2 (23,3-29,1)
Total	10,5 (9,1-11,9)	12,0 (10,5-13,5)	22,5 (20,6-24,4)

**Tabla 4. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil y juvenil española. Estudio enKid (1998-2000). Los datos se presentan como porcentaje con el intervalo de confianza del 95% entre paréntesis. \*Puntos de corte: percentiles (p) 85 y 97 de las tablas de Hernández et al (47).**

	Grupos de edad (años)				Total
	25-34	35-44	45-54	55-60	
Total					
IMC 25-26	15,5 (15,0-15,8)	19,9 (19,5-20,3)	21,6 (21,3-21,7)	23,1 (22,8-23,7)	19,5 (19,3-19,7)
IMC 27-29	12,5 (12,2-13,1)	19,4 (19,0-20,0)	25,5 (24,8-26,1)	24,5 (23,5-25,1)	19,6 (19,3-19,9)
Sobrepeso	28,1 (27,2-28,9)	39,3 (38,6-40,3)	47,1 (46,2-47,8)	47,6 (46,4-48,8)	39,2 (38,7-39,7)
Obesidad	5,9 (5,6-6,2)	12,0 (11,8-12,3)	22,0 (21,3-22,8)	28,5 (27,7-29,2)	15,5 (15,2-15,9)
Varones					
IMC 25-26	20,2 (19,7-20,2)	24,9 (24,5-25,4)	24,3 (24,0-24,5)	29,1 (28,7-30,6)	24,0 (23,8-24,3)
IMC 27-29	16,6 (16,2-17,3)	23,5 (23,0-24,2)	27,3 (26,2-28,2)	24,2 (22,1-25,2)	22,3 (21,8-22,8)
Sobrepeso	36,8 (35,9-37,6)	48,5 (47,5-49,6)	51,6 (50,2-52,7)	53,3 (50,7-55,7)	46,4 (45,6-47,1)
Obesidad	7,1 (6,7-7,5)	11,7 (11,4-12,3)	16,9 (15,6-18,1)	21,5 (20,5-22,5)	13,2 (12,8-13,7)
Mujeres					
IMC 25-26	11,4 (10,8-1,7)	15,4 (14,9-16,2)	19,2 (18,9-19,3)	18,2 (17,8-18,4)	15,6 (15,3-15,8)
IMC 27-29	8,8 (8,5-9,3)	15,8 (15,7-16,1)	23,9 (23,6-24,1)	24,8 (24,1-25,6)	17,3 (17,1-17,6)
Sobrepeso	20,2 (19,4-21,1)	31,1 (30,7-32,3)	43,1 (42,6-43,5)	43,0 (41,9-44,0)	32,9 (32,4-33,4)
Obesidad	4,8 (4,3-5,3)	12,2 (12,1-12,4)	26,4 (25,8-27,6)	34,2 (33,3-35,1)	17,5 (17,1-18,1)

**Tabla 5. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en población adulta española (25-60 años) por grupos de edad y sexo. (Estudio DORICA: Dislipemia, Obesidad y Riesgo Cardiovascular en España). Obesidad, valores de IMC por encima de 30 kg/m<sup>2</sup>. Los datos se expresan en porcentaje (intervalo de confianza del 95%). IMC: peso en kg / (talla en m)<sup>2</sup>. Tomada de Aranceta Bartrina et al. (45)**

En cuanto a la evolución de las cifras se observa un claro aumento en el tiempo. En el estudio Galinut, elaborado en Galicia, en el que se realizan 3 cortes transversales en los años 1979, 1991 y 2001 con niños entre 10 y 12 años y en el que se emplean 2 tablas, las de Hernández y las del CDC, se observa un aumento del Índice de Masa Corporal (IMC) de 1,5-2 Kg/m<sup>2</sup> en 22 años, y por tanto en las cifras de obesidad, de 11,7 u 8,9 puntos según las tablas que se consideren (59). También en Galicia, concretamente en la ciudad de Pontevedra, en 10 años las cifras de sobrepeso pasaron de 11,7 % a 18,1% y las de obesidad de 2,7% a 6,8% en chicos de 6 a 15 años y con tablas estándar (60). En el estudio AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes), el aumento considerando conjuntamente sobrepeso y obesidad es de 0,88% /año en los 10 primeros años y del 2,33% /año en los 7 siguientes en chicos y del 0,5% y 1,83% /año en chicas y para los mismos períodos (55).

En adultos, ya hemos citado el aumento en cifras de obesidad experimentado en los últimos años (52, 53) y en jóvenes entre 19 y 21 años también se ha constatado el mismo dato en el estudio AGEMZA (Academia General Militar de Zaragoza), con un aumento del IMC de 1,58 en 2 grupos comparados con 15 años de diferencia (61).

En relación a las de otros países las cifras españolas son de las más elevadas, comparables a las observadas en EE UU: 16% de 6 a 19 años (62) y superiores a las observadas en Canadá: 13,5% en niños y 11,8% en niñas (23), Reino Unido: 12% en niños y 11% en niñas / (63), Portugal 11,3% (64), Italia, 8,4%: 9,8% niños y 6,5% niñas (65), Japón: 11,1% niños y 10,2% niñas (24) y Nueva Zelanda 9,1% (25).

Especial interés tiene la comparación con un estudio multinacional (66) que incluye 13 países europeos más EE.UU. e Israel, en adolescentes de 13 y 15 años con cifras globales de 5% y que varían según los países de 1,8 a 15,1%. Nuevamente las cifras españolas son de las más altas. Otro estudio multinacional europeo con datos de 21 países, y que considera conjuntamente cifras de sobrepeso y obesidad, señala en España unas cifras muy elevadas, 21-34%, según la edad, en la línea de otros países del sur de Europa: Italia (36%), Malta (35%), Chipre (33%) y Grecia (21-31%), sólo superada por los dos primeros y muy alejadas de las de los países nórdicos, del Este y centroeuropeos (67).

Las cifras de sobrepeso en niños comunicadas más recientemente en la literatura internacional son: EE.UU.: 24,8-38% (12), Canadá: 23,6-28,8% (23), Reino Unido: 22% (63), Italia: 21,4% (65), Reino Unido y Escocia: 13,5-15,8% en 1994, con tablas internacionales como referencia (11) y en el estudio multinacional de 13 países europeos, EEUU. e Israel: 15,2% (66).

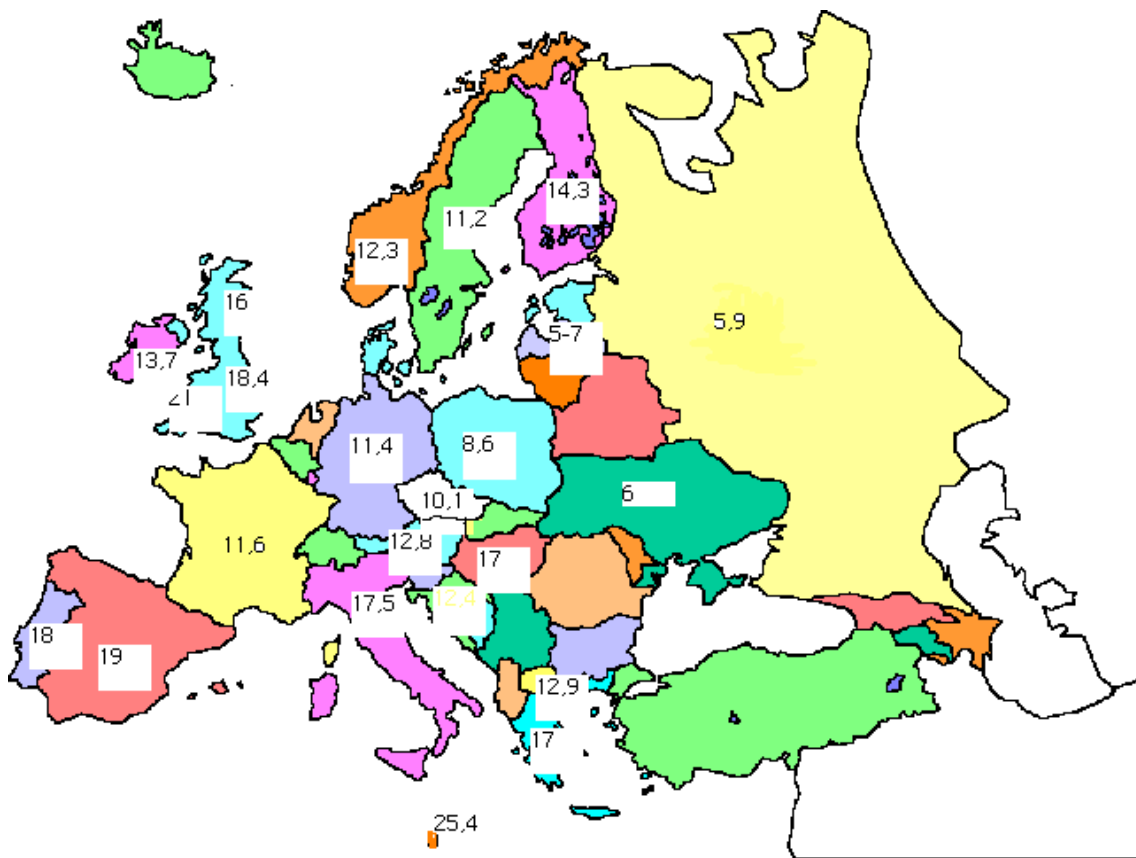


Figura 8. Prevalencia de sobrepeso + obesidad, entre los 10 y 16 años de edad en 2001-2002. Comparación entre países europeos de Janssen et al.(4).

## OBESIDAD ABDOMINAL

En los últimos años se maneja en adultos, como mejor predictor de las complicaciones de salud en general y de las cardiovasculares y diabetes tipo 2 en particular, la obesidad central o abdominal, que se relaciona mejor con la grasa intraabdominal, siendo determinada por diversos parámetros: circunferencia o perímetro de cintura (CC), circunferencia o perímetro de cadera (Cca) e índice cintura/cadera (ICC). Circunferencias de cintura (CC) mayores o iguales a 94 centímetros (cm) para hombres y mayores o iguales a 80 cm para mujeres identificarían a personas con criterios de sobrepeso según IMC o con valores de IMC menores pero con índices cintura-cadera mayores o iguales a 0.95 en hombres y mayores o iguales a 0.80 en mujeres. Circunferencias de cintura (CC) iguales o superiores a 102 cm para hombres e iguales o superiores a 88 cm en mujeres identificarían a las personas con valores de IMC iguales o superiores a 30, ó a aquellas que aún con más bajos niveles de IMC presentaran un elevado índice cintura-cadera, con alta sensibilidad y especificidad (68).

Estos parámetros aún no han sido incorporados de forma rutinaria y generalizada a la práctica clínica pediátrica aunque hay numerosos estudios que demuestran en niños y jóvenes adultos esta misma relación. Así, en niñas y adolescentes la circunferencia de cintura se asocia con la presión arterial y la resistencia a insulina de forma independiente a la edad y el estadio de Tanner (69), y en ambos sexos serviría como predictor de estados de resistencia a insulina (70). Tanto IMC como circunferencia de cintura se asocian con tensión arterial y marcadores de dislipemia en jóvenes, independientemente de la raza, afroamericanos o caucásicos, asociación que persiste para la circunferencia de cintura de forma independiente al IMC (71).

Para Moreno et al. (72) sería el mejor predictor de síndrome metabólico en consultas pediátricas y para Lee et al., incluir de forma rutinaria la medición del perímetro de cintura en niños y jóvenes mejoraría la predicción de riesgos para la salud, relacionados con la obesidad (71). Podría concluirse que si bien hay alguna opinión dispar (73) que no considera preciso añadir esta medición y (74) Barlow and Expert Committee no lo recomienda por entender que no hay valores de corte disponibles que se asocien con el riesgo, hay una tendencia prácticamente unánime avalada en la literatura y basada en los datos anteriormente expuestos, entre otros, a incluir esta medición en la exploración rutinaria infantil.

Dado que existe una variabilidad importante en la forma de realizar la medición, para algunos autores a nivel de borde superior de crestas ilíacas pasando por ombligo y para otros en el punto medio de la distancia entre última costilla y borde superior de crestas ilíacas y que esta circunstancia puede dificultar la comparación entre distintos estudios, es preciso describir siempre la metodología de la medición, el criterio usado, las tablas de referencia y el punto de corte utilizado. Y hay que tener en cuenta que conclusiones obtenidas según una metodología de medida pueden no ser superponibles a las obtenidas con otra forma de medición, siendo esto de especial importancia cuando se trata de determinar puntos de corte y asociaciones con factores de riesgo o morbilidad.

En adultos, según American Heart Association (AHA) and the National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) (75), se considera obesidad según perímetro de cintura medido a nivel de borde superior de crestas ilíacas a medidas mayores o iguales a 102 cm en hombres y mayores o iguales a 88 cm en mujeres, criterio compartido por los autores de la Guía de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO)(29). Para niños y adolescentes hay tablas percentiladas disponibles para Canadá (76), EEUU (77), Gran Bretaña (78), China (79), España (80, 81), Cuba (82), Italia (83) y Australia (84).

Según este parámetro vemos como en EEUU, en población de 2 a 19 años, considerando 4 períodos de tiempo desde 1999 a 2004, la prevalencia de obesidad abdominal aumentó un 64,5 % en chicos (de 10,5% a 17,4%) y un 69,4% en chicas (de 10,5% a 17,8%) (77). Y el incremento experimentado entre los años 1988-1994 y 1999-2002 es superior al registrado si se toma el IMC como referencia (85). Persisten las diferencias étnicas con mayores cifras entre población americana de origen mejicano, frente a los caucásicos y de origen africano (86).

En España entre los años 1995 y 2000-02, se objetiva también un aumento del perímetro de cintura de 0,53 y 0,86 cm/año en chicos y 0,67 y 0,87 cm/ año en chicas de 13 y 14 años (87). Es decir, la obesidad abdominal también aumenta en la población infantil, con sus implicaciones.

## **PERSISTENCIA DEL ESTADO DE OBESIDAD**

El sobrepeso y la obesidad en la infancia tienen un alto riesgo de perpetuarse en la adolescencia y la edad adulta (88, 89, 90, 91) relacionándose una mayor intensidad del sobrepeso con un inicio más precoz del mismo (92).

## **IMPLICACIONES PARA LA SALUD**

### **Enfermedad cardiovascular**

Está claramente demostrada la asociación en la edad adulta de sobrepeso y obesidad con numerosas patologías entre las que cabe destacar enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2 (93). Del mismo modo, diversos estudios demuestran como la obesidad en la infancia y en la adolescencia supone un aumento de morbilidad y mortalidad en la edad adulta (94, 95) en particular relacionada con la enfermedad cardiovascular. Así, en un estudio de seguimiento durante 46 años, se demostró que a mayor IMC a los 7-13 años de edad en niños y a los 10-13 años en niñas, mayor riesgo cardiovascular (96). La importancia de estos datos reside en que la enfermedad cardiovascular es una de las principales causas de morbi-mortalidad en los países desarrollados. Clínicamente se manifiesta en la edad adulta pero como han puesto de manifiesto estudios necrópsicos y más recientemente de imagen, ya desde la infancia existen datos de enfermedad coronaria subclínica y arterioesclerosis que progresan hasta las edades juvenil y adulta. Sabemos además que a medida que el número de factores de riesgo se incrementa también lo hace la severidad de la arterioesclerosis aórtica y coronaria en jóvenes (97).

Ya en estudios clásicos como el de Bogalusa, se aprecia una correlación entre obesidad y factores de riesgo cardiovascular (FRCV) en adultos, más atribuible a la persistencia del estado ponderal desde la adolescencia a la edad adulta (22, 98) y también en la infancia y adolescencia (99) pero cada vez hay más evidencias que demuestran como la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular: dislipemia, con elevación en las cifras de colesterol, triglicéridos (TGD) y colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (LDL), disminución de cifras de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (HDL), presión arterial sistólica y diastólica superior a P95, y diabetes mellitus tipo 2 e intolerancia a la glucosa, aumentan en los niños con valores de IMC mayor o igual al percentil 85 y más aún, en los superiores al percentil 95 (100-104). La obesidad se convierte así en factor de riesgo por sí misma y junto con otros factores con los que presenta un efecto “clustering” o de agregación entre sí, actuando sinérgicamente (105) para padecer enfermedad cardiovascular (89), diabetes tipo 2 (106-108) e hipertensión arterial (109) entre otras patologías (110-111), no sólo en la edad adulta sino ya en la infancia y adolescencia.

El estudio finés de riesgo cardiovascular en jóvenes, realiza un seguimiento de 24 años iniciado con niños y jóvenes entre 3 y 18 años de edad a los que sigue hasta los 24 y 39 años, considera diferentes factores de riesgo y realiza entre los 33 y 39 años de edad una medición del grosor de íntima-media de carótida. Pequeñas variaciones por aumento de esta medida suponen importantes incrementos en la frecuencia de aparición de eventos coronarios. Los resultados de este estudio muestran como este parámetro en adultos jóvenes se asocia significativamente con niveles elevados de LDL, presión arterial sistólica, IMC y existencia de tabaquismo en la infancia y con presión arterial sistólica, IMC y tabaquismo en adultos. Existiendo una relación más potente y para ambos sexos, con las determinaciones realizadas entre los 12 y 18 años de edad, y más débil y sólo para hombres con las determinaciones realizadas entre los 3 y 9 años de edad (112).

Respecto a la repercusión que tienen los estados de sobrepeso y obesidad en la incidencia de enfermedad coronaria, la obesidad es un factor de riesgo con un impacto teórico modesto sobre la cardiopatía isquémica (113), pero aumenta la frecuencia de otros factores de riesgo principales (114) tal y como muestra, entre otros el estudio DORICA (Dislipemia, Obesidad y Riesgo Cardiovascular en España). Para otros autores el sobrepeso ha sido identificado como el factor de riesgo cardiovascular al que cabe atribuir un mayor impacto poblacional en la enfermedad coronaria (115).

En cuanto a la presión arterial, analizando datos del National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)1999-2000, se observa un aumento de la presión arterial respecto a la década anterior, en parte atribuible al incremento experimentado por la obesidad en el mismo tiempo (116). La obesidad está asociada de forma independiente con estados de pre e hipertensión arterial (117). Y para una muestra de población adolescente la prevalencia de hipertensión se incrementa progresivamente según se incrementa el IMC, desde un 2% para valores de IMC menor o iguales al percentil 5, hasta un 11% para valores de IMC mayor o iguales al percentil 95 con un riesgo relativo de 3,26, (IC: 2,50-4,24) (92). Asimismo, la hipertensión en la infancia se comporta como un factor de riesgo independiente para mantener hipertensión en el adulto (118).

La obesidad durante la adolescencia se asocia con aumentos de 8,5 veces en hipertensión arterial, en aumento de las cifras de colesterol total de 2,4 veces y reducción de las cifras de HDL de 8 veces en adultos entre 27 y 31 años (119).

## **Metabolismo hidrocarbonado**

El otro gran apartado de morbilidad relacionado con la obesidad es la alteración en el metabolismo de los hidratos de carbono, con un aumento de las cifras de diabetes tipo 2, un diagnóstico hasta hace poco tiempo casi exclusivo de la edad adulta. Según datos de la American Diabetes Association, recientemente entre el 8 y el 45% de niños diagnosticados de diabetes están afectados de diabetes no inmune, aunque ambos estados pueden ser clínicamente indistinguibles. Éste es el motivo de que la American Diabetes Association y la OMS recomienden la realización de cribado en niños de 10 ó más años que presenten sobrepeso u obesidad y determinados criterios (106). La obesidad induce un estado de resistencia a la insulina o insensibilidad periférica a su acción, que intenta ser compensada con un aumento de secreción a nivel pancreático y que se traduce en hiperinsulinemia crónica. Por este motivo un porcentaje de niños y adolescentes obesos, desde un 25% a un 45%, según autores (107, 104), presenta una disminución de tolerancia a la glucosa. Para detectar el grado de resistencia a insulina se valoran distintos parámetros. El patrón oro es el denominado “clamp euglicémico hiperinsulinémico” pero que resulta poco práctico para su determinación en la práctica clínica diaria. La determinación de las cifras de insulina y glucosa en

ayunas así como el “homeostatic model assessment”, o índice HOMA, podrían ser las más sencillas y útiles al no precisar más que una sólo extracción. Se consideraría como hiperinsulinemia cifras de insulina mayores o iguales a 20 mU/L (mcU/mL), en edad postpuberal (120). Tresaco considera que el índice HOMA es un buen instrumento para detectar el síndrome metabólico en niños y si bien es preciso determinar el punto de corte a utilizar en población pediátrica, para este autor, valores en torno a 3 podrían ser los más adecuados (121). Pero hay diversos puntos de corte propuestos por distintos autores (122).

García Cuartero sitúa el valor del percentil 90 del índice HOMA en 3,43, y el valor del percentil 90 de insulinemia en 15,05 mcU/mL en chicos no obesos, con IMC normal, entre 1 y 18 años (123), con valores más altos en los sujetos de más edad y de sexo femenino. En estudios en adultos españoles las cifras manejadas pueden ser tan variables como 3,8 (124) y 2,2 (125).

## **Síndrome metabólico**

El término síndrome metabólico, antes denominado síndrome X ó de resistencia a insulina, se refiere a la agrupación de una serie de factores de riesgo para desarrollar enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2. Incluye datos de obesidad general y central, resistencia a insulina o elevación de glucosa, hipertensión arterial, dislipemia y en estudios recientes se incorporan marcadores biológicos de la inflamación. No existe una definición uniforme del mismo ni de los valores de corte de los parámetros que incluye, de tal forma que distintos autores u organismos: Adult Treatment Panel III (ATPIII); The European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR), International Diabetes Federation (IDF) u Organización Mundial de la Salud (OMS) definen distintos criterios y valores (126). En las **tablas 6 y 7** se incluyen criterios para su diagnóstico según distintas fuentes en población adulta e infantil.

Criterios propuestos para el diagnóstico del síndrome metabólico en adultos					
Factores de riesgo	OMS (1998)	EGR	ATP III (2001)	AACE (2003)	IDF (2005)
Resistencia a la insulina	IGT, FG, DM2 o tolerancia a la glucosa disminuida <sup>1</sup> + dos de los siguientes datos:	Insulina plasmática percentil >75 + dos de los siguientes datos:	Ninguna, pero tres de las cinco características siguientes:	IGT o IGF + cualquiera de los siguientes datos según criterio clínico:	Ninguno
Peso corporal	Varones: índice cintura-cadera >0,90 Mujeres: índice cintura-cadera >0,85 y/o IMC >30	CC ≥94 cm en varones o ≥80 cm en mujeres	CC ≥102 cm en varones o ≥88 cm en mujeres <sup>2</sup>	IMC ≥25	CC aumentado (en determinada población) + dos de los siguientes datos:
Lípidos	TG ≥150 mg/dL y/o c-HDL <35 mg/dL en varones o <39 mg/dL en mujeres	TG ≥150 mg/dL y/o c-HDL <39 mg/dL en varones o mujeres	TG ≥150 mg/dL c-HDL <40 mg/dL en varones o <50 mg/dL en mujeres	TG ≥150 mg/dL y c-HDL <40 mg/dL en varones o <50 mg/dL en mujeres	TG ≥150 mg/dL o en TG Rx c-HDL <40 mg/dL en varones o <50 mg/dL en mujeres o en c-HDL Rx
Presión arterial	≥140/90 mmHg	≥140/90 mmHg o en HTA Rx	≥130/85 mmHg	≥130/85 mmHg	≥130 mmHg sistólica o ≥85 mmHg diastólica o en HTA Rx
Glucosa	IGT, IFG o DM2	IGT o IFG (pero no diabetes)	>110 mg/dL (diabetes incluida) <sup>3</sup>	IGT o IFG (pero no diabetes)	≥110 mg/dL (diabetes incluida)
Otros	Microalbuminuria			Otras características de resistencia a la insulina <sup>4</sup>	

**Tabla 6. Criterios de definición de síndrome metabólico en adultos según distintos organismos. Reproducida de Ferrer y Dalmau (126). AACE: American Association of Clinical Endocrinologists; ATP III: Adult Treatment Panel III; CC: circunferencia de la cintura; DM2: diabetes mellitus tipo 2; EGR: The European Group for the Study of Insulin Resistance. IDF: Internacional Diabetes Federation; IGT: tolerancia alterada a la glucosa; IFG: glucosa en ayunas; HTA: hipertensión; IMC: índice de masa corporal; TG: triglicéridos. 3. Definición del año 2001 de la glucosa plasmática en ayunas elevada <sup>3</sup>110 mg/dL (6,1 mmol/L). En 2004 se modificó y pasó a ser <sup>3</sup>100 mg/dL (5,6 mmol/L), según la definición actualizada de IFG de la American Diabetes Association. 4. Incluye historia familiar de diabetes mellitus tipo 2, síndrome de ovario poliquístico, sedentarismo, edad avanzada y grupos étnicos susceptibles de padecer diabetes mellitus tipo 2.**

IDF <sup>a</sup>	NCEP <sup>b</sup>	WHO <sup>c</sup>	AAACE <sup>d</sup>
Glucemia en ayunas 100-125 mg/dl o diagnóstico previo de diabetes tipo 2	Glucemia en ayunas 110-125 mg/dl	Diabetes tipo 2, intolerancia a la glucosa o insulinoresistencia por HOMA-IR	Glucemia en ayunas 110-125 mg/dl o 2 h post-SOG > 140 mg/dl
Perímetro cintura $\geq$ 94 cm (varones) o $\geq$ 80 cm (mujeres)	Perímetro cintura > 102 cm (varones) > 88 cm (mujeres)	IMC > 30 o cociente cintura-cadera > 0,90 (varones), > 0,85 (mujeres)	IMC $\geq$ 25 o perímetro cintura > 102 cm (varones), > 88 cm (mujeres)
TG $\geq$ 150 mg/dl HDL < 40 (varones) HDL < 50 (mujeres)	TG $\geq$ 150 mg/dl HDL < 40 (varones) HDL < 50 (mujeres)	TG $\geq$ 150 mg/dl HDL < 35 (varones) HDL < 39 (mujeres)	TG $\geq$ 150 mg/dl HDL < 40 (varones) HDL < 50 (mujeres)
Hipertensión en tratamiento o presión arterial $\geq$ 130/85 mmHg	Presión arterial $\geq$ 130/85 mmHg	Hipertensión en tratamiento o presión arterial $\geq$ 160/90 mmHg sin tratamiento Microalbuminuria $\geq$ 20 $\mu$ g/min	Presión arterial $\geq$ 130/85 mmHg

**Tabla 7. Criterios de definición de síndrome metabólico en niños según distintos organismos. Reproducido de Tapia (122). a) IDF (International Diabetes Federation): debe cumplirse el criterio del perímetro cintura y 2 criterios más (< HDL y >TGD son 2 criterios), b) NCEP (US National Cholesterol Education Program): deben cumplirse 3 de 5 criterios (<HDL y >TGD son 2 criterios), c)WHO (World Health Organization: Organización Mundial de la Salud): debe cumplirse el criterio glucosa/insulina y 2 criterios más, d) AAACE (American College of Endocrinology /American Association of Clinical Endocrinologist): estos criterios principales son considerados factores de riesgo. Otros factores de riesgo incluyen el síndrome de ovario poliquístico, un estilo de vida sedentario, edad, raza (ciertos grupos), y una historia familiar de diabetes tipo 2, hipertensión o enfermedad cardiovascular. TGD: triglicéridos; HDL: colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; HOMA: *homeostasis model assessment*; IMC: índice de masa corporal; SOG: sobrecarga oral de glucosa.**

Lo mismo ocurre en población infantil y adolescente, no existe una definición pediátrica universalmente aceptada, y ésta es la causa de que puedan publicarse frecuencias tan dispares como 0,8% a 10,2 % ó de 0% a 59% (127, 128). Incluso cuando se aplican a la misma muestra de población distintos criterios, según la definición utilizada, la frecuencia varía de 6% a 39%, y sólo un 2% de la población estudiada cumple los criterios para todas las definiciones consideradas (120), pero lo que está claro en todos los estudios, independientemente de las definiciones, criterios y cifras que se manejen, es que su frecuencia aumenta en situaciones de sobrepeso y más aún de obesidad, respecto a la población que tiene normopeso. También según el origen étnico, siendo más frecuente en hispánicos y blancos que en negros (128) aunque a este respecto no hay unanimidad entre los autores, incluso, algunos relacionan esta variación con los criterios utilizados (129).

También aumenta la frecuencia a mayor edad de la población estudiada. Y esto no

sólo es válido para el diagnóstico del síndrome en conjunto, sino también para el grado de alteración de los diferentes parámetros (103).

Se puede concluir que la frecuencia de síndrome metabólico en población infantil general es baja pero que aumenta en gran medida si la población estudiada presenta sobrepeso y aún más si presenta obesidad. Es decir, la mayoría, el 80%, de los adolescentes con síndrome metabólico, son obesos (122). En España las cifras de prevalencia de síndrome metabólico varían igualmente desde 10,6% a 35,4% en niños obesos y de 0% a 3% en niños con normopeso (130). Entre estos valores se encuentran 18,6% y 18% publicados en 2 series de niños y adolescentes obesos hasta los 14 y los 18 años de edad respectivamente y con diferentes criterios (131,132). También se encontró mayor frecuencia en niños puberales que en prepuberales (26,2% frente a 12,7%) y los componentes más frecuentemente alterados fueron obesidad central (97,9%), hipertensión arterial (45,4%), hipertrigliceridemia (16,5%), disminución de HDL (15,5%) y alteración del metabolismo de la glucosa (10,3%). Diabetes tipo 2 en 1,1% e insulinoresistencia (HOMA >3,8) en 45,4%, (131).

La existencia de síndrome metabólico en la infancia es un predictor significativo de síndrome metabólico en el adulto (35). En cuanto a la capacidad de predecir qué niños con síndrome metabólico en la infancia mantendrán este estado al llegar a la edad adulta, Huang et al. realizaron un estudio con una serie de edad media de 12 años y seguimiento durante 27 años y concluyeron que considerando las múltiples variables del síndrome metabólico en niños, según definición de Cook, puede mejorar la predicción de síndrome metabólico en el adulto, comparado con la consideración individual de cada componente o sólo del IMC (133). En esta misma serie se objetivó en niños con síndrome metabólico e historia familiar de diabetes, que se pueden identificar sujetos con riesgo aumentado de presentar síndrome metabólico y diabetes tipo 2 en la edad adulta. Las primeras diferencias observables entre adultos con y sin síndrome metabólico, se objetivan ya a los 8 y 13 años midiendo el IMC y a los 6 y 13 años de edad, respectivamente en niños y niñas, si se considera la circunferencia de cadera (134).

## **Alteración de enzimas hepáticas**

La elevación de los niveles de transaminasas (alanina aminotransferasa (ALT) o glutámico pirúvico transaminasa (GPT) y aspartato aminotransferasa (AST) o glutámico oxalacético transaminasa (GOT), respectivamente), en población general adulta de EEUU se sitúa en 7,9 %, y en un 6,4 % en menores de 30 años, observándose una mayor frecuencia en grupos con sobrepeso, 8%, y con obesidad, 10,9%, respecto a los de normopeso, 5,3% (135). Los adolescentes obesos y con sobrepeso presentan elevación de transaminasas con frecuencia considerablemente superior a la de la población general (136). Suele tratarse de elevaciones leves pero el grado de elevación no predice la gravedad de la afectación. En algunas series el 69% de los casos son de causa inexplicada, excluidas hepatitis B y C, sobrecarga de hierro e ingesta excesiva de alcohol (135). Cuando la elevación de transaminasas no se debe a una causa identificada, se asocia significativamente, concretamente el nivel de ALT, a más altos valores de IMC y perímetro de cintura, datos de dislipemia e intolerancia a glucosa y diabetes tipo 2, tanto en mujeres adultas como en jóvenes (135, 137). Así pues esta alteración estaría relacionada con desarrollo de diabetes y síndrome metabólico. De forma que la prevalencia de hipertransaminasemia puede llegar a ser hasta de un 48% en adolescentes que suman los dos factores de riesgo: diabetes tipo 2 e IMC elevado (138). El hígado graso no alcohólico comprende esteatosis, o aumento de la grasa sin inflamación, una entidad benigna que no progresa a cirrosis y esteatohepatitis, aumento de grasa con inflamación. En una serie que realiza estudio anatomopatológico postmortem se encuentra hígado graso en 5% de chicos con normopeso, 16% en sobrepeso y 38% en obesos (139). En todas las referencias los valores son superiores en hombres. Hay evidencias que sugieren que la elevación de enzimas hepáticas, como indicador de hígado graso no alcohólico, puede asociarse independientemente con la existencia de síndrome metabólico y con un aumento de riesgo de diabetes (140), de modo que el riesgo de hígado graso no alcohólico vendría determinado por resistencia a insulina, obesidad central y disminución de la actividad física (141). Se recomienda realizar cada 2 años y a partir de los 10 años de edad, niveles de transaminasas en niños con IMC mayor o igual al percentil 95 ó mayor o igual al percentil 85 si hay otros factores de riesgo (140).

## **Otras patologías.**

Además de la relación con estas entidades patológicas existe una importante comorbilidad en otros aparatos y sistemas y que abarca desde el sistema respiratorio, ósteoarticular, endocrino, neurológico, además de la repercusión en la esfera psíquica, la salud mental y el desempeño social. A continuación en la **tabla 8**, reproducida de Calañas-Continente et al. se enumeran por aparatos y sistemas estas patologías: (142).

### **Cardiovascular**

- Hipertensión arterial
- Dislipemia
- Agrupamiento de factores de riesgo acrdiovascular
- Hipertrofia de ventrículo izdo
- Desarrollo de arterioesclerosis

### **Inflamación sistémica**

#### **Persistencia de obesidad hasta la edad adulta**

#### **Alteración del metabolismo hidrocarbonado y diabetes tipo 2**

### **Síndrome metabólico**

### **Respiratorio**

- Síndrome de apneas e hipopneas
- Asma
- Disnea sin enfermedad pulmonar

### **Locomotor**

- Artrosis
- Gota
- Epifisiolisis femoral
- Tibia vara
- Pie plano
- Alteración de la marcha
- Aumento del riesgo de fracturas

### **Neurológico**

Hipertensión intracraneal benigna

### **Digestivo**

Enfermedad hepática grasa no alcohólica

Colelitiasis

### **Endocrino**

Síndrome de ovario poliquístico

Disminución de la fertilidad e irregularidades menstruales

### **Otros**

Ferropenia

Intolerancia al calor

Disminución de la resistencia al ejercicio

Estrías cutáneas

Fragilidad capilar

Acantosis nigricans

### **Repercusiones psicosociales**

Baja autoestima

Disminución de logros personales

Depresión

Alteración de la conducta

**Tabla 8. Comorbilidad asociada a estados de obesidad. De Calañas-Continente (142).**

## **REPERCUSIÓN ECONÓMICA**

Dada la relación existente entre estados de sobrepeso y obesidad con un tan elevado número de patologías como se ha detallado no es de extrañar que el aumento de prevalencia de estos estados y por tanto de la patología a ellos asociada, produzca un importante aumento en los costes derivados de su asistencia. Coste que ha sido cuantificado en distintos países de Europa y del mundo (19,143) como se muestra en

las **tablas 9 y 10** y que también se observa incluso en niños y jóvenes. Así, el coste económico por atención hospitalaria a personas de 6 a 17 años por enfermedades asociadas a la obesidad aumentó más de 3 veces entre los períodos 1979-81 y 1997-99 (144). En España según datos de 1999 el coste podría alcanzar casi el 7% del coste sanitario del Sistema Nacional de Salud (145).

	<b>Coste directo en euros (millones)</b>	<b>%% de gasto sanitario</b>
<b>Inglaterra (1995)</b>	816 (+3,270 indirecto)	1.5%
<b>Francia (1992)</b>	640 -1,320	1.5%
<b>Alemania (1996)</b>	10,600	
<b>Portugal (1996)</b>	230	3.5%
<b>Holanda (1981-89)</b>	454	4%
<b>EEUU</b>	US\$70,000	7%

**Tabla 9: Costes directos por obesidad en países de la Unión Europea y EEUU, disponible en <http://www.iof.org/media/euobesity.pdf> (19).**

País (Año)	Coste total de la obesidad	Coste en porcentaje del gasto total en salud	Observaciones
Canadá (1997) (26)	1,8 billones de \$	2,4% Gasto total en salud	IMC $\geq$ 27
Nueva Zelanda (1991) (27)	135 millones de \$ NZ	2,5% Gasto total en salud	IMC $\geq$ 30
Australia (1989) (28)	395 millones de \$ Australianos	2% Gasto total en salud	IMC $\geq$ 30
Francia (1992) (29)	11,89 billones de Francos	2% Gasto total en salud	IMC $\geq$ 27
Holanda (30)	1 billón de Florines	4% Gasto total en salud	IMC $\geq$ 25
Reino Unido (2002) (31)	3,23 billones de libras	4,6% Gasto total en salud	IMC $\geq$ 25
	66.737 muertes	7,3% total de muertes	IMC $\geq$ 25
Estados Unidos (1998) (30)	78,5 billones de \$	9,1% Gasto total en salud	IMC $\geq$ 25
	47,5 billones de \$	5,50% Gasto total en salud	IMC $\geq$ 30
China Continental (2003) (32)	2,74 billones de \$	3,7% Gasto total en salud	IMC $\geq$ 24
Canadá (2004) (33)	6,881-9,927 muertos (Intervalo del confianza al 95%)		IMC $\geq$ 30
Brasil (2001) (34)	Coste total de hospitalización: 841.273.181\$ 462.918.784\$ Hombre + 378.354.397\$ Mujeres	Porcentaje del coste total de hospitalización: 3,02% (1,94% + 1,08%) hombres 5,83% (2,76%+3,07%) mujeres	IMC $\geq$ 25 Datos entre paréntesis para sobrepeso (IMC $\geq$ 25) y obesidad (IMC $\geq$ 30)
Suiza (2001) (35)	2691 millones de francos suizos	2,9% del gasto total	IMC $\geq$ 25
Suecia (36)	390 millones de Euros	1,9% del gasto total	

**Tabla 10 : Coste macroeconómico de la obesidad. De Rodríguez Caro et al (143).**

## JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Se sabe que sólo un 5% de los casos de obesidad son secundarios a una causa identificable, fundamentalmente enfermedades o síndromes genéticos y enfermedades endocrinas. Y aunque en el desarrollo del resto de las situaciones de obesidad hay un componente genético, la rapidez experimentada actualmente en el aumento de su prevalencia, parece apuntar a una mayor influencia de los factores medioambientales, del entorno y ligados a hábitos de vida, (146) fundamentalmente cambios en la dieta (147) con un aumento de la ingesta de comida rápida, grasas y bebidas con azúcares (28) y modificación de patrones de actividad (146,148) con aumento de las actividades sedentarias tanto en la vida laboral como en el tiempo dedicado al ocio. El abandono o la disminución en el tiempo de lactancia materna exclusiva puede tener también un papel en el incremento de obesidad (149). Respecto a la situación socioeconómica, en países desarrollados se ha asociado con capas de población de bajo nivel cultural y económico mientras que en países en desarrollo, se asocia con población de alto nivel si bien se desplaza a grupos de menor nivel según estos

aumentan sus ingresos y ésto mismo ocurre con el nivel educativo, protege en zonas desarrolladas y es factor de riesgo en zonas de bajos ingresos (28).

Todas estas evidencias y dada la dificultad de realizar un tratamiento eficaz a largo plazo (36) hacen necesaria una intervención sanitaria preventiva y, en su caso, de detección precoz del problema y de la aparición de sus complicaciones. El ámbito idóneo en el que se deben desarrollar estas actividades son las consultas de pediatría de Atención Primaria dadas las características del trabajo sanitario que se lleva a cabo en ellas: seguimiento continuado de la persona, conocimiento de la familia y del entorno, atención integral a los problemas de salud y, en nuestro medio, relación estrecha y fluída con Pediatría Especializada. En ellas, gracias al seguimiento del niño y la familia desde su nacimiento, y a lo largo de los años es posible realizar una adecuada labor preventiva promocionando la lactancia materna exclusiva y prolongada, la introducción de alimentos sanos y naturales y la práctica de actividades físicas y de ocio saludables que supongan aumento del ejercicio físico y disminución del sedentarismo.

También es posible realizar un diagnóstico precoz tanto de la patología como de la comorbilidad asociada y realizar un planteamiento terapéutico. Conocemos, gracias a la proximidad con los profesionales que atienden a los miembros adultos de las familias, la existencia de factores de riesgo en ellos y conocemos el entorno comunitario, escolar y social con el que, además, tenemos posibilidad de interactuar mediante actividades dirigidas a la comunidad.

Sabemos que aún tratándose la obesidad de una patología reconocida en todos los ámbitos, no sólo en el científico, como frecuente y en constante aumento, permanece sin diagnosticar en un porcentaje importante de pacientes, y más aún el sobrepeso, como demuestran estudios recientes (150). Por todos estos motivos consideramos que la obesidad y el sobrepeso deben ser objeto de estudio en la Atención Primaria en general y en las consultas de Pediatría en particular y que estos estudios deben iniciarse por conocer la situación concreta de prevalencia de obesidad en ellas.

Por este motivo, realizamos un primer trabajo que publicamos en 2005 (151) en el que estudiábamos la prevalencia de obesidad y sobrepeso a los 14 años de edad en las 4 consultas de pediatría de Atención Primaria de un centro de Salud en Fuenlabrada, Madrid y la evolución del IMC en este grupo desde los 2 años de edad. Se analizaron los datos de 277 niños y niñas nacidos en 1989. Se dispuso de datos a los 14 años de 242 adolescentes, 112 varones y 130 mujeres. La prevalencia global de obesidad (valores de IMC mayor o iguales a P95 según las tablas del CDC) en el grupo a los 14

años de edad fue de 13,2 %: 15,2% en niños y 11,5 % en niñas. La prevalencia global de sobrepeso (valores de IMC mayor o igual a P85 de las tablas del CDC) fue de 17,4 %: 18,7% en niños y 16,2 % en niñas. También se estudió el riesgo de presentar obesidad o sobrepeso a los 14 años de un niño que en mediciones anteriores ya lo presentaba, y observamos que éste iba aumentando según aumentaba la edad previa considerada. Estos datos se reflejan en las **tablas 11 y 12**.

Edad	Año	Varones			Mujeres		
		Número	Sobrepeso (%) (IC 95 %)	Obesidad (%) (IC 95 %)	Número	Sobrepeso (%) (IC 95 %)	Obesidad (%) (IC 95 %)
2,08	1991	74	8,1 (1,2-15,0)	1,3 (0,1-7,3)	90	7,8 (1,7-13,9)	1,1 (0,1-6,4)
3,16	1992	62	14,5 (4,9-24,1)	8,1 (2,7-17,8)	68	8,8 (1,3-16,3)	1,5 (0,1-7,9)
4,24	1993	75	8,0 (1,2-14,8)	12,0 (3,9-20,0)	86	15,1 (6,9-23,3)	8,1 (1,8-14,5)
6,08	1995	112	11,6 (5,2-18,0)	12,5 (5,9-19,1)	129	10,8 (5,1-16,6)	12,4 (6,3-28,9)
8,23	1997	90	13,3 (5,7-20,9)	21,1 (12,1-30,1)	110	14,5 (7,5-21,6)	20,9 (12,8-28,9)
11,08	2000	120	17,5 (10,3-24,7)	15,0 (8,2-21,8)	140	19,3 (12,4-26,2)	15,0 (8,7-21,3)
14,10	2003	112	18,7 (11,1-26,4)	15,2 (8,1-22,3)	130	16,2 (9,4-22,9)	11,5 (5,7-17,4)

**Tabla 11: Prevalencia de obesidad y sobrepeso según edad y sexo, año en que se realizaron las medidas y número de niños estudiado. (IC 95 %: intervalo de confianza del 95 %). De Albañil et al. (151).**

Edad (años)	RR	IC 95%
2	1,29	0,60-2,75
3	2,27	1,40-3,66
4	3,9	2,56-6,18
6	5	3,34-7,47
8	7,78	4,48-13,50
11	17,52	8,43-36,40

**Tabla 12 : Riesgo que tiene un niño que presenta obesidad o sobrepeso a cada una de las edades consideradas en el estudio, de mantenerse en esa situación a los 14 años.(RR: riesgo relativo, IC: intervalo de confianza). De Albañil et al. (151).**

Las cifras de obesidad y sobrepeso encontradas en aquel momento eran comparables a las encontradas por otros autores en la literatura nacional e internacional para niños de las mismas edades, si bien existe la dificultad de comparar estudios realizados con distintas tablas de referencia, distintos puntos de corte y en distintos momentos. Esta comparación puede verse con más detalle en la **tabla 13**.

Lugar	Año	Número	Edad	Criterio	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)
Alicante	1989-1990	943	0-17	Índice de Quételet	15	14
Galicia	1991	1.906	10-12	IMC $\geq$ P <sub>95</sub>		5,5
	2001	2.286		CDC 2000		14,4
Pontevedra	1985	1.131	6-15	IMC $\geq$ P <sub>95</sub>	11,7	2,7
	1995	903		F. Orb. (Obesidad) IMC $\geq$ P <sub>85</sub> F. Orb. (Sobrepeso)	18,1	6,8
Cuenca	1998	1.015	9-17	IMC Internacional (41)	26,6	3,9 (2,8 V-5 M)
España enKID	1998-2000	3.534	2-24	IMC $\geq$ P <sub>97</sub> F. Orb. (Obesidad) IMC $\geq$ P <sub>85</sub> F. Orb. (Sobrepeso)	12,4	13,9 (15,6 V-12 M)
España Cuatro Provincias		1.112	6-7	IMC > 20,1 (Obesidad) IMC > 17,6 (Sobrepeso)	28,9-34,5	8,5-15,7
Inglaterra	1974	8.010	4-11	IMC Internacional (41)	6,4 V-9,1 M	1,4 V-1,5 M
	1984	6.267			5,4 V-9,3 M	0,6 V-1,3 M
	1994	5.874			9 V-13,5 M	1,7 V-2,6 M
Escocia	1974	2.250			5,4 V-8,8 M	1,7 V-1,9 M
	1984	4.246			6,4 V-10,4 M	0,9 V-1,8 M
	1994	4.108			10 V-15,8 M	2,1 V-3,2 M
Canadá	1981	23.400	7-13	IMC > P <sub>95</sub> IMC > P <sub>85</sub>	15 V-15 M	5
	1996				28,8 V-23,6 M	13,5 V-11,8 M
EE.UU.	1988-1991	2.920	6-17	IMC > P <sub>95</sub> IMC > P <sub>85</sub>	22	10,9
EE.UU.	1999-2000	4.722	2-5	IMC $\geq$ P <sub>95</sub>	20,6	10,4
			6-11	IMC $\geq$ P <sub>85</sub>	30,3	15,3
			12-19		30,4	15,5
Reino Unido	1996-1998	694	7-11	IMC > P <sub>95</sub> IMC > P <sub>85</sub>	22 (M y V)	12 V-11 M
Italia		1357	11-19		21,4	8,4 (9,8 V-6,5 M)
Multinacional (15 países)	1997-1998	29.242	13	IMC $\geq$ P <sub>95</sub>	15,1 V-15,4 M	5 V-4,8 M
			15	IMC $\geq$ P <sub>85</sub>	15,0 V-15,3 M	5,3 V-5,5 M

**Tabla 13: Prevalencia de obesidad y sobrepeso en niños y jóvenes recogida en la bibliografía española e internacional. (V: varones; M: mujeres; P: percentil; F. Orb.: Fundación Orbegozo; IMC: índice de masa corporal.) De Albañil et al.(151)**

En 2007, publicamos los resultados de un segundo estudio transversal (152) en el que planteábamos como objetivo conocer la prevalencia de obesidad y sobrepeso en 2003 de la población de 2 a 14 años (y edades intermedias), atendida en una consulta de pediatría del mismo centro y la variación de esta prevalencia comparada con la presentada a esas mismas edades en años previos por los niños pertenecientes a la cohorte seguida desde 1989. La prevalencia de obesidad en la población de 2 a 14 años fue del 16,03% (18,12% en niños y 14,2% en niñas). La prevalencia de

sobrepeso fue del 14,46% (11,40% en niños y 17,15% en niñas). Respecto al segundo objetivo se observa en 2003 un aumento de las cifras de obesidad en todas las edades, salvo a los 2 años, y en todas, salvo a los 3 años, en las de sobrepeso. Es decir, salvo a los 2 años en la obesidad, y a los 3 para el sobrepeso, se observa un aumento de la prevalencia de ambos, obesidad y sobrepeso, a lo largo de los años. Ver **tablas 14 y 15**.

Edad en años	Número de obesos / Número total	Obesidad (%)	Número de sobrepeso / Número total	Sobrepeso (%)
2	0/47	0	3/47	6,38
3	14/50	28	8/50	16
4	3/34	8,82	5/34	14,70
6	11/43	25,58	4/43	9,30
8	10/52	19,23	10/52	19,23
11	7/40	17,5	7/40	17,50
14	6/52	11,53	9/52	17,30
Total	51/318	16,03	46/318	14,46

**Tabla 14: Cifras de obesidad y sobrepeso obtenidas en 2003 en la población de 2 a 14 años por edades considerando ambos sexos de forma conjunta. De Albañil et al. (152).**

Edad en años	Número total	Nacidos en 1989			Años transcurridos	Nacidos en años posteriores		
		Número	Obesidad (%)	Sobrepeso (%)		Número	Obesidad (%)	Sobrepeso (%)
2	89	42	2,4	4,8	12	47	0	6,38
3	84	34	2,9	17,6	11	50	28	16
4	68	34	5,9	5,8	10	34	8,82	14,70
6	93	50	12	7	8	43	25,58	9,30
8	101	49	18,4	8,1	6	52	19,23	19,23
11	91	51	11,8	15,7	3	40	17,50	17,50
14	52	52	11,53	17,30				

**Tabla 15: Comparación entre las cifras de obesidad y sobrepeso obtenidas en 2003 en población de 2 a 14 años y las presentadas a las mismas edades por los niños de la cohorte nacida en 1989. En la columna seis figuran los años transcurridos entre ambas mediciones. De Albañil et al. (152)**

Se adjuntan en los **anexos 7 y 8** los textos completos de ambas publicaciones.

Ya planteábamos en la primera publicación, una posible segunda fase del estudio consistente en alargar el seguimiento de la cohorte hasta los 18 años de edad con el fin de conocer su evolución hasta el inicio de la edad adulta y una vez acabado el periodo puberal. Éste es el trabajo actual, un nuevo estudio en el que como objetivo primario proyectamos completar el seguimiento de este grupo hasta el inicio de la edad adulta, 18 años cumplidos, considerando los mismos datos antropométricos que valorábamos entonces y estudiando la persistencia del diagnóstico hasta esa edad. Además incorporamos la medición de circunferencia de cintura y cadera, así como la detección de factores de riesgo cardiovascular en los miembros de la cohorte y en sus familiares de primer grado, con el fin de establecer, en su caso, la existencia de asociaciones entre estas variables.

Estudios como el nuestro se ajustan completamente a las recomendaciones sobre investigación futura que realiza el Grupo de trabajo de la guía sobre la prevención y el tratamiento de la obesidad infantojuvenil. Centro Cochrane Iberoamericano, coordinador. Guía de práctica clínica sobre la prevención y el tratamiento de la obesidad infantojuvenil. Madrid: Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Agencia d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques; 2009. Guía de práctica clínica: AATRM N.º 2007/25 (36)



## II. - OBJETIVOS

### **OBJETIVO PRINCIPAL:**

- Conocer la evolución de la obesidad y sobrepeso, así como posibles factores de riesgo cardiovascular y alteraciones metabólicas en relación con los mismos, en una cohorte de niños desde los 2 años de edad hasta el inicio de la edad adulta, 18 a 19 años.

### **OBJETIVOS SECUNDARIOS:**

1. Describir la frecuencia de obesidad, sobrepeso, y las cifras de circunferencia de cintura, cadera e índice cintura/cadera a la edad de 18 a 19 años de una cohorte de jóvenes nacidos en 1989, seguidos en el centro de salud Cuzco de Fuenlabrada.
2. Estudiar la asociación entre diagnóstico de obesidad a los 18 -19 años de edad con la existencia de diagnóstico de obesidad a los 2, 3, 4, 6, 8, 11 y 14 años.
3. Evaluar la asociación entre existencia de obesidad y sobrepeso y la presencia de factores de riesgo cardiovascular: hipertensión arterial, dislipemia, diabetes e intolerancia a la glucosa a los 18 -19 años.
4. Estudiar la asociación entre obesidad y sobrepeso a los 2, 3, 4, 6, 8, 11 y 14 años de edad con existencia de factores de riesgo cardiovascular a los 18 -19 años.
5. Analizar la asociación entre existencia de factores de riesgo cardiovascular en familiares de primer grado y existencia de obesidad y sobrepeso a los 18 -19 años.
6. Determinar la asociación entre existencia de factores de riesgo cardiovascular en familiares de primer grado y existencia de factores de riesgo cardiovascular en los miembros de la cohorte a los 18-19 años.
7. Analizar la existencia de síndrome metabólico en los miembros de la cohorte a los 18-19 años.



### III. - PACIENTES Y MÉTODOS

## **DISEÑO**

Se trata de un estudio longitudinal prospectivo de cohorte. Y longitudinal retrospectivo para riesgos.

## **POBLACIÓN DE ESTUDIO**

La población de estudio es la cohorte formada por la totalidad de los nacidos en 1989, pertenecientes a la zona básica de salud correspondiente al Centro de Salud de Cuzco de Fuenlabrada, Madrid, seguidos desde los 2 años e incluyendo a todos los asignados en las consultas de pediatría. Son una muestra total de 277 personas. Pertenecen a una población total de 26000 personas, atendidas en el centro de salud Cuzco, según datos de tarjeta sanitaria a 31 de diciembre de 2007.

Fuenlabrada es una población del sur de la Comunidad de Madrid, perteneciente al llamado cinturón industrial. Tiene registrada una población de 194791 habitantes en 2008. En este mismo año 122,60 personas de cada 1000 empadronadas eran extranjeros. La renta "per cápita" en 2007 fue de 12629,03 euros (inferior a la media de la Comunidad) (153).

Se consideraron criterios de exclusión la existencia de embarazo en las mujeres y la detección de hipotiroidismo no controlado en el momento del estudio. Se valoró de forma individual la existencia de trastornos del comportamiento alimentario, excluyendo los casos claramente patológicos.

## VARIABLES

- Edad (años cumplidos).
- Sexo (hombre/mujer).
- Origen étnico.
- Antecedentes familiares (AF) conocidos de obesidad, hipertensión arterial, diabetes y dislipemia en familiares de primer grado (padres y hermanos).
- Antecedentes personales (AP) conocidos de intervención educativa, dietética o farmacológica previa acerca de la obesidad.
- Antecedentes personales de enfermedad.
- Tratamientos seguidos por el sujeto.
- Peso y talla a los 18 a 19 años, medidas con básculas SECA con tallímetro incorporado, con precisión de 100 gramos y hasta el milímetro más próximo, con el paciente descalzo, vestido con ropa interior, en bipedestación, haciendo coincidir su línea media sagital con la línea media del tallímetro y con la cabeza en plano horizontal nariz-trago.
- Peso y talla a los 2, 3, 4, 6, 8, 11 y 14 años recogidos de las historias clínicas.
- IMC (peso/talla<sup>2</sup>). Se consideró obesidad un IMC igual o mayor a 30 y sobrepeso un IMC mayor o igual a 25 y menor de 30 a partir de los 18 años de edad. Para las edades inferiores se consideró obesidad el valor correspondiente al percentil 95 y superiores de las tablas del CDC 2000 y sobrepeso los valores iguales o superiores al percentil 85 e inferiores al percentil 95 (40).
- Circunferencia de cintura (CC). Se consideraron 2 mediciones en 2 puntos anatómicos diferentes. La medición se realizó con cinta métrica inextensible de 2 metros de largo, en bipedestación y con los pies juntos, brazos caídos a lo largo del cuerpo y al final de la espiración en el punto medio entre el reborde costal y la cresta iliaca (CCMO), el resultado se expresa en centímetros. La segunda medición se realizó a nivel de borde superior de crestas iliacas (CCCI).
- Circunferencia de cadera, medida con cinta métrica inextensible se realizó a nivel de los trocánteres mayores, que en general coincide con la sínfisis pubiana, con el sujeto de pie, con los glúteos relajados y los pies juntos.
- Índice Cintura/Cadera.

- Tensión arterial en mm de Hg, medida con esfigmomanómetro homologado disponible en las consultas, y en las condiciones especificadas en el Programa del Adulto seguido en el Área 9 (154). Se consideraron como hipertensión cifras de presión arterial mayor o iguales a 140-90 mmHg. La toma de presión arterial en cada visita se realizará en las condiciones ambientales y posturales recomendadas.
- Parámetros bioquímicos: glucosa, transaminasas: AST, aspartato aminotransferasa o GOT glutámico oxalacético transaminasa y ALT: alanina aminotransferasa o GPT o glutámico pirúvico transaminasa), colesterol total (CT), y unido a lipoproteínas de baja (LDL) y alta densidad (HDL), triglicéridos (TGD) y tirotrópina (TSH). Se consideró como hipercolesterolemia cifras de colesterol superiores a 250 mg/dL y colesterol límite cifras entre 200 y 250 mg/dL. Se consideró hipertrigliceridemia cifras mayor o iguales a 150 mg/dL y como HDL disminuído en mujeres valores inferiores a 50 mg/dL y en hombres inferiores a 40 mg/dL (154). Para AST y ALT los límites superiores de normalidad son los de referencia del laboratorio, 37 y 40 U/L, y para TSH 5,5 mcU/mL. Se consideró diabetes una cifra de glucosa obtenida aleatoriamente de 200 mg/dL con síntomas adicionales ó 2 cifras de glucosa en ayunas igual o mayores a 126 en 2 lecturas en días diferentes. Cifras entre 100 y 125 mg/dL indican un trastorno de tolerancia a la glucosa (155). Para determinar la resistencia a insulina se determinaron insulina e índice “homeostatic model assessment” (HOMA). Se consideró como hiperinsulinemia cifras superiores a 20 mcU/mL (120) y como HOMA elevado se consideraron dos puntos de corte, 3 (121) y 3,8 (124).

Para definir Síndrome Metabólico se consideraron los criterios de American Heart Association (AHA) y el National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) (75), cuando se cumplían al menos 3 de 5 criterios.

## **RECOGIDA DE DATOS**

La investigadora principal contactó por teléfono con los sujetos de la cohorte de estudio, a fin de informarles sobre el mismo y solicitar su participación, en horario de mañana y tarde. A todas las personas interesadas, se les proporcionó información por escrito y han debido firmar un consentimiento informado para su inclusión en el

estudio. En los **anexos 9 y 10** figuran ambos documentos. Además se realizó una advertencia en las historias clínicas de los sujetos pertenecientes a la cohorte, para que en caso de no poder ser contactados por teléfono, se les ofreciera participar en el estudio cuando solicitasen asistencia por cualquier motivo.

Los parámetros antropométricos y bioquímicos correspondientes a la edad de 18 y 19 años se recogieron en el centro de salud por personal entrenado, miembros del equipo investigador. Las muestras de sangre fueron recogidas por una enfermera del equipo. La extracción se realizó con el sujeto en ayunas de 12 horas. Las determinaciones se analizaron en el laboratorio de referencia, Hospital Severo Ochoa, cuyos responsables fueron informados del proyecto y mostraron su conformidad con el mismo.

Los parámetros antropométricos correspondientes a las edades de 2, 3, 4, 6, 8, 11 y 14 años fueron recogidos de las historias clínicas y utilizados en los trabajos previamente publicados (151,152).

El equipo investigador informó previamente al resto de miembros del equipo del estudio a realizar y con el fin de solicitar su colaboración y facilitar la realización del mismo.

El trabajo se puso en marcha y se desarrolló a lo largo de 2008.

El proyecto contó con la aprobación y autorización de la Comisión de Investigación y del Comité Ético del Área 9 del Servicio Madrileño de Salud, según muestran los documentos adjuntos disponibles en los **anexos 11 y 12**.

## **ESTRATEGIA DE ANÁLISIS**

Se ha realizado la descripción de las variables con frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas y con media, mediana y desviación típica para las variables cuantitativas, con su correspondiente intervalo de confianza (IC) al 95%.

Se ha calculado la prevalencia de obesidad y sobrepeso a los 18 años con el intervalo de confianza al 95%. Se ha estudiado la asociación entre las diferentes variables y la presencia de obesidad y sobrepeso a los 18 años. Para las variables cualitativas se ha utilizado la prueba de Chi cuadrado y para las variables cuantitativas comprobada la normalidad de la variable, la T de Student o el Anova.

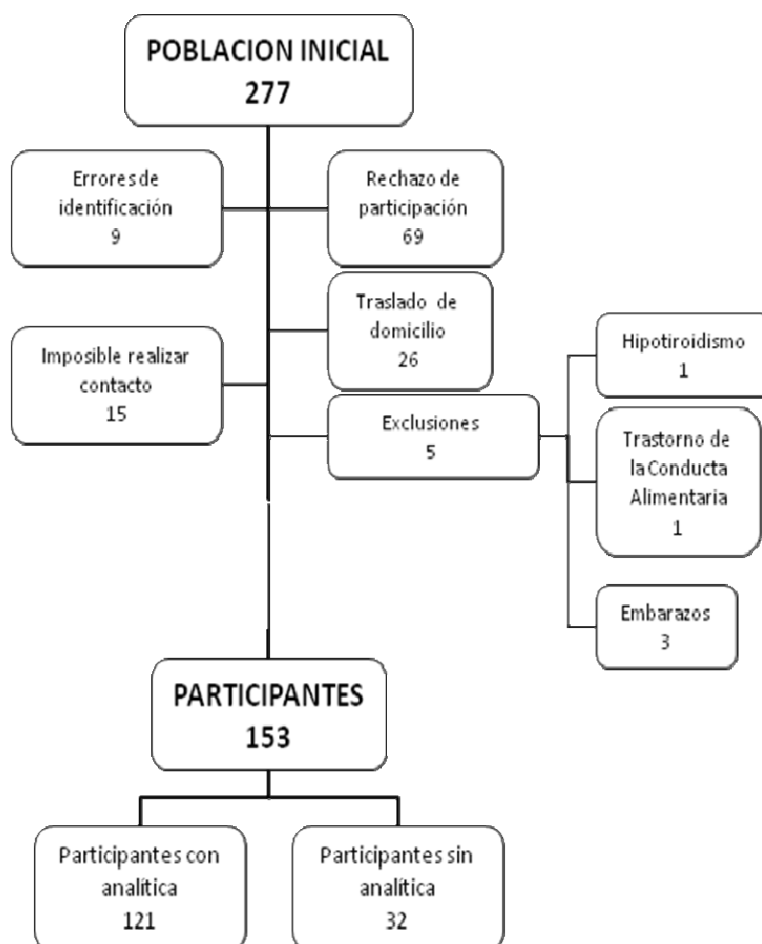
En los casos en los que la variable no seguía la normalidad se han utilizado los test no paramétricos. Se calculó la razón de prevalencia con su IC 95%.

En el estudio prospectivo longitudinal de cohorte se ha calculado la magnitud de la asociación de los distintos factores de riesgo con su riesgo relativo (RR) y su intervalo de confianza.



## IV. - RESULTADOS

De los 277 casos iniciales, en 9 (3,24%) se objetivó un fallo en la identificación que imposibilitó contactar con ellos. De los 268 restantes, 26 (9,70%) constaban en los archivos como traslados de domicilio, con 15 (5,59%) fue imposible contactar por no existir en el archivos un teléfono activo en el momento actual, 69 (25,74%) rechazaron participar, 5 (1,86%) fueron excluidos: 3 por embarazo, 1 por trastorno del comportamiento alimentario y 1 por hipotiroidismo diagnosticado en el momento del estudio (TSH de 20,3 y tiroxina de 0,89). Aceptaron participar 153 (57,08%), por lo que la muestra final queda constituida por las 153 personas que aceptan expresamente formar parte del estudio. De ellas a 121 se realizó analítica y a 32 no, por no conceder autorización para ello. En la **figura 9** se muestra la distribución de las pérdidas desde el estudio inicial.



**Figura 9: Evolución de la muestra inicial. Distribución de las pérdidas.**

Se trata de 64 (41,8%) hombres y 89 (58,2%) mujeres, 148 personas (96,7%) de origen español, 3 personas de origen sudamericano (2%) y 2 (1,3%) de origen subsahariano. Todos han cumplido 18 años y algunos 19.

### **Antecedentes familiares**

Refieren antecedentes familiares conocidos de FRCV en padres o hermanos en 53,9% de los casos: hipertensión arterial 25%, obesidad en 23,6% casos, dislipemia 21,7% y diabetes 7,2%. Las cifras entre hombres y mujeres son bastantes similares salvo en el caso de diabetes: 11,2% se refiere como antecedente familiar entre las mujeres y 1,6% entre los hombres.

### **Antecedentes personales y de tratamiento.**

En 45 personas del total (29,06%), 15 hombres (23,43%) y 30 mujeres (34,09%), se refirió alguna patología previa: asma 11,18%, 17 personas, alergia a pólenes 9 (5,92%), obesidad 8 (5,26%), patología psiquiátrica en 3 personas 1,97% (trastorno obsesivo compulsivo –TOC-, bulimia y anorexia nerviosa), reflujo gastroesofágico 2 (1,31%). Otros antecedentes constaban en 11,84% de los casos: 2 con síndrome de Reynaud y un caso para cada uno de los siguientes diagnósticos: hipotiroidismo en tratamiento bien controlado, diabetes insípida en tratamiento con hormona antidiurética (ADH), acné, hipertensión arterial, síndrome QT largo, enfermedad celíaca, diabetes mellitus, sordera, linfoma, retraso constitucional del crecimiento, estenosis valvular pulmonar y tumor testicular. Recibían algún tratamiento 41 personas, 26,79% de la muestra. Son 8 hombres (12,5%) y 33 mujeres (37,07%); 11 personas (7,18%) con corticoides inhalados e inhibidores de leucotrienos, 7 (4,57%) con antihistamínicos, y 17 mujeres seguían tratamiento con anticonceptivos orales (ACO), 2 con fluoxetina, flunarizina, polivitámicos y estimulantes del apetito y tratamientos antiacné; otros tratamientos, omeprazol, hormona antidiurética, hormona tiroidea, insulina y propranolol, cada uno de ellos en un caso; 3 personas recibían antibiótico en el momento del estudio y una mujer la vacuna antipapiloma humano. Una persona puede

tener más de un diagnóstico y seguir más de un tratamiento. La **tabla 16** resume estos datos.

	<b>Total N 152 (%)</b>	<b>Hombres 64( %)</b>	<b>Mujeres 88(%)</b>
<b>AF</b>	<b>82 (53,94)</b>	<b>34 (53,12)</b>	<b>48 (54,5)</b>
HTA	38 (25)	16 (25)	22 (25)
Obesidad	36 (23,68)	16 (25)	20 (22,72)
Dislipemia	33 (21,71)	14 (21,87)	19 (21,69)
Diabetes	11 (7,23)	1 (1,56)	10 (11,36)
<b>AP</b>	<b>45 (29,60)</b>	<b>15 (23,43)</b>	<b>30 (34,09)</b>
Asma	17 (11,18)	4 (6,25)	13 (14,77)
Alergia	9 (5,92)	5 (7,81)	4 (4,54)
Obesidad	8 (5,26)	3 (4,68)	5 (5,68)
RGE	2 (1,31)	1 (1,56)	1 (1,13)
Patología psiquiátrica	3 (1,97)		3 (3,4)
Otros	18 (11,84)	6 (9,37)	12 (13,63)
<b>Tratamiento</b>	<b>41 (26,79)</b>	<b>8 (12,5)</b>	<b>33 (37,07)</b>
ACO			17 (19,10)
antiasma	11 (7,18)	3 (4,68)	8 (8,98)
Antihistamínico	7 (4,57)	3 (4,68)	4 (4,49)
Otros	12 (7,84)		

**Tabla 16. Frecuencia de antecedentes familiares, personales y tratamientos seguidos en los miembros de la serie, para el total y cada sexo. N: total de casos, AF: antecedentes familiares, AP: antecedentes personales, HTA: hipertensión arterial, RGE: reflujo gastroesofágico; ACO: anticonceptivos orales.**

En 31 personas (20,26%), 9 hombres (14,06%) y 22 mujeres (24,71%), se había producido una intervención educativa previa al estudio dirigida a controlar un estado de sobrepeso u obesidad: en 15 (9,80%) había sido un consejo, otros 15 (9,80%), habían recibido dieta y habían sido objeto de seguimiento. Una sola persona había recibido fármacos para el control de la obesidad (0,65%). Los resultados completos por sexos figuran en la **tabla 17**.

### **Resultados de valores antropométricos a los 18-19 años de edad**

A todos se les realizó medida de peso, talla, cálculo de IMC, perímetro de cintura y cadera y determinación de tensión arterial según protocolo establecido.

Según los valores de IMC, presentan sobrepeso (IMC mayor o igual a 25 y menor de 30) 28 personas (18,3% del total de la muestra), 17 hombres (26,56% de los varones) y 11 mujeres (12,35% de la población femenina) y obesidad (IMC mayor o igual a 30), 11 personas (7,18% del total de la población), 4 hombres (6,25 % de la serie de varones ) y 7 mujeres (7,86% de la población femenina). En total un 25,49% de la muestra presentan un IMC mayor o igual a 25.

El peso medio es de  $64,43 \pm 14,42$  Kg ( $72,27 \pm 13,33$  en hombres y  $58,80 \pm 12,45$  en mujeres) y la media de la talla es de  $167,19 \pm 8,89$  cm ( $174,44 \pm 6,84$  en hombres y  $161,97 \pm 6,10$  en mujeres), el IMC medio es de  $22,91 \pm 4,16$  Kg/m<sup>2</sup> ( $23,66 \pm 3,66$  en hombres y  $22,37 \pm 4,43$  en mujeres). La media del perímetro de cintura medido a nivel de borde superior crestas ilíacas fue de  $81,72 \pm 11,50$  cm, ( $84,16 \pm 10,39$  en hombres y  $80,00 \pm 11,98$  en mujeres) y medido a nivel de punto medio de la distancia entre última costilla y borde superior de cresta ilíaca de  $75,80 \pm 10,51$  ( $80,27 \pm 9,38$  en hombres y  $72,57 \pm 10,14$  en mujeres). La media del perímetro de cadera es de  $95,24 \pm 9,51$  cm ( $96,09 \pm 9,16$  en hombres y  $94,64 \pm 9,77$  en mujeres). La media del índice cintura/cadera, considerando cintura a nivel de crestas ilíacas es  $0,85 \pm 0,05$  ( $0,87 \pm$

0,04 en hombres y  $0,84 \pm 0,05$  en mujeres) y midiendo cintura en el punto medio de la distancia entre cresta ilíaca y última costilla es de  $0,79 \pm 0,06$  ( $0,83 \pm 0,04$  en hombres y  $0,76 \pm 0,05$  en mujeres).

Según la medida del perímetro de cintura a nivel de cresta ilíaca, 24 personas, un 15,72% de la muestra, presentan obesidad, (CCCI mayor o igual a 102 cm. en el hombre y mayor o igual a 88 cm. en la mujer), 3 hombres (4,76%) y 21 mujeres (23,59% de las mujeres). En **la tabla 17** figuran las cifras de prevalencia de obesidad y sobrepeso, según IMC y CC e intervención educativa previa y en **la tabla 18** las cifras de prevalencia de obesidad y sobrepeso según IMC y las diferentes medidas de perímetro de cintura e índice cintura/cadera consideradas.

	Total N 153 (%)	Hombres N 64 (%)	Mujeres N 89 (%)
<b>Obesidad y sobrepeso según IMC</b>			
<b>Sobrepeso IMC</b>	28 (18,3)	17 (26,56)	11 (12,35)
<b>Obesidad IMC</b>	11 (7,18)	4 (6,25)	7 (7,86)
<b>Normopeso IMC</b>	114 (74,5)	43 (67,18)	71 (79,77)
<b>Sob+Obes</b>	39 (25,49)	21 (32,81)	18 (20,22)
<b>Obesidad según CCCI</b>			
<b>Obesidad Cintura CCCI</b>	24 (15,78)	3 (4,76)	21 (23,59)
<b>Intervención educativa previa</b>			
<b>Intervención educativa previa</b>	31 (20,26)	9 (14,06)	22 (24,71)
<b>consejo</b>	15 (9,80)	5 (7,8)	10 (11,23)
<b>seguimiento</b>	15 (9,80)	3 (4,68)	12 (13,48)
<b>fármacos</b>	1 (0,65)	1 (1,56)	0
<b>No intervención</b>	122 (79,73)	55 (85,93)	67 (75,28)

Tabla 17: cifras de prevalencia de obesidad y sobrepeso, según IMC (índice de masa corporal) y CC (perímetro de cintura) e intervención educativa previa para el total de la muestra y por sexos. N: tamaño muestral. Sobrepeso: IMC mayor o igual a 25 y menor a 30. Obesidad: IMC mayor o igual a 30. Obesidad CCCI (perímetro de cintura a nivel de crestas ilíacas): CCCI mayor o igual a 102 cm. en el hombre y mayor o igual a 88 cm. en la mujer.

	Total	%	Varones	%	Mujeres	%
<b>Sobrepeso</b>						
<b>IMC <math>\geq 25 &lt; 30</math></b>	28	(18,3)	17	(26,56)	11	(12,35)
<b>CCMO H94-102//M 80-88</b>	8	(5,9)	4	(7)	4	(5,1)
<b>CCCI H94-102//M 80-88</b>	26	(17,1)	10	(15,9)	16	(18)
<b>Obesidad</b>						
<b>IMC <math>\geq 30</math></b>	11	(7,18)	4	(6,26)	7	(7,86)
<b>CCCM H <math>\geq 102</math>// M <math>\geq 88</math></b>	9	(6,6)	1	(1,8)	8	(10,1)
<b>CCCI H <math>\geq 102</math>//M <math>\geq 88</math></b>	24	(15,78)	3	(4,76)	21	(23,59)
<b>ICCMO H <math>\geq 0,95</math>//M <math>\geq 0,8</math></b>	20	(14,7)	2	(3,5)	18	(22,8)
<b>ICCCI H <math>\geq 0,95</math>// M <math>\geq 0,8</math></b>	78	(51,3)	6	(9,5)	72	(80,9)

**Tabla 18: Cifras de prevalencia de obesidad y sobrepeso según los distintos parámetros considerados. IMC: Índice de masa corporal; CCMO: Perímetro de cintura a nivel de punto medio entre última costilla y borde superior de cresta iliaca; CCCI: Perímetro de cintura medido a nivel de borde superior de cresta iliaca, ICCMO: índice de cintura/cadera con medición de cintura CCMO, ICCCI: índice de cintura/ cadera con medición de cintura CCCI. H: hombres, M: mujeres.**

La media de la tensión arterial sistólica es  $111,27 \pm 14,05$  mmHg ( $118,98 \pm 13,62$  en hombres y  $105,73 \pm 11,57$  en mujeres) y de la diastólica  $69,33 \pm 10,05$  mmHg ( $72,50 \pm 9,27$  en hombres y  $67,06 \pm 10,03$  en mujeres). Presentan hipertensión 12 personas (7,8%), 9 hombres (14,1%) y 3 mujeres (3,4%).

## Resultados de valores analíticos a los 18-19 años de edad

Rechazaron la realización de analítica 32 personas. Se recibieron resultados de 121 y en 2 personas no se procesaron en laboratorio todos los parámetros solicitados.

Ocho personas, 5,2%, (2 hombres, 3,1% y 6 mujeres, 6,7%), presentaron cifras elevadas de triglicéridos, (valores igual o superiores a 150 mg/dL), y 26 personas (17%) valores bajos de HDL (menores a 40 mg/dL en hombres y menores a 50 mg/dL en mujeres), 8 hombres (12,2%) y 18 mujeres (20,2%).

Ninguno de los estudiados presentó cifras de colesterol superiores a 250 mg/dL, tres personas, las tres mujeres (3,4%) presentaron cifras de colesterol superiores a 200 mg/dl).

Dos personas han presentado una cifra de TSH superior al límite de referencia del laboratorio (5,73 y 5,96 mcU/mL para un límite superior de 5,5 mcU/mL), no se han excluido del estudio al tener una cifra de tiroxina N y tratarse de una elevación muy leve. Una persona de la muestra inicial fue excluida por presentar criterios de hipotiroidismo: TSH 20,03 mcU/mL y tiroxina libre 0,89 ng/dL.

En la **tabla 19** se muestran los datos correspondientes a la media y desviación típica de todas las variables antropométricas y analíticas, consideradas. En la totalidad de la muestra y para ambos sexos. Y en la **tabla 20** el porcentaje de alteraciones en las variables analíticas y de tensión arterial en la totalidad de la muestra y por sexos.

	Total N 153		Hombres N 64		Mujeres N 89	
	X (DS)		X (DS)		X (DS)	
<b>Peso</b>	64,43	(14,42)	72,27	(13,33)	58,80	(12,45)
<b>Talla</b>	167,19	(8,89)	174,44	(6,84)	161,97	(6,10)
<b>IMC</b>	22,91	(4,16)	23,66	(3,66)	22,37	(4,43)
<b>Tart sistólica</b>	111,27	(14,05)	118,98	(13,62)	105,73	(11,57)
<b>Tart diastólica</b>	69,33	(10,05)	72,50	(9,27)	67,06	(10,03)
<b>CCCI</b>	81,72	(11,50)	84,16	(10,39)	80,00	(11,98)
<b>CCadera</b>	95,24	(9,51)	96,09	(9,16)	94,64	(9,77)
<b>ICCCI</b>	0,85	(0,054)	0,87	(0,4)	0,84	(0,05)
	Total N 121		Hombres N 50		Mujeres N 71	
<b>TSH N 50/70</b>	2,73	(1,36)	2,55	(1,30)	2,76	(1,39)
<b>Glucemia</b>	79,6	(7,08)	80,24	(7,06)	79,18	(7,13)
<b>ALT</b>	17,27	(10,62)	21,06	(13,86)	14,61	(6,42)
<b>AST</b>	18,74	(6,95)	20,70	(9,48)	17,37	(3,90)
<b>CT</b>	150	(25,06)	142,5	(23,49)	155,39	(24,91)
<b>HDL N 50/70</b>	55,61	(13,13)	50,82	(12,51)	59,03	(12,55)
<b>LDL N 50/70</b>	77,65	(22,19)	75,12	(23,05)	79,46	(21,54)
<b>TGD</b>	83,84	(41,58)	82,92	(46,50)	84,49	(38,06)
<b>Insulina N 49/70</b>	9,9	(6,49)	9,25	(6,72)	10,34	(6,33)
<b>HOMA N 49/69</b>	1,94	(1,40)	1,86	(1,48)	2,009	(1,35)

**Tabla 19. Resultados de los valores de las distintas variables consideradas. N: tamaño muestral; IMC: índice de masa corporal, T art: tensión arterial; CCCI: perímetro de cintura a nivel de crestas iliacas; P: perímetro; ICCCI: índice cintura cadera a nivel de cresta iliaca; TSH: tirotropina, ALT: alanina aminotransferasa, AST: aspartato aminotransferasa; CT: colesterol total, HDL: colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; LDL: colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad; TGD: triglicéridos, HOMA: "Homeostatic model assessment".**

No se registró ninguna cifra de glucemia elevada: 6 personas presentaron índice de HOMA superior a 3,8 ( 5,08%), 17 superior a 3 (14,4%), y 5 personas presentaron una insulinemia superior a 20 mcU/mL (4,20%).

Dos personas, 2 hombres, presentaron cifras muy discretamente elevadas de ALT: 47 y 49 U/L. En una persona se detectó un aumento de ambas transaminasas, ALT y AST, que se normalizó durante el seguimiento y que se diagnosticó como debida a una infección por virus de Epstein-Barr.

	<b>N (H/M)</b>	<b>Total %</b>	<b>Hombres %</b>	<b>Mujeres %</b>
<b>HTA</b>	<b>153 (64/89)</b>	12 (7,84)	9 (14,06)	3 (3,3)
<b>Colesterol &gt; 200</b>	<b>121 (50/71)</b>	3 (2,47)	0	3 (4,22)
<b>TGD ≥ 150</b>	<b>121 (50/71)</b>	8 (6,61)	2 (4)	6 (8,45)
<b>HDL&lt;40H, &lt;50M</b>	<b>121 (50/71)</b>	26 (21,48)	8 (16)	18 (25,35)
<b>Glucemia&gt;</b>	<b>121 (50/71)</b>	0	0	0
<b>Insulina&gt;20</b>	<b>119 (49/70)</b>	5 (4,20)	4 (8,16)	1 (1,42)
<b>HOMA &gt;3</b>	<b>118 (49/69)</b>	17 (14,40)	6 (12,2)	11 (15,9)
<b>HOMA&gt;3,8</b>	<b>118 (49/69)</b>	6 (5,08)	4 (8,16)	2 (2,89)

**Tabla 20: Porcentaje de alteraciones en las variables analíticas y de tensión arterial en la totalidad de la muestra y por sexos. N: tamaño muestral; H: Hombres, M: Mujeres. HTA: hipertensión arterial; TGD: Triglicéridos; HDL: colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; HOMA: Homeostatic model assessment. Puntos de corte : HTA: ≥140-90 mmHg; CT 200; TGD ≥150, HDL <40 hombres y < 50 mujeres; Glucosa >200, 2 determinaciones ≥ 126.**

## Resultados de variables según categoría de IMC

Respecto a la existencia de FRCV (hipertensión arterial -HTA-, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia y disminución de cifras de HDL) en los grupos de normopeso, sobrepeso y obesidad, existe una asociación en el límite de la significación para HTA entre los grupos de normo y sobrepeso ( $p=0,054$ ) mientras que existe una asociación estadísticamente significativa para hipertensión arterial ( $p=0,023$ ), disminución de cifras de HDL ( $p<0,0001$ ) y aumento de cifras de TGD ( $p<0,0001$ ) entre los grupos de normopeso y obesidad. Entre los grupos de sobrepeso y obesidad existe asociación estadísticamente significativa para hipertrigliceridemia ( $p=0,038$ ) y disminución de cifras de HDL ( $p<0,0001$ ). Existe asociación estadísticamente significativa entre cifras elevadas tanto de HOMA como de insulinemia basal y estado de normopeso y obesidad ( $p<0,0001$  y  $p<0,0001$ ), estando en el límite de la significación para los grupos de normo y sobrepeso ( $p=0,052$  y  $p=0,042$ ).

Considerados en conjunto, un 72,7% de las personas obesas presentan algún FRCV, cifra que sólo es de un 19,3% entre las personas con normopeso, y de un 31,1% en el grupo de sobrepeso. Ver **tabla 23**.

	Normopeso N 114		Sobrepeso N 28		Obesidad N 11		P
	x	IC	x	IC	x	IC	
<b>peso</b>	58,14	56,54-59,74	78,55	74,93-82,17	93,75	86,16-101,34	
<b>talla</b>	166,24	164,66-167,83	170,80	167,19-174,40	167,88	161,62-174,13	
<b>IMC</b>	20,95	20,59-21,31	26,85	26,27-27,42	33,27	31,16-35,37	
<b>TAsist</b>	108,61	106,41-110,80	116,36	109,45-123,26	126,00	117,00-135,00	<0,0001
<b>TAdias</b>	68,35	66,64-70,07	69,36	65,01-73,71	79,45	72,47-86,44	0,002
	Normopeso N 89		Sobrepeso N 23		Obesidad N 9		
<b>TSH</b>	2,81	2,52-3,10	2,22	1,73-2,72	3,15	1,89-4,40	0,122
<b>glucem</b>	79,36	77,80-80,91	80,65	78,32-82,98	79,56	73,18-85,93	0,740
<b>ALT</b>	15,83	13,68-17,98	21,52	16,50-26,54	20,67	13,36-27,97	0,043
<b>AST</b>	18,56	16-95-20,17	19,26	17,25-21,27	19,22	15,73-22,72	0,893
<b>CT</b>	148,52	143,61-153,42	153,70	141,55-165,85	156,11	129,62-182,60	0,514
<b>HDL</b>	57,38	54,61-60,16	53,39	48,46-58,32	42,25	34,72-49,78	0,004
<b>LDL</b>	75,12	70,67-79,57	85,17	74,64-95,71	84,13	68,85-104,40	0,106
<b>TGD</b>	80,17	71,89-88,44	83,74	65,96-101,51	120,11	80,79-160,10	0,020
<b>Insulina</b>	8,65	7,48-9,83	11,52	8,64-14,40	19,61	13,09-26,12	<0,0001
<b>HOMA</b>	1,69	1,44-1,95	2,28	1,68-2,88	3,86	2,17-5,54	<0,0001

Tabla 21: Comparación entre las medias (x) de las distintas variables consideradas en cada uno de los tres grupos según índice de masa corporal (IMC): normopeso, sobrepeso y obesidad. Los niveles de significación hacen referencia al test global ANOVA. N: Tamaño muestral. TA: Tensión arterial; sist : sistólica; dias : diastólica; TSH: tirotopina; ALT: alanina aminotransferasa; AST: aspartato aminotransferasa; CT: Colesterol total; HDL: Fracción de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; LDL: fracción de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; TGD: Triglicéridos HOMA: Homeostatic model assessment.

## Síndrome metabólico

Cumplen criterios de síndrome metabólico 5 pacientes. Todos ellos presentan obesidad según IMC mayor o igual a 30, representando el 55,5% de las 11 personas a las que siendo obesos se ha realizado analítica. En **la tabla 22** se resumen sus datos.

Casos	Sexo	IMC>30	AF	HTA	TGD>	HDL<	Insul>	HOMA>3	HOMA>3,8	CC	IE
1	H	+	+	+		+	+	+	+	+	
2	H	+		+	+	+	+	+	+		
3	H	+	+	+						+	+
4	M	+	+		+	+		+		+	+
5	M	+			+	+		+		+	+
	3H/2M	5/5	3/5	3/5	3/5	4/5	2/5	4/5	2/5	4/5	3/5

**Tabla 22: Resumen de los datos de los pacientes que presentan síndrome metabólico.** CC: Obesidad según perímetro de cintura a nivel de crestas ilíacas (CCCI), IE: intervención educativa; H: hombres; M: mujeres. IMC: Índice de Masa Corporal, AF: antecedentes familiares, HTA: Hipertensión arterial, TGD: triglicéridos HDL: Colesterol unido a proteínas de alta densidad, Insul: Insulina; HOMA: Homeostatic model assessment. Puntos de corte: HTA:  $\geq 140$ -90 mmHg; CT 200; TGD  $\geq 150$ , HDL  $< 40$  hombres y  $< 50$  mujeres; Insulina:  $> 20$ ; HOMA: Homeostatic model assessment  $> 3$  y  $> 3,8$ .

## Asociación de existencia de antecedentes familiares (AF) de Factores de riesgo cardiovascular según categoría de Índice de Masa Corporal

La existencia de FRCV en familiares fue más frecuente en los grupos de obesidad (72,72%) y sobrepeso (64,2%) que en el de normopeso (49,59%). La existencia tanto de obesidad como de diabetes en familiares de primer grado, se asocia de forma estadísticamente significativa con la existencia de obesidad en la edad de 18-19 años

( $p=0,005$  y  $p=0,026$ ). Y la existencia de hipertensión arterial con la existencia de hipertensión a esta edad ( $p<0,0001$ ). Respecto al resto de parámetros se observa una mayor frecuencia en los grupos de sobrepeso y más aún en obesidad que, sin embargo, no alcanza significación estadística.

	Normopeso		Sobrepeso		Obesidad	
	N 114	(%)	N 28	(%)	N 11	(%)
<b>Hombres</b>	43	(37,71)	17	(60,71)	4	(36,36)
<b>Mujeres</b>	71	(62,28)	11	(39,28)	7	(63,63)
<b>AF</b>	56	(49,55)	18	(64,2)	8	(72,72)
<b>HTA</b>	27	(23,89)	7	(25)	4	(36,36)
<b>Obesidad</b>	20	(17,69)	13	(46,42)	3	(27,27)
<b>Dislipemia</b>	23	(20,35)	6	(21,42)	4	(36,36)
<b>Diabetes</b>	6	(5,3)	2	(7,14)	3	(27,27)
<b>AP</b>	26	(23,00)	13	(46,42)	6	(54,54)
<b>Asma</b>	13	(11,50)	3	(10,71)	1	(9,09)
<b>Alergia</b>	5	(4,42)	4	(14,28)		
<b>Obesidad</b>			3	(10,71)	5	(45,45)
<b>RGE</b>	2	(1,76)				
<b>Psiquiát</b>	2	(1,76)			1	(9,09)
<b>Otros</b>	11	(9,73)	4	(14,28)	3	(27,27)

Tto						
<b>Antih</b>	3		4			
<b>Antiasma</b>	9		2			
<b>Otros</b>	22		5	2		
<b>Inter. Educativa</b>	14	(12,28)	9	(32,14)	8	(72,72)
<b>Nula</b>	100		19		3	
<b>1</b>	10	(8,77)	2	(7,14)	3	(27,27)
<b>2</b>	4	(3,50)	6	(21,42)	5	(45,45)
<b>3</b>	0		1	(3,57)		
<b>Obesidad abdominal</b>	4	(3,5)	10	(35,71)	10	(90,90)
<b>ANALÍTICAS</b>	<b>N 89</b>		<b>N 23</b>		<b>N 9</b>	
<b>FRCV alterados</b>	22	(19,29)	9	(32,14)	8	(72,72)
<b>HTA (N 153)</b>	5	(4,38)	4	(14,28)	3	(27,27)
<b>Colesterol&gt;200</b>	1	(1,12)	1	(4,34)	1	(11,11)
<b>HDL&lt;40H;&lt;50M</b>	16	(17,97)	3	(13,04)	7	(77,77)
<b>TGD&gt;</b>	2	(2,24)	2	(8,69)	4	(44,44)
<b>Glucemia&gt;</b>	0		0		0	
<b>Insulina &gt;20</b>	1	(1,23)	2	(8,69)	2	(22,2)
<b>HOMA&gt;3,8</b>	2	(2,24)	2	(8,69)	2	(22,2)
<b>HOMA&gt;3</b>	7	(7,86)	5	(21,73)	5	(55,5)

**Tabla 23: Resultado de todas las variables consideradas en cada uno de los grupos: normopeso, sobrepeso y obesidad según IMC. N: tamaño muestral. AF:antecedentes familiares; AP: antecedentes personales. H: hombres, M: mujeres; HTA: hipertensión arterial; RGE: Reflujo gastroesofágico; Psiq: patología psiquiátrica; AntiH: antihistamínicos; FRCV: Factores de riesgo cardiovascular; TGD: Triglicéridos; HDL: colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; HOMA: Homeostatic model assessment. Puntos de corte : HTA:  $\geq 140/90$  mmHg; CT>200; TGD $\geq 150$ , HDL<40 hombres y < 50 mujeres; Glucosa >200, 2 determinaciones  $\geq 126$ . HOMA:> 3 y >3,8. Insulina>20.**

### **Asociación de obesidad según perímetro de cintura con Antecedentes Familiares y existencia de Factores de Riesgo Cardiovascular**

Cuando el criterio de obesidad considerado es el perímetro de cintura a nivel de cresta ilíaca, CCCI, hay asociación estadísticamente significativa entre obesidad y disminución de cifras de HDL ( $p=0,02$ ) e hipertrigliceridemia ( $p=0,003$ ).

Aunque es más frecuente la existencia de antecedentes familiares de factores de riesgo cardiovascular considerados en conjunto en el grupo de obesos que en el de normopeso tampoco hay asociación estadísticamente significativa, sí la hay considerando de forma independiente la obesidad familiar ( $p=0,024$ ).

### **Evolución de la prevalencia de obesidad y sobrepeso a las edades consideradas**

Las cifras de obesidad y sobrepeso en los sujetos de la muestra a todas las edades consideradas son como se detalla en la **tabla 24 y las figuras 10 y 11**. El sobrepeso aumenta desde los 2 años hasta la adolescencia, mientras que la obesidad aumenta hasta los 8 años, en que alcanza la máxima prevalencia y disminuye a partir de esa edad tanto en varones como en mujeres. Considerados conjuntamente, la edad a la que existe una mayor prevalencia son los 8 años, cuando un 34,2% de la muestra presenta obesidad o sobrepeso como se ve en la **figura 12**.

Edad años	N	Sobrepeso (%)			Obesidad (%)				
		N	%	Hombres %	Mujeres %	N	%	Hombres %	Mujeres %
2	96	6	(6,3)	10,3	3,5	2	(2,1)	2,6	1,8
3	89	9	(10,1)	16,2	5,8	4	(4,5)	10,8	
4	98	2	(12,2)	10,0	13,8	9	(9,2)	17,5	3,4
6	136	17	(12,5)	13,2	12,0	19	(14,0)	20,8	9,6
8	111	14	(12,6)	10,9	13,8	24	(21,6)	26,1	18,5
11	145	23	(15,9)	11,9	18,6	23	(15,9)	20,3	12,8
14	142	25	(17,6)	20,0	15,9	18	(12,7)	16,7	9,8
18	153	28	(18,3)	26,56	12,35	11	(7,2)	6,25	7,86

**Tabla 24. Prevalencia de obesidad y sobrepeso a cada una de las edades consideradas. N: Tamaño muestral.**

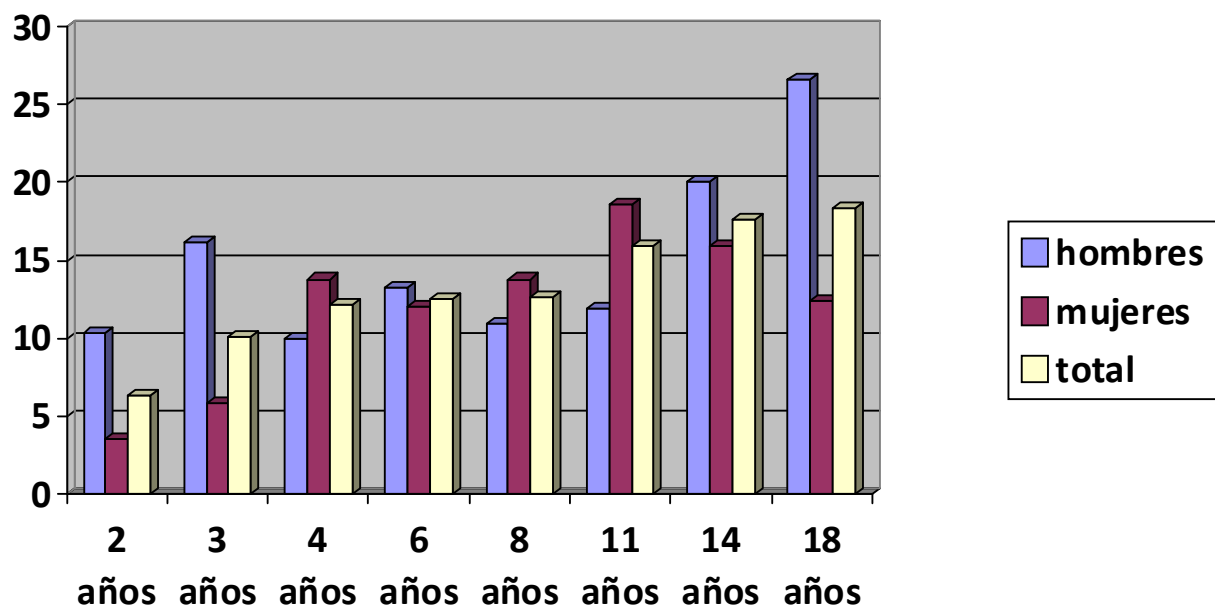


Figura 10: Prevalencia de sobrepeso (%) a cada edad de las consideradas, para el total de la muestra y para cada sexo.

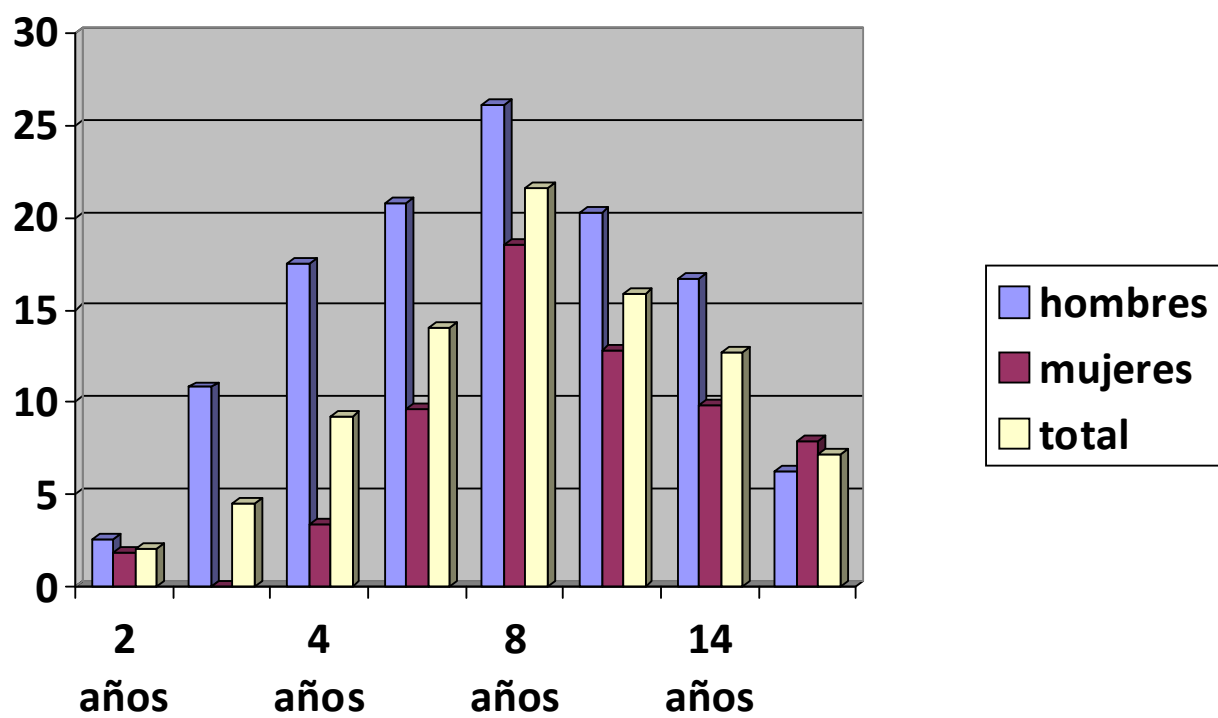
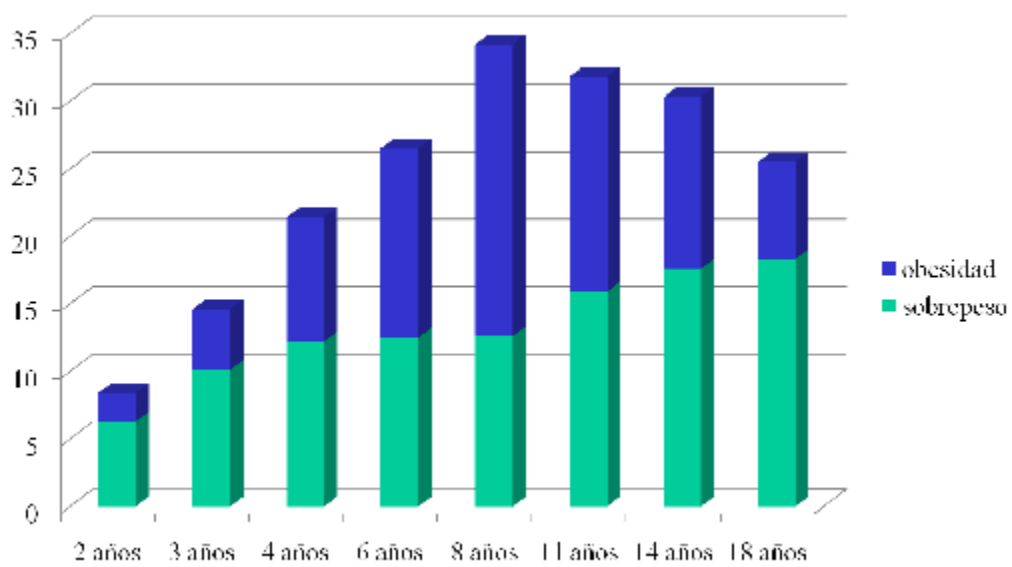


Figura 11: Prevalencia de obesidad a cada una de las edades consideradas, para el total de la muestra y para cada sexo.



**Figura 12. Prevalencia de exceso de peso (sobrepeso + obesidad)(%) para ambos sexos y a cada una de las edades consideradas.**

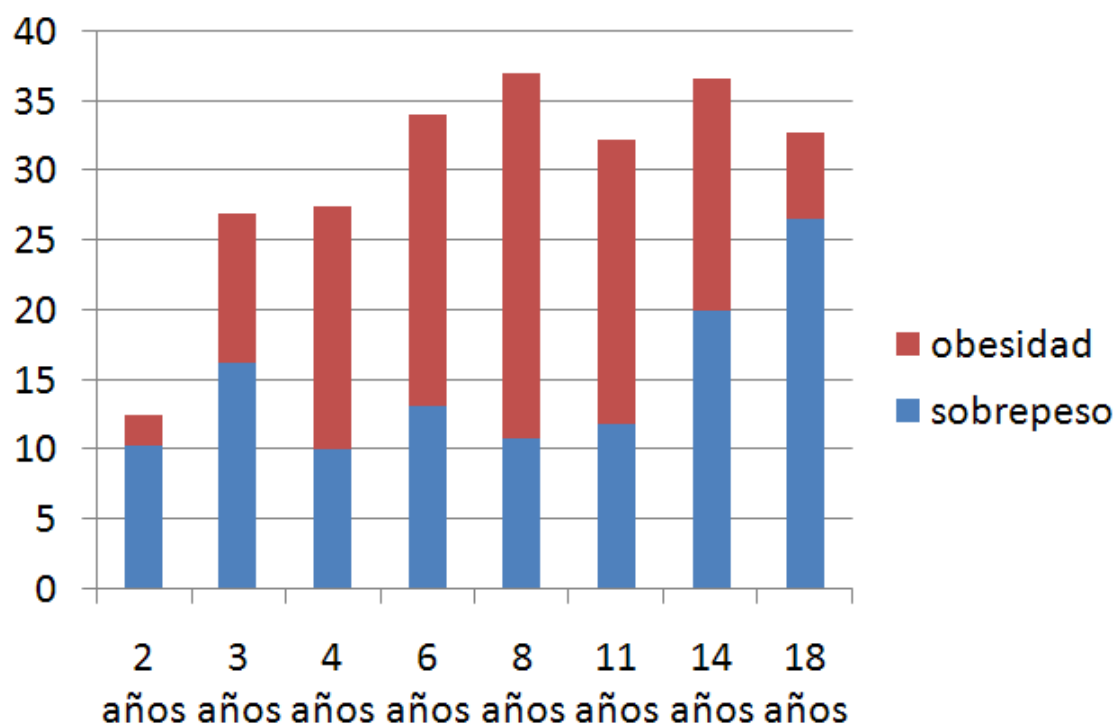
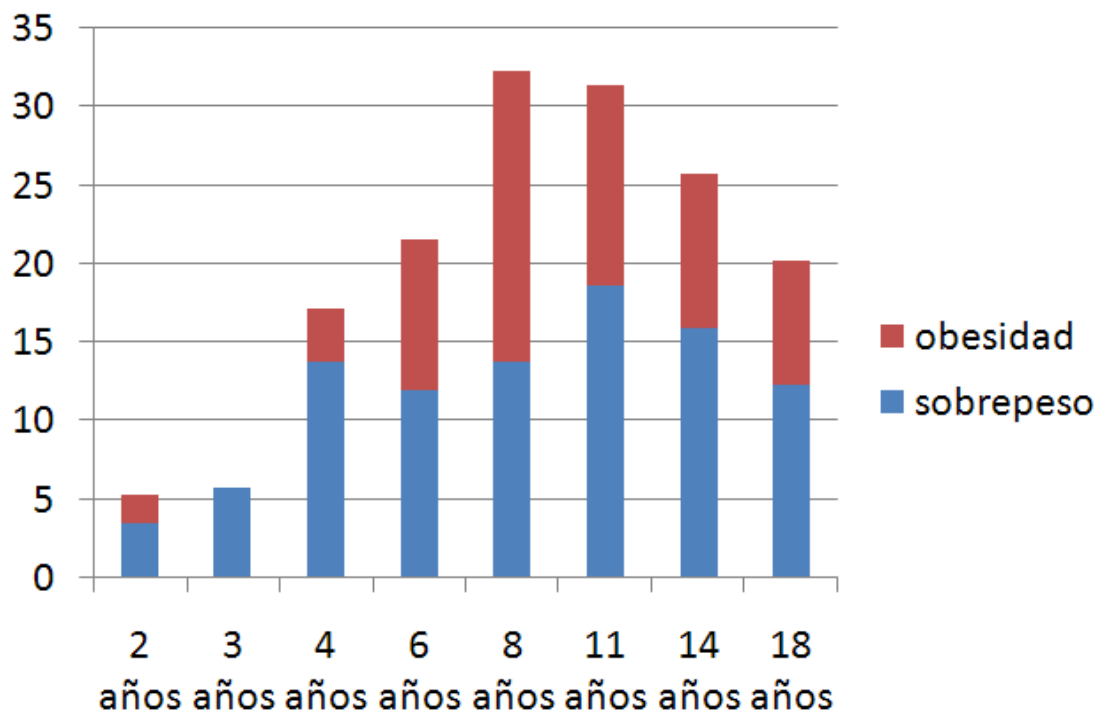


Figura 13: Prevalencia de exceso de peso (sobrepeso + obesidad) (%) en hombres a cada una de las edades consideradas.



**Figura 14: Prevalencia de exceso de peso (sobrepeso + obesidad) (%) en mujeres a cada una de las edades consideradas.**

**Riesgo de mantener obesidad a los 18-19 años cuando existe obesidad en edades previas**

Respecto al riesgo de presentar obesidad a la edad de 18 a 19 años para un niño que ya la presentaba en edades previas, éste es evidente para obesidades detectadas desde los 6 años, siendo máximo a los 11 años, y siempre mayor para niñas que para niños. En la **tabla 25** y la **figura 15**, se detallan las cifras exactas para el total de la muestra y por sexos.

Edad	Total		Mujeres		Hombres	
	RR	IC 95%	RR	IC 95%	RR	IC 95%
2						
3						
4	1,236	0,174-8,798	4,667	0,96-22,628		
6	7,697	2,268-26,128	12,500	3,381-46,212	3,818	0,259-56,312
8	7,250	1,956-26,874	8,833	1,824-42,778	5,667	0,563-57,002
11	23,870	5,510-103,396	40,909	5,426-308,452	11,750	1,338-103,175
14	8,267	2,810-24,317	12,333	3,337-45,581	5,000	0,795-31,439

**Tabla 25. Riesgo de presentar obesidad a los 18 años para un niño que presentaba obesidad en edades previas. RR: Riesgo relativo, IC: Intervalo de confianza.**

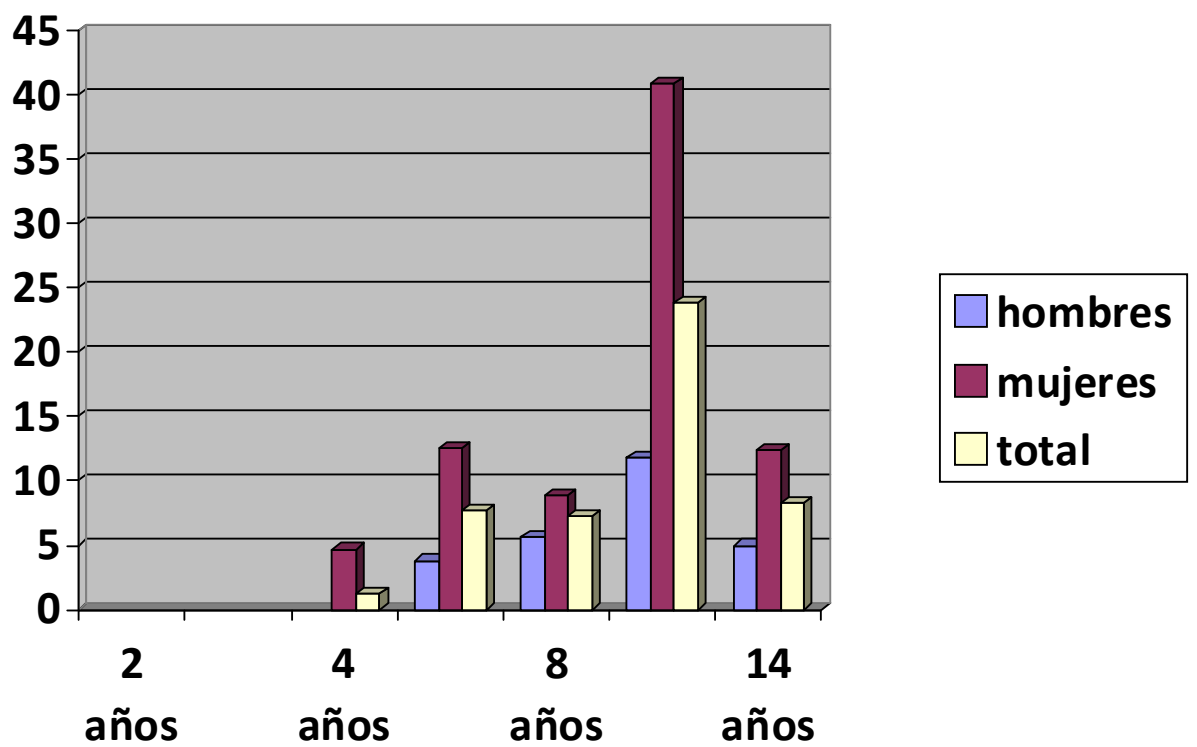


Figura 15: Riesgo de presentar obesidad a los 18 años para sujetos que presentan obesidad en edades previas según la edad en que se presenta, para la muestra total y por sexos.

**Riesgo de presentar alteración de factores de riesgo cardiovascular a los 18-19 años cuando existe obesidad previa**

Respecto al riesgo de presentar alteración en los FRCV a los 18 años cuando se ha presentado obesidad a edades previas, éste riesgo se demuestra también, para el conjunto de la muestra para obesidades detectadas desde los 6 años. **Tabla 26** y **figura 16**.

Edad	Total		Mujeres		Hombres	
	RR	IC 95%	RR	IC 95%	RR	IC 95%
2						
3	0,966	0,170-5,476			0,825	0,140-4,865
4	1,884	0,829-4,279	2,000	0,465-8,597	2,020	0,687-5,943
6	2,217	1,232-3,990	2,604	1,331-5,094	2,182	0,776-6,134
8	1,908	1,028-3,540	1,262	0,504-3,159	3,400	1,266-9,129
11	2,244	1,300-3,875	2,273	1,159-4,456	2,448	0,975-6,143
14	1,968	1,069-3,625	1,461	0,551-3,872	2,778	1,179-6,544

**Tabla 26. Riesgo de presentar alteración de FRCV a los 18 años, para sujetos que presentaron obesidad en edades previas. Para cada edad, para el total de la muestra y para cada sexo. RR: riesgo relativo. IC: intervalo de confianza.**

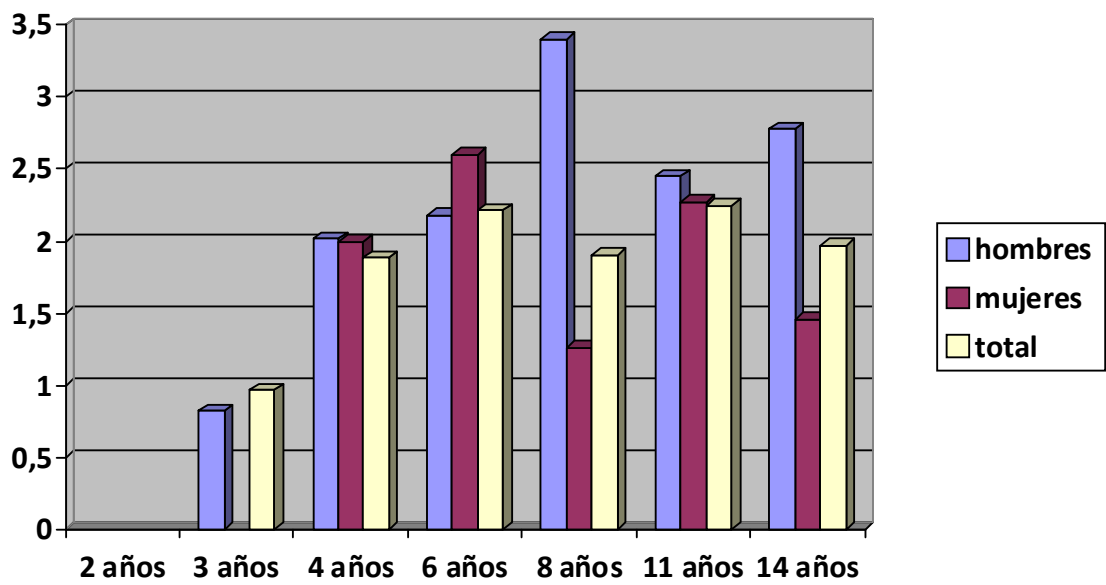


Figura 16: Riesgo de presentar alteración de FRCV a los 18 años, para sujetos que presentaron obesidad en edades previas. Para cada edad, para el total de la muestra y para cada sexo.



## V. - DISCUSIÓN

## **Datos de prevalencia de obesidad y sobrepeso según Índice de Masa Corporal (IMC) a los 18-19 años de edad**

Las cifras encontradas en nuestro estudio: prevalencia de obesidad: 7,2% de la muestra (6,3% de los hombres y 7,9% de las mujeres) y sobrepeso 18,3% (26,6% de los hombres y 12,4% de las mujeres), consideradas conjuntamente: 25,5% de la muestra (32,8% de los hombres y el 20,22% de las mujeres), suponen que 1 de cada 4 jóvenes a esta edad presenta un IMC superior al normal, más los hombres que las mujeres. Nuestros datos son bastante parecidos a los publicados en el estudio EnKid para el grupo de edad más aproximada al nuestro (18 a 24 años), en el que el 27,5% de los hombres y el 22,5 % de las mujeres presentan sobrepeso y/u obesidad, aunque la distribución por sexos en ellos es distinta a la nuestra: 14,9% sobrepeso en hombres y 11,3% en mujeres, 12,6% de obesidad en hombres y 14,9% en mujeres (47). Las tablas de referencia utilizadas en el estudio EnKid son las de Hernández et al. con puntos de corte a los 18 años inferiores para obesidad y muy aproximados para sobrepeso en hombres e inferiores tanto en sobrepeso como en obesidad para mujeres.

Nuestros datos, en lo que se refiere a sobrepeso son bastante diferentes entre ambos sexos, resultado que si bien debería comprobarse en una muestra más amplia, quizá pueda explicarse por la mayor preocupación entre las chicas adolescentes por su imagen. De hecho un mayor porcentaje (24,7% frente a 14,1%) de ellas han sido objeto de alguna intervención dirigida al control de peso. También puede estar en relación con una mayor masa muscular en varones quizá más frecuente en ellos a estas edades y que conllevaría un aumento de sobrepeso y no de obesidad. Este motivo ha sido también referido por Medrano et al.(156), para explicar la diferencia entre las cifras de sobrepeso, claramente más altas que las de obesidad, en varones. No hay muchos estudios españoles que aporten datos sobre cifras de obesidad en esta franja de edad. Además del anteriormente citado, Larrañaga et al. en población vasca, para el grupo de 15 a 18 años, y con tablas internacionales (que a partir de los 18 años consideran valores de IMC mayor o iguales a 25 y menores de 30 como sobrepeso y mayor o iguales a 30 obesidad), refieren una prevalencia de sobrepeso de 18,2%, obesidad 4,1 % y conjunta de 22,3% (56). El estudio AVENA realizado en adolescentes de 13 a 18,5 años en cinco ciudades españolas presenta cifras conjuntas de sobrepeso y obesidad del 25,69% en hombres y 19,13% en mujeres,

obesidad 5,68% en hombres y 3,08% en mujeres (55.). También usan las tablas internacionales o de Cole. En el estudio de Cuenca, en población ligeramente más joven, 15 a 17 años y también con las tablas internacionales, la prevalencia de sobrepeso es muy variable, de 15,7% en hombres a 51,8% en mujeres, y la de obesidad de 2,9% en hombres y 6,1% en mujeres (57). De especial interés consideramos los datos de la Encuesta Nacional de Salud de 2006, última publicada, realizada con datos referidos, no medidos directamente, (sobrepeso IMC mayor o igual a 25 y menor de 30, y obesidad IMC mayor o igual a 30) y cuyos resultados son muy similares a los nuestros en la franja de edad de 18 a 24 años: sobrepeso en 18% (22,58% de los hombres y 12,99% de las mujeres) y obesidad en 5,5% (5,53% de los hombres y 5,46% de las mujeres)(157). Datos prácticamente superponibles a los que suministra la Encuesta Europea de Salud 2009, y que publica en diciembre de 2009 un avance de los resultados correspondientes al 2º y 3º trimestre del mismo año: en edad de 18 a 24 años, sobrepeso 17,59% (22,05% en hombres y 12,90% en mujeres) y obesidad 5,73% (6,33% en hombres y 5,11% en mujeres) (158) con los mismos criterios que la encuesta nacional. En el estudio DORICA realizado en adultos y para el grupo de menor edad (25 a 34 años) la prevalencia de obesidad es 5,9% (7,1% en hombres, 4,8% en mujeres) y 28,1% la de sobrepeso (36,8% en hombres y 20,2% en mujeres) (45). En resumen podemos decir que nuestros resultados no difieren de los encontrados por otros autores españoles en muestras más grandes de población y para grupos de edades comparables. Todos estos trabajos, que agrupan un número importante de casos corroboran que en España la prevalencia de obesidad y sobrepeso es alta aunque, considerando cifras globales, aún no en los niveles de las más altas del mundo, las registradas en EEUU. Serra-Majem et al. en el estudio Enkid comparan las cifras en la población española y americana (NHANES III 1984-1994) utilizando la misma referencia, el percentil 95 del IMC según las tablas del CDC, y encuentran una prevalencia de obesidad superior a la estadounidense en varones españoles de 2 a 8 y de 12 a 14 años de edad, y en mujeres de 2 a 5 años, pero muy inferior en el resto de grupos de edad y particularmente en mujeres (47). Allí, Hedley et al, refieren una prevalencia de sobrepeso y obesidad conjuntamente considerados de 30,9% en chicos de 12 a 19 años de edad y de 57,5 %, en población de 20 a 39 años, siendo superior en personas de raza negra e hispánicos, frente a blancos, y en varones con respecto a mujeres, acentuándose esta diferencia a mayor edad considerada (62). Y estas cifras son aún superiores en 2003-2004: 34,3% en adolescentes (12-19 años), con cifras más altas entre personas de raza negra y cifras similares entre blancos e hispánicos. En el grupo de edad entre 20 y 39 años, alcanza un 57,6%, manteniendo mayores frecuencias en hispánicos (de hasta 71%) y en

personas de raza negra y más en hombres que en mujeres (159). Tiene interés reseñar que entre los años 2003-2006, la cifra permanece estable, 34,1 % para el total de la muestra de 12 a 19 años (160).

En la **tabla 27** pueden verse algunos de estos valores.

Lugar	Ref	Año	N	Edad	Criterio	Sobrepeso %	Obesidad %	S+O %
<b>Actual trabajo</b>		2008	153	18-19	Inter	18,3(26,6H-12,4M)	7,2(6,3H-7,9M)	25,5(32,8H-20,2M)
España enKID	47	1998-2000	1477	18-24	IMC≥ P97 (Obesidad) IMC≥ P85<P97 (Sobrepeso)	13,2(14,9H-11,3M)	13,7(12,6H-14,9M)	26,9(27,5H-26,2M)
País Vasco	56	2004-2005	360	15-18	Internac	18,2	4,1	22,3
España AVENA	55	2000-2002	2320	13-18	InternacCole	20,01H 16,05 M	5,68H-3,08M	25,69H-19,13M
Cuenca	57	1998		15-17	Internaciona Cole	15,7 H- 51,8	2,9H-6,1M	
España ENSE2006	157	2006		18-24	IMC≥25<30 IMC≥30	18 (22,58 h-12,99 m)	5,5 (5,53 h-5,46 m)	
España EES 2009	158	2009		18-24	IMC≥25<30 IMC≥30	17,59(22,05H-12,90M)	5,73(6,33H-5,11M)	
España DORICA	45			25-34	IMC≥25<30 IMC≥30	28,1(36,8H-20,2M)	5,9(7,1H-4,8M)	
Argentina Pituelli	166		360	15-18	IMC P≥85<95 IMC P≥95	10,8	2,5	
Argentina Paterno	167	1994-1997	2599	12-19	IMC P≥25<30 IMC P≥30	11,1	3	14
Chile	162	2004	738	18-26	IMC P≥25<30 IMC≥30	25,7(35,7H-18,9M)	7,2 (9,7H-5,4M)	32,8(45,5H-24,3M)

**Tabla 27: Cifras de prevalencia de obesidad y sobrepeso en distintos estudios nacionales e internacionales. IMC:Índice de Masa Corporal, H:hombres, M:mujeres, ENSE: Encuesta Nacional de Salud, EES: Encuesta Europea de Salud. S: Sobrepeso, O: Obesidad.**

## **Evolución de obesidad y sobrepeso a las distintas edades**

En nuestra serie las cifras de obesidad alcanzan su más alta prevalencia a la edad de 8 años y disminuyen en edades posteriores, mientras que las de sobrepeso mantienen un ascenso continuado desde los 2 a los 4 años, permanecen prácticamente estables entre los 6 y los 11 y vuelven a elevarse a partir de esa edad. Considerando el exceso de peso en su conjunto y para el total de la serie, la cifra más alta se observa a los 8 años de edad, dato comparable al del estudio del País Vasco con una mayor prevalencia entre los 7 y 10 años (56). En el estudio EnKid, tanto para obesidad como para sobrepeso, la mayor prevalencia se da entre los 10 y 13 años disminuyendo a partir de esa edad (47). Una evolución parecida a la que sigue la obesidad en niñas americanas con aumento de las cifras hasta los 12 años (89).

## **Datos de obesidad según perímetro de cintura (CC) a los 18-19 años de edad**

Existe consenso sobre la necesidad de encontrar un marcador que constituya un buen índice de la grasa visceral, que es realmente la correlacionada con patología metabólica y cardiovascular, que sea fácil de aplicar en clínica, no invasivo, reproducible y fiable. Parece que este marcador podría ser el perímetro de cintura, sin embargo, no existe consenso sobre el punto anatómico en el que se realiza esta medida, bien a nivel de cresta iliaca o en el punto medio entre última costilla y cresta ilíaca, además, y al igual que ocurre con el IMC, distintos autores consideran distintos valores de corte para señalar el límite a partir del cual considerar obesidad, incluso hay estudios en los que no se fijan estos valores ni se describe la técnica de medición efectuada. Por supuesto la edad, el sexo e incluso el origen étnico podrían determinar distintos umbrales para determinar el riesgo (161). Todo ello dificulta la comparación de resultados y el cálculo de asociaciones con otras variables. Nosotros hemos realizado mediciones a nivel de los dos puntos anatómicos y hemos considerado los valores recomendados por American Heart Association (AHA) y el National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI)(75) y de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) (29) para medición a nivel de cresta ilíaca. Nuestras cifras,

15,78% son algo superiores a las referidas en jóvenes chilenos: 12,8% (162) y bastante más que las de Santi et al. en hombres jóvenes españoles, si bien difiere el punto anatómico de la medida (125.). Además nuestras cifras son muy discordantes entre sexos (4,76 % en hombres y 23,59 % en mujeres). Comparando los datos obtenidos en nuestros varones, con los de Santi et al., obtenidas sólo en hombres, el dato es bastante similar. Más homogéneas son las cifras de Palomo et al. (10% en hombres y 14,7 % en mujeres). De todos modos, dado el bajo número de casos estos resultados deben interpretarse con cautela. En EEUU a la misma edad considerada por nosotros las cifras son de 19,2% en hombres y 23,2% en mujeres. Utilizan el mismo criterio anatómico pero distinto punto de corte (77).

En la **tabla 20** incluimos los datos de obesidad y sobrepeso según los distintos parámetros considerados y puede observarse la escasa concordancia entre los mismos. Ésto podría deberse al bajo número de casos o a dificultades técnicas en la realización de las medidas efectuadas.

### **Prevalencia de Factores de Riesgo Cardiovascular (FRCV) a los 18-19 años de edad**

Respecto a la prevalencia de FRCV tampoco existen en la literatura muchos estudios referidos a este rango concreto de edad. Los trabajos suelen incluirla en el final de la franja infantil o en el inicio de la edad adulta pero dentro de un abanico de edades muy amplio, y en muchos de ellos sin realizar estratificación en la publicación de los resultados, por lo que es difícil desglosar y comparar los valores correspondientes a esta edad. Hay que tener en cuenta que se trata de una población básicamente sana, en la que aún existiendo alteración en los factores aquí estudiados, lo más frecuente es que no existieran manifestaciones clínicas, por lo tanto, no existe percepción de enfermedad. Estas personas, acuden poco a los servicios sanitarios, o lo hacen por problemas puntuales, agudos. No existe, a diferencia de la edad infantil un calendario establecido de revisiones de salud, ni hay vacunaciones, que constituyen otro punto de contacto con el sistema sanitario, y no son tampoco aún objeto de las revisiones de salud laboral que se realizan en muchas empresas. Todo ello hace que existan problemas para contactar con ellos, para que una vez contactados, accedan a

participar en un estudio y más aún para que se realicen analíticas cuando ellos no sienten percepción de enfermedad. Además hay que considerar, como siempre, los diferentes valores de corte establecidos.

- **Hipertensión**

En nuestra serie presentan hipertensión un 7,84% de los casos (14,06% de los hombres, 3,3% mujeres). Las cifras referidas para edad infantil y adolescentes (3 a 18 años) suelen llegar desde el 2% al 5%. Para Hansen et al. 3,6% (163), aunque la amplitud de las edades incluidas puede disminuir la aplicabilidad de los resultados. En un estudio español realizado en Atención Primaria en mayores de 15 años y para la franja de edad de 15 a 24 años se encuentra HTA (con el mismo criterio que hemos usado nosotros) en 2,6% de la muestra (164). En cambio en el trabajo realizado entre estudiantes chilenos, edad de 18-26 años, la prevalencia es de 12,8%, también más frecuente en hombres 22,9% que en mujeres (5,8%). Según un metaanálisis de 48 estudios previos en población española entre los que tenían más peso los datos referidos a adultos, realizado por Medrano et al. en España, las cifras de hipertensión oscilan entre 33-34% (156), Y el estudio DORICA en población de 25 a 64 años, media de 41 años, refiere hipertensión arterial en 36,4 % de hombres y 24,8 % de mujeres (113).

- **Dislipemia**

En cuanto a los datos del perfil lipídico, los 3 casos en que se observa colesterol superior a 200 son el 2,47% de la muestra y todos corresponden a mujeres (4,22%). Presentan hipertrigliceridemia, 6,61 % (4% hombres y 8,45% mujeres), y disminución de cifras de HDL un 21,7% (16% hombres, 25,7% mujeres). Sabemos que los niños españoles de edad escolar presentan unos altos valores de colesterol. Según el estudio "Cuatro Provincias" entre un 19,2% y un 26,6 % presentan unas cifras de colesterol total superiores a 200 si bien los valores de HDL también son elevados (165). Estos datos son semejantes a los de Baena et al. en Barcelona, en un estudio realizado, como el nuestro, en Atención Primaria, en el que para el grupo de edad de 15 a 24 años y considerando hipercolesterolemia cifras superiores a 250, observa una

prevalencia de 2,6%, y no observa cifras de TGD elevados sobre 200(164). Medrano et al. en un metaanálisis de 48 estudios realizados en población española de todas las edades pero con mayoría de datos correspondientes a adultos encuentran hipercolesterolemia en 20-23%, según el sexo, más en hombres, con cifras superiores a 250 y también esta misma cifra en escolares pero considerando cifras de colesterol superiores a 200 (156). En el estudio DORICA, edad media de 41 años, presentan colesterol superior a 200 un 57,3% de hombres y 53% de mujeres, y cifras de HDL inferiores a 50 un 26,8% de mujeres e inferiores a 45 un 31,2% de hombres (113). Pitueli et al. en Argentina, refieren un 3% de adolescentes de 15 a 18 años con cifras de colesterol superior a 200 (166), si bien otros estudios realizados en Argentina y Chile en jóvenes entre 15 y 26 años, encuentran unas cifras de hipercolesterolemia bastante más altas que las referidas por nosotros utilizando el mismo criterio (cifras sobre 200). Así, el Estudio FRICELA llega al 27% a los 19 años y Palomo et al. a un 20,2 % entre 18 y 26 años (167, 162). Respecto a los TGD nuestros datos son bastante similares a los del estudio de jóvenes chilenos, 8,1% (162), y claramente superiores al 2% presente en los adolescentes argentinos (166), no pudiendo establecerse comparación con el estudio español de Atención Primaria por cuanto su cifra límite es de 200. Son muy llamativas las cifras de disminución de HDL de un 21,7 % frente al 2,3 % del estudio de Chile (162).

Cuando se comparan cifras de lípidos y se interpretan posibles asociaciones con otros eventos, además de considerar los valores de corte utilizados en cada estudio, existe una dificultad derivada de la variación fisiológica que experimentan sus cifras durante la infancia y la adolescencia. Así, en función de la edad y el estadio de desarrollo puberal, no se les atribuye ningún valor predictivo a los que se determinan antes de los 2 años de edad, se sabe que los valores más altos se alcanzan en edad prepuberal, entre 9 y 11 años, disminuyendo en la pubertad y volviendo a aumentar después. Respecto al sexo, los valores de LDL, colesterol total y HDL son más altos en mujeres tras la pubertad y las variaciones en las cifras son también diferentes entre chicos y chicas durante el desarrollo y también hay variaciones con respecto a la etnia, pues las niñas de raza negra inician antes los cambios puberales(168). Estas circunstancias probablemente dificultan la interpretación de los resultados obtenidos en diferentes estudios por la posible existencia de sesgos en la edad, la raza, el desarrollo sexual y el sexo. No hay datos acerca de los valores que predigan un mayor riesgo. Sin embargo el análisis de los datos de un estudio realizado en una gran cohorte de adolescentes europeos concluye con la recomendación de realizar cribado en niños con sobrepeso y obesidad, al encontrar con frecuencia factores de riesgo

cardiovascular en la cohorte, y una tendencia a la agregación de los mismos con el grado de sobrepeso (169).

Hay estudios que determinan que la más alta sensibilidad, al menos en lo que a las cifras de LDL se refiere, para que los valores obtenidos en edades previas, guarden correlación con los presentados en la edad adulta se encuentra en los valores determinados en dos franjas de edad, entre los 5 y 10 años y de los 17 a los 19 años(170). Y estos resultados eran similares en la población cuyos padres tenían antecedentes de enfermedad cardiovascular. Este dato tiene especial interés para nosotros dada la edad de los sujetos en el momento en que se ha realizado el estudio.

### **Resistencia a insulina**

En nuestra serie, no hay ningún paciente con glucemia elevada, una mujer presentaba diagnóstico previo de diabetes tipo 1 y no se incluyó en el estudio analítico. En los últimos años se refiere en la literatura un aumento muy importante de prevalencia de diabetes tipo 2 en jóvenes paralelo al aumento en las cifras de obesidad registrado en esta edad y fundamentalmente en relación con el estado de resistencia a la acción de insulina que en ella existe. Para determinar el estado de resistencia a insulina, se han barajado diversos parámetros. Nosotros decidimos incorporar la determinación de insulina y del índice HOMA cuya cuantificación, en una sola muestra de sangre nos pareció que podría facilitar su realización. Además, los valores de estos parámetros en población infanto juvenil hasta los 18 años han sido objeto de un estudio realizado en nuestra misma área de trabajo y con el mismo laboratorio de referencia (123). En la literatura se establece claramente la relación existente entre estados de resistencia a insulina y elevación de cifras de insulinemia y HOMA, sin embargo en ambos casos tampoco existe una cifra unánimemente reconocida como punto de corte para establecer un diagnóstico, algunos autores citan para edad postpuberal, aplicable por tanto a nuestros casos, cifras de 20 mcU/mL, y lo mismo ocurre con el índice HOMA. Los resultados publicados por García Cuartero et al.(123) en el grupo con estadio puberal IV-V de su serie son: valores de insulina que coinciden con el percentil 90 en chicos 17,32, en chicas 20,49 y para el total 20,22 mcU/mL. Y para HOMA 3,69, 5,08 y 4,87 (valores que coinciden con el percentil 90 para hombres, mujeres y total,

respectivamente). En nuestra serie hay 5 personas (4,2%) con insulina superior a 20, 6 personas (5,08%) con HOMA superior a 3,8 y 17 personas (14,4%) con HOMA superior a 3.

En el estudio chileno 1,4% de los pacientes presentó glucemia elevada y en el estudio de Baena et al. entre 15 y 24 años de edad tampoco se registró ningún caso. El estudio DORICA, edad media de 41 años, informa diabetes en 5,6% en hombres y 2,4% en mujeres. Y el metaanálisis de Medrano et al. 8,4% en hombres y 11,7% en mujeres (162, 164, 113, 156). A la luz de estas cifras parece que la prevalencia aumenta con la edad de la población estudiada y se mantiene muy baja en la adolescencia.

Una comparación más clara entre estos datos puede verse en la **tabla 28**.

Lugar	Ref	Año	Edad	HTA %	>Coolest %	>TGD %	<HDL %	DM	SM
Madrid	Actual estudio	2008	18-19	7,84(14,06H-3,3M)	>200: 2,47(4,22M)	≥150 6,61(4H-8,45M)	<40H,<50M 21,48(16H-25,35M)	0	4,13
España	Med156	1990-2003	General escolares	34,8H-33,0M	>250 23 >200: 20,5H22,2M			12H-8M	
Cataluña	Bae164	1998-99	15-24	2,6	>250: 2,6	>200 0		0	
Argentina	Fricela167	1994-97	12-19		13-27				
Argentina	Pituelli166		15-18		>200 3	>150: 2			
Chile	Palomo162		18-26	12,8 22,9H-5,8M	>200: 20,2	>150: 8,1	<=40: 2,3	0	1

**Tabla 28: Prevalencia de Factores de Riesgo Cardiovascular descrita en distintas publicaciones. HTA: hipertensión arterial, >TGD: Hipertrigliceridemia, <HDL: disminución de colesterol unido a proteínas de alta densidad. DM: Diabetes mellitus, SM: Síndrome metabólico.**

### **Prevalencia de Factores de Riesgo Cardiovascular (FRCV) según valores de Índice de Masa Corporal (IMC)**

En lo que existe unanimidad reconocida y documentada es en observar la presencia de FRCV y metabólico con distinta frecuencia entre los grupos de normopeso, sobrepeso y obesidad, de tal manera que hay una asociación clara, ampliamente descrita en la literatura, entre aumento de peso y existencia de alteración en estos factores de riesgo: hipertensión arterial (109), dislipemia (100-103) e hiperglucemia o estados de resistencia a insulina (104, 105, 107). En España, el estudio GALINUT, en Galicia, que abarca hasta los 19 años de edad, constata, el aumento de la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en los grupos de sobrepeso y obesidad (100). En nuestra serie un 72,7% de las personas obesas presenta algún FRCV, cifra que sólo es de un 19,3% entre las personas con normopeso, y de un 31,1% en el grupo de sobrepeso. En el estudio de Bogalusa, el 58% de escolares de 5 a 17 años con obesidad presentaron al menos un FRCV (99).

En el estudio FRICELA hay una correlación directa entre la prevalencia de hipercolesterolemia y los valores IMC, que varía desde 11,7% en el grupo de normopeso, 18,3% en el de sobrepeso y 22% en el de obesidad. También hallaron correlación entre hipertensión arterial e IMC con una OR de 2,9 para el grupo de sobrepeso y de 4,9 para el de obesidad (167). Así mismo en adolescentes argentinos se observan diferencias significativas y correlación entre el IMC y la prevalencia de dislipemia (166).

Los resultados del estudio DORICA, adultos de 25 a 64 años, edad media de 41 años, también ponen de manifiesto una mayor frecuencia de factores de riesgo cardiovascular en sujetos obesos respecto a los que presentan normopeso. El 58,8% de los sujetos obesos (IMC igual o superior a 30) presentaban, además, al menos un factor de riesgo asociado. El 34,2% presentaban valores bajos de HDL (inferior a 40 mg/dl en varones ó inferior a 50 mg/dl en mujeres) y en el 30,8% los valores de triglicéridos eran superiores a 150 mg/dl. En el 21,6% se detectaron valores de glucemia basal superiores a 110 mg/dl y las cifras de presión arterial se clasificaban

como normal-alta o hipertensión en grado variable en el 76,7% de los casos (114, 113).

En nuestra serie existe una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de obesidad y frecuencia de estos tres factores: hipertensión, aumento de cifras de triglicéridos y disminución de las cifras de HDL, comparado con el grupo de normopeso y en el límite de significación entre sobrepeso e hipertensión, comparado con el grupo de normopeso. Probablemente en una muestra más amplia se ampliaría el grado de significación. También hay asociación estadísticamente significativa entre frecuencia de la disminución de las cifras de HDL y aumento de las de triglicéridos entre los grupos de sobrepeso y obesidad. Si bien en nuestra serie no se detectó ningún caso de hiperglucemia, sí se observa una asociación estadísticamente significativa entre las cifras elevadas de insulinemia y HOMA, en el grupo de obesidad respecto al de normopeso y obesidad, estando en el límite de la significación para los grupos de normo y sobrepeso. Es decir, en el grupo de sobrepeso y más aún en el de obesidad se objetivan datos indicativos de un estado de resistencia a la insulina.

Dada la asociación existente entre obesidad y aumento de factores de riesgo cardiovascular y aunque no es objeto de nuestro estudio, sí es reseñable en orden a valorar la evolución previsible de estos datos y la importancia que se debe dar a los mismos y a las estrategias de prevención y tratamiento a seguir, conocer la evolución que ha seguido en el tiempo la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular. En este sentido, el ya mencionado estudio GALINUT, confirma, el aumento de la prevalencia de obesidad a lo largo de los años (59), y el estudio AGEMZA, realizado en jóvenes militares en un rango de edad muy similar al nuestro (medias de edad de 19,85 y 20,93 para cada uno de los grupos) detecta un empeoramiento de los valores del perfil lipídico y del IMC entre 2 cohortes separadas por 15 años. Sólo la tensión arterial mantiene sus valores en el mismo rango (61). Y en la primera de estas cohortes, seguida durante 15 años, se constata un aumento de los valores del perfil lipídico, IMC y presión arterial sistólica en el estudio posterior (171). Los autores del estudio "Cuatro Provincias" observan, como en relación a datos anteriores, las cifras de colesterol total han aumentado en el tiempo en algo más de una década, permaneciendo estables las de HDL (165), dato que no corrobora el estudio de Cuenca, en el que incluso registrándose aumentos en la prevalencia de obesidad y sobrepeso, se observa disminución significativa de colesterol LDL y disminución no significativa de colesterol total, a la vez que aumentan HDL y TGD, éstos de forma no significativa. Así mismo, descienden las cifras de tensión arterial tanto diastólica como

sistólica (172). En EEUU, en el NHANES 1988-1994, cerca del 10% de adolescentes presentaron cifras de colesterol superiores a 200 (173), pero y si bien con matices de sexo, edad y etnia, en ese mismo período de tiempo y a pesar del aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad, las cifras de colesterol y TGD permanecen estables e incluso han disminuido (174).

### **Prevalencia de síndrome metabólico**

En nuestra serie 5 personas reúnen criterios suficientes para ser diagnosticadas de síndrome metabólico según la definición de AHA y NHLA. Son el 4,13% de las personas a las que se realiza analítica y el 55,5% de las personas que presentan obesidad y a las que se ha realizado analítica. Ningún caso en los grupos de sobre y normopeso reúne los criterios precisos para el diagnóstico. Nuevamente, las comparaciones con otros trabajos publicados son difíciles por cuanto en cada estudio se utilizan criterios acordes con distintas definiciones, y éstas son variables entre sí. Según el criterio utilizado las cifras de prevalencia pueden variar de 6% a 39% en una misma serie (120), siendo baja la concordancia entre las definiciones (129).

En un estudio con población canaria, en adultos, utilizando nuestros mismos criterios, pero con medición de la cintura en distinto punto anatómico, se refiere síndrome metabólico en 24,4% de la muestra y 3,1% en el grupo de 18 a 24 años, cifra esta última que sería bastante acorde con la nuestra (175). En Cataluña, en población general adulta, media de edad 45,6 años, se describe en 1992-1993 una frecuencia de síndrome metabólico de entre 18,4% a 25% (según definición acorde a criterios de ATPIII o IDF respectivamente), que, en ambos casos, se incrementa 10 años después a 24,8% y 28,5% respectivamente. En la franja de edad entre 18 y 24 años, las frecuencias son claramente inferiores (176). En niños y adolescentes Colino et al. refieren prevalencias del 0 al 3%, (130) que en los grupos de obesidad oscilan entre 10 y 35% según la definición utilizada (131), Tapia Ceballos et al. en niños y adolescentes obesos un 18,6%. López Capapé et al. también en obesos de 4 a 18 años un 18% (132). Palomo et al. refieren síndrome metabólico en 1% de sus casos (162). En un estudio realizado en tres países europeos las cifras de prevalencia obtenidas son de 0,2% y 1,4% a las edades de 10 y 15 años respectivamente (177). En EEUU las cifras oscilan entre 2 a 9% de adolescentes y de 12 a 44% en grupos de

obesidad (128). Nuestros datos en el grupo de obesidad, superan las prevalencias antes citadas y están más en el rango de las observadas en EEUU (178) quizá por tratarse de un grupo de mayor edad, si bien el bajo número de casos limita el alcance de estas conclusiones. Viggiano et al., en un estudio realizado en Atención Primaria con niños obesos, obtiene una frecuencia de 30,8% y en sólo un 27,7% de la muestra no existe ningún otro dato de síndrome metabólico asociado a la enfermedad (179). Cada elemento del síndrome aumenta con el incremento del grado de obesidad, una asociación que es independiente de edad, sexo y estadio puberal (103).

Dado que en nuestra serie no hay apenas casos de diferente etnia no podemos evaluar, como en otras series españolas, si la prevalencia es superior en personas de origen latinoamericano (132).

### **Alteración de cifras de transaminasas**

En nuestra serie, sólo 3 pacientes presentaron aumento de cifras de transaminasas, uno de los cuales fue filiado como producido por infección por virus de Epstein Barr con vuelta a la normalidad una vez resuelto el cuadro. Los otros dos fueron aumentos muy leves, 47 y 49 U/L apenas superando los valores de referencia. Corresponden a dos varones con sobrepeso según IMC y con perímetro de cintura normal. Presentaron ambos una cifra de insulina normal y uno de ellos un índice de HOMA superior a 3. Sí observamos valores más altos en hombres que en mujeres y respecto a ALT valores inferiores en el grupo de normopeso con respecto al resto de los grupos. Nuestros datos son, por tanto, inferiores a los registrados en la bibliografía, tanto en población general como en los grupos de sobrepeso y obesidad (135). En España sólo hemos encontrado dos estudios en los que se determinan valores de transaminasas en adolescentes y niños obesos. En el primero de ellos no se observaron en los niños que presentaban síndrome metabólico mayores concentraciones de transaminasas que en los que no lo presentaban, aunque sí se encontró asociación entre valores de perímetro de cintura con valores de ALT. Los valores medios fueron mayores en chicos que en chicas sin encontrar valores elevados con respecto a los de referencia en adultos, motivo por el cual los autores insisten en la necesidad de determinar para estas edades, sexo y estadio puberal, valores de referencia (180). En el segundo estudio un 8 % de niños y adolescentes obesos presentó elevación de las cifras de ALT (181).

## **Antecedentes familiares de Factores de Riesgo Cardiovascular (FRCV)**

En nuestra serie un 53,9% de los casos presenta antecedentes familiares de existencia de factores de riesgo cardiovascular: de hipertensión arterial (25%), obesidad (23,6%), dislipemia (21,7%) y diabetes (7,2%) en padres o hermanos, siendo más frecuente en los grupos de obesidad (72,72%) y sobrepeso (64,2%) que en el de normopeso (49,55%). Son sensiblemente inferiores a los referidos en otro estudio español en que presentan diabetes tipo 2 un 55,3% e hipertensión arterial el 39,1%, pero la población de este estudio son niños y adolescentes obesos (182). También en nuestro grupo de obesos, aumentan las cifras que sin embargo no llegan a ser como las citadas y también son inferiores a las del estudio CARDIA: 44% de antecedentes familiares de hipertensión, 47% de obesidad y 11% de diabetes (183) lo que quizá se explica por la menor edad de nuestra población (18 a 30 años en el estudio CARDIA) que probablemente suponga también una menor edad de sus padres. En el estudio de Palomo et al. presentaban antecedentes familiares de hipertensión el 46% de los jóvenes, de diabetes el 38,5% y de obesidad un 18,2% (162).

Existe una estrecha asociación entre la existencia de FRCV en jóvenes y datos de enfermedad cardiovascular y obesidad en sus padres. También en nuestra serie la existencia de hipertensión familiar se asocia con la existencia de hipertensión en los hijos y la existencia de obesidad y diabetes en familiares de primer grado, se asocia estadísticamente con la existencia de obesidad en los hijos adolescentes. Respecto al resto de parámetros se observa una mayor frecuencia en los grupos de sobrepeso y más aún en obesidad que, sin embargo, no alcanza significación estadística. Esta asociación entre existencia de hipertensión en hijos de padres hipertensos está ampliamente recogida en la literatura, así en el estudio CARDIA y según el origen étnico se observa relación entre hipertensión en padres e hijos, diabetes en padres y altos niveles de insulina, glucosa y dislipemia en hijos, y obesidad con peor perfil lipídico en hijos (183), y en el estudio FRICELA donde se muestra una correlación positiva entre hipertensión en los padres e hipertensión en los hijos, con una OR de 1,38, y la obesidad de los padres se correlacionó positivamente con el IMC de los hijos en los grupos de sobrepeso y obesidad (167). También es más frecuente entre los grupos con obesidad encontrar en los padres antecedentes de diabetes (2,4 veces) e hipertensión arterial (1,3 veces) (119,184). La prevalencia de obesidad puede ser

hasta 5 veces mayor en hijos de padres hipertensos que en controles (19,6 % frente a 4,1 %) (185).

### **Riesgo de mantener en el tiempo el estado de sobrepeso y obesidad**

Es conocido el riesgo existente de perpetuar o mantener un estado de sobrepeso y/u obesidad presente en la infancia hasta la edad adulta. Así, entre un 67% y casi un 80% de las chicas que presentan obesidad a partir de los 9 y hasta los 18 años, mantiene obesidad al inicio de la edad adulta, entre 21 y 23 años. Siendo la OR de 11 a 30, según la edad considerada (89). Tendría un alto interés poder cuantificar el riesgo existente según en qué momento se observe obesidad y determinar una edad en la cual o a partir de la cual los datos obtenidos ofrezcan una mayor fiabilidad.

Nuestros datos muestran aumento del riesgo a partir de los 4 años en niñas y desde los 6 años para ambos sexos y no se observa a las edades más bajas 2, 3 y 4 años para niños y 2 y 3 años para niñas. Son más altas para niñas que para niños y, si bien coinciden en general con la tendencia recogida en la literatura en cuanto a que aumenta el riesgo a mayor edad, ésto se cumple en nuestra serie hasta los 11 años, pero no a los 14, edad para la que el riesgo es menor. En el estudio de Cuenca los autores concluyen que el IMC en la infancia (9 a 12 años) tiene estrecha relación con el IMC en la adolescencia (14 a 17 años), siendo de 2,9 (IC del 95%, 2,21-4,04) el riesgo relativo de que los niños con sobrepeso u obesidad en la primera exploración presentaran sobrepeso u obesidad 6 años más tarde (57). En el estudio Bogalusa el riesgo de que el sobrepeso en adolescentes se mantenga en jóvenes adultos de etnia negra es del 62% en mujeres y del 52% en hombres (119). Para Guo et al. la predicción es excelente con obesidades presentes a los 18 años, buena a los 13 y sólo moderada para las obesidades existentes antes de los 13 años y cuantifica en 34% y 37% (para hombres y mujeres, respectivamente) la probabilidad de presentar sobrepeso a la edad de 35 años si a los 18 el IMC se situaba en el percentil 60 (186). Datos similares a este autor son los que refieren Thompson et al. en niñas y adolescentes hasta los 18 años, en las que es más probable presentar obesidad a los 21-23 años, si se ha presentado en edades previas, variando de 11 a 30 veces la frecuencia según la edad en que se presente obesidad, siendo máxima a los 18 años y en ascenso desde los 13(89). La probabilidad de ser adulto obeso (IMC mayor o igual

a 30) es mayor o igual al 50% entre los chicos mayores de 13 años cuyo IMC es igual o excede el valor del percentil 95 para su edad y género (187).

En nuestra serie, en obesidades detectadas a los 11 años se registra un pico de riesgo muy alto, sobre todo en el sexo femenino, que también es observado en otras series, si bien de menor magnitud (188). Éste dato podría estar en relación con los cambios puberales registrados en esta edad en niñas, y no en niños, sobre todo en relación con aposición y distribución de la grasa y ausencia a esta edad de una preocupación excesiva por la imagen corporal y que se iniciaría algo más tarde .

### **Riesgo de presentar Factores de Riesgo Cardiovascular (FRCV) cuando existe obesidad en edades previas**

Un dato que puede resultar de interés en la práctica clínica es la posibilidad de predecir si un estado de obesidad durante la infancia, a distintas edades, se asocia con una alteración de los distintos FRCV en edades posteriores y particularmente al inicio de la edad adulta. Esta posibilidad está ampliamente descrita en la literatura a partir sobre todo del estudio Bogalusa (22). Así para HTA, con OR que varían de 5 a 8,5, según valores de percentiles considerados (189,119), para dislipemia (OR=3,1) (119) y agrupamiento de FRCV (OR:7) (73). En nuestra serie observamos ese riesgo en el total de la muestra para niños con obesidades detectadas a partir de los 6 años.

## **Limitaciones del estudio**

Nuestra serie toma como base de datos inicial los niños que han sido seguidos en nuestras consultas del centro de salud desde la edad de 2 años en los controles de salud, por tanto, es equivalente a la población general y al ser contactados en el momento actual mayoritariamente por teléfono y a partir de un archivo general, cabe suponer que no presente sesgos debidos a que esté compuesta por personas con problemas de salud.

La principal limitación del estudio se debe al número de casos, ésto dificulta la extrapolación de los datos obtenidos a muestras más amplias de población y quizá dificulte también una exhaustiva interpretación de algunos resultados. Se trata de una muestra reducida debido, en primer lugar, al origen de la misma: casos procedentes de las consultas de pediatría de un centro de salud urbano que hayan sido seguidos desde los 2 años de edad y hasta los 18. Éste prolongado seguimiento es causa de un elevado número de pérdidas por cuanto bastantes personas han modificado su domicilio de forma que no han podido ser contactados y en otras sus ocupaciones actuales han disminuído su disponibilidad para acudir al centro en su horario de apertura. Se trata además de unas edades en que la sensación de salud, disminuye el contacto con el sistema sanitario e incluso provoca rechazo ante cualquier intervención en este sentido. Cabe preguntarse si alguno de los que rechazaron participar lo haría por no querer afrontar la existencia de un problema relacionado con el peso, y en ese caso la muestra presentaría un sesgo. De todos modos, es muy interesante comprobar como a pesar de esta limitación los datos obtenidos guardan relación con los obtenidos recientemente en muestras españolas más amplias y de características similares.

Llama la atención el origen étnico de los participantes. Hay que recordar que se trata de personas nacidas en 1989, de cuyo seguimiento se recogen datos desde 1991, siendo la inmigración a nuestro país un fenómeno incipiente en ese momento (152). Si se recogieran datos de nacidos en años posteriores las cifras serían muy diferentes, tal y como se observa en la variada composición étnica actual de nuestras consultas. Por este motivo, nuestros datos no pueden extrapolarse a la generalidad de nuestra población actual sino, en su caso, sólo a la de origen español dada la distinta

prevalencia de obesidad, sobrepeso y factores de riesgo cardiovascular según el origen étnico de la población estudiada tal y como recoge la literatura.

### **Aplicabilidad de los resultados**

Creemos que este trabajo aborda un problema de salud de especial relevancia en la actualidad, particularmente en la Atención Primaria, y especialmente en Pediatría. Tiene un alto interés para los profesionales del centro y para la población que atiende por ser la Atención Primaria el ámbito adecuado para prevenir, detectar y tratar esta patología y aquellas para las que es factor de riesgo. Para la población objeto del estudio, supone también una ocasión para prevenir y en su caso detectar de forma precoz problemas de salud susceptibles de ser tratados. En este sentido los datos obtenidos podrían ser de interés por su aplicabilidad a otros colectivos de características similares en distintos centros en el mismo ámbito asistencial. Consideramos que la relación entre recursos utilizados y beneficios conseguidos es óptima y asumible. Consideramos, así mismo, que con él se continúa una línea de investigación iniciada en trabajos previos (151,152) ya publicados.



## VI. - CONCLUSIONES

El estudio de la obesidad y sobrepeso en una cohorte de niños desde los 2 a los 18-19 años, nos ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

1. Obesidad y sobrepeso son patologías frecuentes en nuestro medio al inicio de la edad adulta:

Un 25,49% de la muestra presenta sobrepeso y/u obesidad siendo más frecuente en hombres (32,81%) que en mujeres (20,22%) .

Estas cifras son comparables a las de otras publicaciones referidas a diferentes poblaciones de nuestro país.

2. En nuestra serie, los niños que sufren obesidad a partir de los 6 años presentan un riesgo claro de presentar obesidad al inicio de la edad adulta.

3. En los jóvenes adultos, la existencia de sobrepeso se asocia con una mayor frecuencia de factores de riesgo cardiovascular, aunque de ellos sólo la hipertensión presenta una significación estadística límite.

4. Asimismo, el diagnóstico de obesidad en nuestros jóvenes adultos, se asocia con una mayor frecuencia de factores de riesgo cardiovascular: hipertensión (HTA): ( $p=0,03$ ), hipertrigliceridemia (TGD $>150$ ): ( $p<0,0001$ ), disminución de las cifras de lipoproteínas de alta densidad (HDL menor a 50 en mujeres y menor a 40 en hombres): ( $p<0,0001$ ), así como con cifras más altas de insulina e índice HOMA ( $p<0,0001$ ).

5. Los niños con diagnóstico de obesidad a partir de los 6 años de edad, muestran un riesgo claro de presentar al inicio de la edad adulta, existencia de factores de riesgo cardiovascular.

6. Un 53,9% de nuestros casos presenta antecedentes familiares de factores de riesgo cardiovascular, siendo éstos más frecuentes en los grupos de obesidad (72,72%) y sobrepeso (64,2%) que en el de normopeso (49,55%). La existencia de obesidad y diabetes en familiares de primer grado, se asocia significativamente con obesidad en los sujetos al inicio de la vida adulta.

Igualmente, la existencia de antecedentes familiares de hipertensión arterial se asocia con hipertensión arterial en los jóvenes.

7. En nuestra serie, un 4,13% de los casos presenta criterios diagnósticos de síndrome metabólico.

8. Como una reflexión sobre la experiencia que ha supuesto este trabajo, querríamos concluir destacando:

- La necesidad de llevar a cabo una labor preventiva activa, encaminada a evitar la aparición de estados de obesidad y sobrepeso, así como un diagnóstico precoz y tratamiento adecuado de los mismos.
- Para ello en todas las revisiones de salud en la infancia, adolescencia y posteriores se deben incorporar en la historia clínica del sujeto los valores de peso, talla, Índice de Masa Corporal y perímetro de cintura acompañados de una valoración categórica de los mismos como normopeso, sobrepeso u obesidad.
- La realización de un diagnóstico de sobrepeso y/u obesidad debe ir acompañada de la toma de decisiones y consejo terapéutico correspondiente.
- En niños y jóvenes en que se detecte sobrepeso y sobre todo obesidad debe realizarse una búsqueda activa de la presencia de otros factores de riesgo cardiovascular .
- Se debe realizar un seguimiento especial de hijos de padres y hermanos de personas con factores de riesgo, fundamentalmente en el caso de hipertensos, diabéticos y obesos.
- Finalmente quiero terminar subrayando la importancia de realizar un seguimiento de estos colectivos, así como de aumentar el número de estudios en esta población.



## VII. - BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Programas y Proyectos. Sobrepeso y Obesidad. Disponible en:  
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>
2. Organización Mundial de la Salud. Programas y Proyectos. Estrategia global en dieta, actividad física y salud. Sobrepeso y Obesidad en la Infancia.  
<http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/>
3. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people. IASO. *Obesity Rev.* 2004;5 (Suppl 1):S4-85.
4. Janssen I, Katzmarzyk PT, Boyce WF, Vereecken C, Mulvihill C, Roberts C, et al, and The Health Behaviour in School-Aged Children Obesity Working Group. Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obesity Rev.* 2005;6:123-132.
5. Onis M, Blossner M. Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 1032-9.
6. Malik M, Bakir A. Prevalence of overweight and obesity among children in the United Arab Emirates. *Obesity Rev* 2007; 8:15-20.
7. Rguibi M, Belahsen R. Prevalence of obesity in Morocco. *Obesity Rev* 2007; 8: 11-13.
8. Asia Pacific Cohort Studies Collaboration. The burden of overweight and obesity in the Asia-Pacific region. *Obesity Rev* 2007; 8: 191-196.
9. Ayatollahi S, Mostajabi F. Prevalence of obesity among schoolchildren in Iran. *Obesity Rev* 2007; 8: 289-291.
10. Moreno LA, González-Gross M, Kersting M, Molnar D, de Henauw S, Beghin L, et al, and on behalf of the HELENA Study Group. Assessing, understanding and modifying nutritional status, eating habits and physical activity in European adolescents: The HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutr.* 2008; 11: 288-299.

11. Chinn S, Rona RJ. Prevalence and trends in overweight and obesity in three cross sectional studies of British children,1974-94. *BMJ*. 2001;322: 24 - 26.
12. Strauss RS, Pollack HA. Epidemic increase in childhood overweight,1986-1998. *JAMA*. 2001; 286: 2845 - 48.
13. Due P, Heitmann BL, Sorensen TIA. Prevalence of obesity un Denmark. *Obesity Rev* 2007; 8: 187-189.
14. Lindström M, Isacsson SO, Merlo J. Increasing prevalence of overweight, obesity and physical inactivity: two population-based studies 1986 and 1994. *Eur J Public Health*. 2003;13(4): 306-312.
15. Schokker DF, Visscher TLS, Nooyens ACJ, van Baak MA et Seidell JC. Prevalence of overweight and obesity in the Netherlands. *Obesity Rev* 2006;8: 101-107.
16. Jackson-Leach R, Lobstein T. Estimated burden of paediatric obesity and co-morbidities in Europe. Part 1. The increase in the prevalence of child obesity in Europe is itself increasing. *Int J Pediatr Obes*. 2006;1:26-32.
17. Wang Y, Lobstein T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *International Journal of Pediatric Obesity* 2006;1:11-25.
18. James WPT, Rigby NJ, Leach RJ, Kumanyika S, Lobstein T, Swinburn B. Global strategies to prevent childhood obesity: Forging a societal plan that works International Obesity TaskForce. IASO. October 2006. Disponible en: <http://www.ionf.org/documents/ionfsocplan251006.pdf>
19. International Obesity Task Force. James P, Finer N, Lobstein T, Baillie K, Jackson Leach R, Scarrott F, Rigby N. European Association for the Study of Obesity. Hainer V, Frelut ML, Seidell J, and members of the EASO Task Force. Groups on management, childhood obesity and prevention. Obesity in Europe. The case for action. London 2002. Disponible en: <http://www.ionf.org/media/euobesity.pdf>

20. Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999–2000. *JAMA*. 2002; 288:1728–1732.
21. International obesity Task Force. Childhood Obesity. Disponible en: <http://www.ietf.org/childhoodobesity.asp>
22. Freedman DS, Kettel L, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 2001; 108: 712-8.
23. Tremblay MS, Willms JD. Secular trends in the body mass index of Canadian children. *CMAJ*. 2000; 163: 1429-33.
24. Matsushita Y, Yoshiike N, Kaneda F, Yoshita K, Takimoto H. Trends in childhood obesity in Japan over the last 25 years from the National Nutrition Survey. *Obesity Res*. 2004;12: 205-14.
25. Turnbull A, Barry D, Wickens K, Crane J. Changes in body mass index in 11-12 - year - old children in Hawkes Bay, New Zealand (1989 - 2000). *J Paediatr Child Health*. 2004; 40: 33-7.
26. Ng V, Kong A, Chow K, Ozaki R, Wong G, Yee W, et al. BMI and Waist Circumference in Predicting Cardiovascular Risk Factor Clustering in Chinese Adolescents. *Obesity* 2007; 15: 494 – 503.
27. Kimm SYS, Barton BA, Obarzanek E, McMahon RP, Sabry ZI, Waclawiw MA, et al. Racial divergence in adiposity during adolescence: The NHLBI Growth and Health Study. *Pediatrics* 2001;107: e34.
28. Canoy D et Buchan I. Challenges in obesity epidemiology. *Obesity Rev* 2007; 8: Sup 1: 1-11.
29. Rubio MA, Salas-Salvadó J, Barbany M, Moreno B, Aranceta J, Bellido D et al., Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y

el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Rev Esp Obes. 2007; 5 (3): 135-75.

30. Ministerio de Sanidad y Consumo. Agencia Española de Seguridad Alimentaria. Estrategia NAOS. Estrategia para la Nutrición, Actividad física y Prevención de la Obesidad. Disponible en [www.aesa.msc.es/aesa/web/AesaPageServer?id\\_page=9&idcontent=5672](http://www.aesa.msc.es/aesa/web/AesaPageServer?id_page=9&idcontent=5672)
31. Mei Z, Grumer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran M, Dietz W. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. Am J Clin Nutr. 2002;75:978-85.
32. Malina R, Katzmarzyk PT. Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. Am J Clin Nutr. 1999; 70:131S-6S.
33. Reilly JJ, Wilson ML, Summerbell CD, Wilson DC. Obesity: Diagnosis, prevention, and treatment; evidence based answers to common questions. Arch Dis Child. 2002; 86: 392 - 4.
34. Calañas - Contente A, Arrizabalaga JJ, Caxias A, Cuatrecasas G, Díaz – Fernández MJ, García - Luna PP et al. Grupo de Trabajo sobre Obesidad. Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. Madrid. España. Guía para el manejo del sobrepeso y la obesidad en la preadolescencia y la adolescencia Introducción, definición y medida del exceso de peso en adolescentes. Endocrinol Nutr. 2008; 55 (Supl 4):1-10.
35. Morrison J, Aronson F, Gray-Mcguire C. Metabolic Síndrome in Childhood Predicts Adult Cardiovascular Disease 25 Years Later : The Princeton Lipid Research Clinics Follow-up Study. Pediatrics 2007; 120: 340-345.
36. Grupo de trabajo de la guía sobre la prevención y el tratamiento de la obesidad infantojuvenil. Centro Cochrane Iberoamericano, coordinador. Guía de práctica clínica sobre la prevención y el tratamiento de la obesidad infantojuvenil. Madrid: Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Agència

d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques; 2009. Guía de práctica clínica: AATRM N.º 2007/25.

37. Hernández M, Castellet J, García M, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, et al. Curvas de crecimiento. Instituto de Investigación sobre crecimiento y desarrollo. Bilbao: Fundación Orbegozo; 1988
38. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ*. 2000;320:1240 – 3.
39. Marrodán MD, Mesa MS, Alba JA, Ambrosio B, Barrio PA, Drak L et al. Diagnósis de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional, *An Pediatr (Barc)* 2006; 65: 5-14.
40. Centers for Disease Control and Prevention. CDC Growth Charts. 2000. Disponible en: [http://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr\\_11/sr11\\_246.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_11/sr11_246.pdf)
41. Kromeyer-Hauschild K, Wabitsch M, Kunze D, Geller, Geiß HC, Hesse V et al. Perzentile für den Body-mass-Index für das Kinder-und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. (Percentiles of body mass index in children and adolescents evaluated from different regional German studies.) *Monatsschr Kinderheilkd* 2001;149:807–818.
42. Toschke A, Kurth BM, and von Kries R. The choice of cutoffs for obesity and the effect of those values on risk factor estimation *Am J Clin Nutr* 2008;87: 292– 4.
43. Flegal KM, Ogden CL, Wei R, Kuczmarski RL, Johnson C. Prevalence of overweight in US children: comparison of US growth charts from the Centres for Disease Control and prevention with other reference values for body mass index. *Am J Clin Nutr* 2001; 73: 1086-1093.
44. Martínez – Vizcaíno V, Sánchez López M, Moya Martínez P, Solera Martínez M, Notario Pacheco B, Salcedo Aguilar F, Rodríguez- Artalejo F. Trends in excess weight and thinness among Spanish schoolchildren in the

period 1992-2004: the Cuenca study. *Public Health Nutrition*. 2008; 12:1015-1018.

45. Aranceta Bartrina J, Serra Majem LL, Foz-Sala M, Moreno Esteban B y grupo colaborativo SEEDO. Prevalencia de obesidad en España. *Med Clin (Barc)* 2005; 125: 460-466.
46. Neovius MG, Linné YM, Barkeling BB, Rössner SO. Discrepancies between classification systems of childhood obesity. *Obesity Rev* 2004; 5:105-114.
47. Serra Majem LI, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Peña Quintana L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Med Clin (Barc)* 2003; 121: 725-732.
48. Paidós'84. Estudio epidemiológico sobre nutrición y obesidad infantil. Madrid: Gráficas Jomagar, 1985.
49. Grupo colaborativo español para el estudio de los Factores de riesgo Cardiovascular en la Infancia y adolescencia. Factores de riesgo cardiovascular en la infancia y adolescencia en España. Estudio Ricardin II: valores de referencia. *An Pediatr (Barc)* 1995;43:11-7.
50. Gutiérrez-Fisac JL, López E, Banegas JR, Graciani A, Rodríguez-Artalejo F. Prevalence of overweight and obesity in elderly people in Spain. *Obes Res* 2004; 12: 710-715.
51. Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Muñoz M. Perfil nutricional de los ancianos institucionalizados en España. En: Muñoz M, Aranceta J, Guijarro JL (eds). Libro blanco de la alimentación del anciano en España. Madrid: Panamericana; 2004. pp 225-256.
52. Gutiérrez-Fisac JL, Regidor E, Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F. Prevalencia de obesidad en la población adulta española: 14 años de crecimiento continuado. *Med Clin (Barc)* 2005; 124:196-7.

53. Rubio, M.A.; Gómez de la Cámara, A.; Del Campo, J.; Jurado, C.; García, J.D.; Gerique, J.A. et al. Prevalencia de obesidad en España tras 14 años de seguimiento de la cohorte DRECE. *Endocr Nutr* 2006;53 (Supl 1):86.
54. Martínez JA, Moreno B, Martínez-González MA. Prevalence of obesity in Spain. *Obes Rev*. 2004;5:171-2.
55. Moreno LA, Mesana MI, Fleta J, Ruiz JR, González-Gros M, Sarría A, Marcos A, Bueno M. The AVENA Study Group. Overweight, Obesity and Body Fat Composition in Spanish Adolescents. *Ann Nutr Metab* 2005; 49: 71-76.
56. Larrañaga N, Amiano P, Arrizabalaga JJ, Bidaurrezaga J, Gorostiza E. Prevalence of obesity in 4-18-year-old population in the Basque Country, Spain. *Obesity Rev* 2007;8: 281–287.
57. Martínez Vizcaíno F, Salcedo Aguilar F, Rodríguez Artalejo F, Martínez Vizcaíno V, Domínguez Contreras LM, Torrijos Regidor R. Prevalencia de la obesidad y mantenimiento del estado ponderal tras un seguimiento de 6 años en niños y adolescentes: estudio de Cuenca. *Med Clin (Barc)*. 2002;119:327-330.
58. Rodríguez-Artalejo F, Garcés C, Gorgojo L, López E, Martín- Moreno JM, Benavente M, et al. Dietary patterns among children aged 6-7 y in four Spanish cities with widely differing cardiovascular mortality. *Eur J Clin Nutr*. 2002;56:141-8.
59. Leis R, Martínez A, Novo A, Tojo R. Trend of obesity prevalence in children from Galicia (NW of Spain) 1979-2001. GALINUT Study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2003;36:553.
60. Ríos M, Fluiters E, Pérez LF, García-Mayor EG, García-Mayor RV. Prevalence of childhood overweight in Northwestern Spain: A comparative study of two periods with a ten year interval. *Int J Obes Metab Disord*. 1999;23:1095-98.

61. Portero P, León M, Andrés E, Laclaustra M, Pascual I, Bes M et al. Comparación de los factores de riesgo cardiovascular de jóvenes españoles de los años ochenta y tras el 2000. Datos del estudio AGEMZA. *Rev.Esp Cardiol.* 2008; 61:1260-6.
62. Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, Carroll MD, Curtin LR, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2002. *JAMA.* 2004; 291:2847-50
63. Rudolf MCJ, Sahota P, Barth JH, Walker J. Increasing prevalence of obesity in primary school children: cohort study. *BMJ.* 2001;322: 1094-5.
64. Padez C, Fernandes T, Mourao I, Moreira P, Rosado V. Prevalence of overweight and obesity in 7-9-year-old Portuguese children: trends in body mass index from 1970-2002. *Am J Hum Biol.* 2004;16:670-8.
65. De Vito E, La Torre G, Langiano E, Berarde D, Ricciardi G. Overweight and obesity among secondary school children in Central Italy. *Eur J Epidemiol.* 1999;15:649-54.
66. Lissau I, Overpeck MD, Ruan WJ, Due P, Holstein B, Hediger ML, et al. Body mass index and overweight in adolescents in 13 European countries, Israel, and the United States. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2004;158:27-33.
67. Lobstein T, Frelut ML. Prevalence of overweight among children in Europe. *Obesity Rev.* 2003;4:195-200.
68. Lean MEJ, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ* 1995;311:158-161.
69. Maffei C, Corciulo N, Livieri C, Rabbone I, Trifiro G, et al. Waist circumference as a predictor of cardiovascular and metabolic risk factors in obese girls. *European Journal of Clinical Nutrition* 2003; 57:566-572.

70. Hirschler V, Aranda C, Calcagno M, Maccalini G, Jadzinsky M, Can Waist Circumference Identify Children With the Metabolic Síndrome?. Arch Pediatr Adolesc Med 2005; 159: 740-744.
71. Lee S, Bacha F, Arslanian SA. Waist circumference, blood pressure, and lipid components of the metabolic syndrome. J Ped 2006; 149: 809-16.
72. Moreno LA, Pineda I, Rodríguez G, Fleta J, Sarría A, Bueno M. Waist circumference for the screening of the metabolic síndrome in children. Acta Paediatrica 2002; 91: 1307-1312.
73. Garnett S, Baur L, Srinivasan S, Lee J, Cowell C. Body mass index and waist circumference in midchildhood and adverse cardiovascular disease risk clustering in adolescence. Am J Clin Nutr 2007; 86: 549-555.
74. Barlow S, and Expert Committee. Expert Committee Recomendations Regarding the Prevention, Assessment, and Treatment of Child and Adolescentn Overweight and Obesity: Summary Report. Pediatrics 2007;120: S164-S192.
75. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, Gordon DJ, Krauss RM, Savage PJ, Smith SC, Spertus JA, Costa F. Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome. An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute. Scientific Statement Executive Summary .Circulation. 2005;112:e285-e290.
76. Katzmarzyk PT. Waist circumference percentiles for Canadian youth 11-18 y of age. European journal of Clinical Nutrition 2004; 58: 1011-1015.
77. Chaoyang L, Ford E, Mokdad A, Cook S. Recent Trends in Waist Circumference and Waist-Height Ratio Among US Children and Adolescents. Pediatrics 2006; 118: e1390-e1398.
78. McCarthy HD, Jarret KV, Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5,0-16,9 y. Eur J Clin Nutr 2001; 55: 902-907.

79. Sung R, Yu c, Choi K, McManus A, Li a Xu S et al. Waist circumference and body mass index in chinese children: cutoff values for predicting cardiovascular risk factors. *Int J Obes* 2007; 31: 550-8.
80. Moreno LA, Mesana MI, Gonzalez-Gross M, Gil CM, Ortega FB, Fleta J et al. Body fat distribution reference standards in Spanish adolescents: the AVENA Study. *International Journal of Obesity* 2007; 31: 1798-1805.
81. Serra LI, Aranceta J, Perez C, Moreno B, Tojo R, Delgado A y Grupo Colaborativo AEP-SENC-SEEDO. Curvas de referencia para la tipificación ponderal y criterios para la prevención de la obesidad en la población infantil y juvenil española. En Serra LI, Aranceta J, Rodríguez-Santos F. *Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid. Vol 4. Masson (Barcelona)* 2003.
82. Martinez E, Devesa M, Bacallao J, Amador M. Percentiles of the waist-hip ratio in Cuban scholars aged 4.5 to 20.5 years. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1994;18:557–560.
83. Zannolli R, Morgese G. Waist percentiles: a simple test for atherogenic disease?..*Acta Paediatr.* 1996;85:1368–1369.
84. Eisenmann JC, Waist circumference percentiles for 7- to 15- year-old Australian children. *Acta Paediatr* 2005; 94:1182-1185.
85. Okosun IS, Boltri JM, Eriksen MP, Hepburn VA. Trends in abdominal obesity in young people: United States 1988- 2002. *Ethn Dis.* 2006 Spring; 16 (2): 338-44.
86. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison D. Waist Circumference percentiles in nationally representative samples of african-american, european-american, and mexican-american children and adolescents. *J Pediatr* 2004; 145: 439-44.
87. Moreno LA, Sarria A, Fleta J, Marcos A, Bueno M. Secular trends in waist circumference in Spanish adolescents, 1995 to 2000-02. *Arch Dis Child* 2005; 90: 818-819.

88. Sun Guo S, Wu W, Cameron W, Roche A. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:653-8.
89. Thompson D, Obarzanek E, Franco D, Barton B, Morrison J, Biro F et al. Childhood Overweight and Cardiovascular Disease Risk Factors: The National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *J Pediatr* 2007; 150: 18-25.
90. Dietz W, Childhood Weight Affects Adult Morbidity and Mortality. *J Nutr* 1998; 128: 411S-414S.
91. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of childhood BMI to adult adiposity: the Bogalusa heart Study. *Pediatrics* 2005; 115:22-7.
92. Wisemandle W, Maynard M, Guo SS, Siervogell RM. Childhood weight, stature, and body mass index among never overweight, early-onset overweight, and late-onset overweight groups. *Pediatrics.* 2000;106:e14.
93. Kopelman P. Health risks associated with overweight and obesity. *Obesity Rev* 2007; 8 (Sup 1): 13-1.
94. Dietz W, Childhood Weight Affects Adult Morbidity and Mortality. *J Nutr* 1998; 128: 411S-414S.
95. Van Dam RM, Willett WC, Manson JE, Hu FB. The relationship between overweight in adolescence and premature death in women. *Ann Intern Med.* 2006; 18; 145: 91-97.
96. Baker J, Olsen L, Sorensen T, Childhood Body-Mass Index and the Risk of Coronary Heart Disease in Adulthood. *N Engl J Med* 2007; 357: 2329-37.
97. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP III, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med.* 1998;338:1650-6.

98. Srinivasan S, Myers L, Berenson G. Predictability of Childhood Adiposity and Insulin for Developing Insulin Resistance Syndrome (Syndrome X) in Young Adulthood. The Bogalusa Heart Study. *Diabetes* 2002; 51: 204-209.
99. Freedman DS, Dietz WH, Sathanur R, Srinivasan SR, Berenson GS. The Relation of Overweight to Cardiovascular Risk Factors Among Children and Adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999; 103: 1175-1182.
100. Leis R, Leis R, Martínez AA, Novo AA, Villar HH, Zimmo S, et al. Cardiovascular risk factors among obese children and adolescents. The GALINUT Study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2004;39 Suppl 1:468-9.
101. Csabi G, Torok K, Jeges S, Molnar D. Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. *Eur J Pediatr.* 2000;159:91-4.
102. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157:821-7.
103. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med.* 2004;350:2362-74.
104. Viner R, Segal T, Lichtarowicz-Krynska E, Hindmarsh P. Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity. *Arch Dis Child* 2005; 90: 10-14.
105. Kavey RE, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Taubert K. American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *J Pediatr.* 2003;142:368-72.
106. American Diabetes Association. Type 2 diabetes in children and adolescents. *Diabetes Care.* 2000;23: 381-9.

107. Sinha R, Fisch G, Teague B, Tamborlane W, Banyas B, Allen K, et al. Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *NEJM*. 2002;346:802-10.
108. Wiegand S, Maikowski U, Blankenstein O, Biebermann H, Tarnow P, Gruters A. Type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in European children and adolescents with obesity: a problem that is no longer restricted to minority groups. *Eur J Endocrinol*. 2004;151:199-206.
109. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics*. 2004;113:475-82.
110. Styne DM. Childhood and adolescent obesity. Prevalence and significance. *Pediatr Clin North Am*. 2001;48:823-54.
111. Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, Hacking B, Alexander D, Stewart L, et al. Health consequences of obesity. *Arch Dis Child*. 2003;88:748-52.
112. Raitakari OT, Juonala M, Kähönen M, Taittonen L, Mäki-Torkko N et al. Cardiovascular Risk Factors in Childhood and Carotid Artery Intima-Media Thickness in Adulthood. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *JAMA* 2003; 290: 2277- 2283.
113. Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Foz Sala M, Mantilla T, Serra Majem LI, Moreno B, Monereo S, Millán J y Grupo Colaborativo para el estudio DORICA fase II. Tablas de evaluación del riesgo coronario adaptadas a la población española. Estudio DORICA. *Med Clin (Barc)* 2004;123:686- 691.
114. Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Serra Majem L, Vioque J, Tur Marí JA, Mataix Verdú J, et al. Estudio DORICA: dislipemia, obesidad y riesgo cardiovascular. En: Aranceta J, Foz M, Gil B, Jover E, Mantilla T, Millán J, et al, editores. *Obesidad y riesgo cardiovascular. Estudio DORICA*. Madrid: Panamericana; 2004:125-56.
115. Medrano MJ, Pastor-Barriuso R, Boix R, Del Barrio JL, Damián J, Álvarez R , Marín A e investigadores del estudio Zacaris. Riesgo coronario atribuible a

los factores de riesgo cardiovascular en población española. *Rev Esp Cardiol* 2007; 60: 1250-1256.

116. Muntner P, He J, Cutler JA, Wildman R, Whelton P. Trends in Blood Pressure Among Children and Adolescents. *JAMA* 2004; 291: 2107-2113.
117. Ostchega Y, Carroll M, Prineas RJ, McDowell MA, Louis T, Tilert T Trends of Elevated Blood Pressure Among Children and Adolescents: Data From the National Health and Nutrition Examination Survey 1988–2006 *Am J Hypertens* 2009; 22:59-67.
118. Lauer RM, and Clarke WR. Childhood Risk Factors for High Adult Blood Pressure: The Muscatine Study *Pediatrics* 1989; 84: 633 - 641.
119. Srinivasan SR, Bao W, Wattigney WA, Berenson GS. Adolescent overweight is associated with adult overweight and related multiple cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart Study. *Metabolism* 1996;45:235-40.
120. Reinehr T, de Sousa G, Toschke AM, Andler W. Comparison of metabolic syndrome prevalence using eight different definitions: a critical approach. *Arch Dis Child* 2007; 92: 1067-1072.
121. Tresaco B, Bueno G, Pineda I, Moreno LA, Garagorri JM, Bueno M. Puntos de corte del índice HOMA (Homeostatic Model Assessment) para la identificación de niños con síndrome metabólico. *J. Physiol. Biochem.* 2005;61:381-388.
122. Tapia L. Síndrome metabólico en la infancia. *An Pediatr* 2007; 66: 159-166.
123. García Cuartero B, García Lacalle C, Jiménez C, González A, Calvo C, Alcázar MJ et al. Índice HOMA y Quicki, insulina y péptido C en niños sanos. Puntos de corte de riesgo cardiovascular. *An Pediatr* 2007; 66: 481-490.
124. Ascaso JF, Romero P, Real JT, Lorente RI, Martínez-Valls J, Carmena R Abdominal obesity, insulin resistance, and metabolic syndrome in a southern European population. *European Journal of Internal Medicine*, Volume 14, Issue 2, March 2003, Pages 101-106.

125. Santi MJ., Carrozas MA., Barba A, Astola A, Jimenez A, Mangas A. Circunferencia de la cintura como predictor de resistencia insulínica en varones jóvenes. *Med Clin (Barc)*. 2005;125:46-50.
126. Ferrer B, Dalmau J. Reflexiones sobre el síndrome metabólico. *Acta Pediatr Esp* 2008; 66: 130-134.
127. Ford E, Chaoyang L. Defining the Metabolic Síndrome in Children and Adolescents: Will the Real Definition Please Stand Up?. *J Pediatric* 2008; 152: 160-4.
128. Cook S, Auinger P, Chaoyang L, Ford L. Metabolic Syndrome Rates in United States Adolescents, from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2002. *J Pediatr* 2008 ; 152: 165-70.
129. Goodman E, Daniels S, Morrison J, Huang B, Dolan L. Contrasting prevalence of and demographic disparities in the World Health Organization and National Cholesterol education program adult treatment panel III definitions of metabolic síndrome among adolescents. *J Pediatr* 2004; 145: 445-51.
130. Colino E, Montesdeoca N, Afonso O, Quintana M, Saavedra P, Domínguez A, et al. Obesidad en la Infancia y adolescencia y Síndrome metabólico. XIV Congreso de la Sociedad Española de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. La Palma, 19 de mayo de 2007.
131. Tapia L, López JP, Jurado A. Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en niños y adolescentes con obesidad. *An Pediatr (Barc)* 2007; 67: 352-361.
132. López-Capapé M, Alonso M, Colino E, Mustieles C, Corbatón J, Barrio R. Frequency of the metabolic síndrome in obese Spanish pediatric population. *European Journal of Endocrinology* 2006; 155: 313-319.
133. Huang T, Nansel T, Belsheim A, Morrison J. Sensitivity, Specificity, and Predictive Values of Pediatric Metabolic Syndrome Components in Relation to

- adult Metabolic Syndrome: The Princeton LRC Follow-up Study. *J. Pediatr* 2008; 152: 185-190.
134. Sun S, Liang R, Huang T, Daniels S, Arslanian S, Liu K, Grave G, et al. Childhood Obesity Predicts Adult Metabolic Syndrome: The Fels Longitudinal Study. *J Pediatr* 2008; 152: 191-200.
  135. Clark J, Brancati F, Diehl A. The Prevalence and Etiology of Elevated Aminotransferase Levels in the United States. *Am J Gastroenterol* 2003; 98: 9960-967.
  136. Strauss R, Barlow S, Dietz W . Prevalence of abnormal liver enzymes in obese and very obese adolescents. *J Pediatrics* 2000; 136: 727-733.
  137. Fraser A, Longnecker M, Lawlor D. Prevalence of Elevated Alanine Aminotransferase Among US Adolescents and Associated Factors: NHANES 1999-2004. *Gastroenterology* 2007; 133: 1814-1820.
  138. Nadeau KJ, Klingensmith G, Zeitler P. Type 2 Diabetes in Children is Frequently Associated with Elevated Alanine Aminotransferase *JPGN* 2005; 41:94-98.
  139. Schwimmer J, Deutsch R, Kahen T, Lavine J, Stanley C, Behling C. Prevalence of Fatty Liver in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2006; 118: 1388-1393.
  140. Haffner SM. Relationship of Metabolic Risk factors and Development of Cardiovascular Disease and Diabetes. *Obesity* 2006; 14 Suppl June: 121S-127S.
  141. Lee YS, Kek BLK, Poh L K S, Saw S M; Loke KY. The Association of raised liver transaminases with physical inactivity, increased waist-hip ratio, and other metabolic morbidities in severely obese children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2008;47:172-8.
  142. Calañas-Continente A, Arrizabalaga JJ, Caixàs A, Cuatrecasas G, Díaz-Fernández MJ, García-Luna PP, Goday A, Masmiquel L, Monereo S,

Morales MJ, Moreiro J, Moreno B, Ricart W, Vidal J, Cordido F. Comorbilidades del exceso ponderal en el adolescente. *Endocrinol Nutr.* 2008;55 (Supl 4): 41-59.

143. Rodríguez Caro A, González López-Valcárcel B. El trasfondo económico de las intervenciones sanitarias en la prevención de la obesidad. *Rev Esp Salud Publica* 2009; 83: 25-41.
144. Wang G, Dietz W. Economic Burden of Obesity in Youths Aged 6 to 17 Years:1979–1999. *Pediatrics* 2002;109. URL : [http : // www . pediatrics. org /cgi/content/full/109/5/e81](http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/109/5/e81).
145. Instituto Bernard Krieff. Informe: estudio de costes sociales y económicos de la obesidad y sus patologías asociadas. Madrid: Instituto Bernard Krieff; 1999.
146. Tojo R, Leis R. Estrategias para la prevención y tratamiento del exceso de peso y la obesidad. *Boletín de la Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León.* 2003;43:171-88.
147. St-Onge MP, Keller KL, Heymsfield SB. Changes in childhood food consumption patterns: A cause for concern in light of increasing body weights. *Am J Clin Nutr.* 2003;78:1068-73.
148. Berkey CS, Rockett RH, Gillman MW, Colditz GA. One-year changes in activity and in inactivity among 10- to 15- yearold boys and girls: Relationship to change in body mass index. *Pediatrics.* 2003;111: 836-43.
149. Kries von R, Koletzko B, Sauerwald T, Mutius von E, Barnert D, Grunert V, et al. Breast feeding and obesity: Cross sectional study. *BMJ.* 1999;319:147-50.
150. Benson L, Baer HJ, Kaelber DC. Trends in the diagnosis of Overweight and Obesity in Children and Adolescents: 1999-2007. *Pediatrics* 2009;123:e153-158.
151. Albañil Ballesteros MR , Sánchez Martín M, de la Torre Verdú M, Olivas Domínguez A, Sánchez Méndez MY y Sanz Cuesta MT. Prevalencia de

obesidad a los 14 años en cuatro consultas de atención primaria. Evolución desde los dos años. *An Pediatr (Barc)*. 2005; 63(1):39-44.

152. Albañil Ballesteros MR, Sánchez Martín M, Sanz Cuesta T. Prevalencia de obesidad en una consulta de Pediatría de Atención Primaria. Evolución del índice de masa corporal. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2007;9: 219-30.
153. Instituto de estadística de la Comunidad de Madrid. Información Municipal. Disponible en: <http://www.madrid.org/desvan/almudena/FichaMunicipal.icm?generarIndice=T&codFicha=1&codMunZona=0587&tipoFicha=M&codSolapaActiva=1&codTablaActiva=5>.
154. Programa de Atención al Adulto, Área 9 AP de Madrid.
155. Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Report of de expert commitee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2003;26 Suppl 1:5-20.
156. Medrano MJ, Cerrato E, Boix R, Delgado-Rodríguez M. Factores de riesgo cardiovascular en la población española: metaanálisis de estudios transversales. *Med Clin (Barc)*. 2005; 124 (16): 606-12.
157. Encuesta Nacional de Salud de España 2006. Ministerio de Sanidad y Consumo, Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: <http://www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2006/EstilosVidaPorcentaje.pdf>.
158. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Europea de Salud 2009. Índice de masa corporal según sexo y grupo de edad. Población de 18 y más años. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do>
159. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of Overweight and Obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA*. 2006;295:1549-1555.

160. Ogden CL, Carroll MD, Flegal KM. High Body Mass Index for Age Among US Children and Adolescents, 2003-2006. *JAMA* 2008; 299: 2401- 2405.
161. Messiah SE, Arheart KL, Lipshultz SE, Miller TL. Body Mass Index, Waist Circumference, and Cardiovascular Risk Factors in Adolescents. *J Pediatr* 2008;153: 845-850.
162. Palomo IF, Torres GI, Alarcón MA, Maragaño PJ, Leiva E, Mujica V. Alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular clásicos en una población de estudiantes universitarios de la región centro-sur de Chile. *Rev Esp Cardiol* 2006; 59: 1099-1105.
163. Hansen ML, Jun PW, Kaelber DC. Underdiagnosis of Hipertensión in Children and Adolescents. *JAMA* 2007; 298:874-879.
164. Baena Díez JM, del Val García JL, Tomás Pelegrina J, Martínez Martínez JL, Martín Peñacoba R, González Tejón I, et al. Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares y factores de riesgo en atención primaria. *Rev Esp Cardiol* 2005;58: 367-373.
165. Garcés C, Lasunción MA, Ortega H, López L, Benavente M, Rubio R. et al. Factores metabólicos en la población escolar asociados a mortalidad cardiovascular en los adultos. Estudio Cuatro Provincias. *Med Clin (Barc)* 2002; 118: 767-770.
166. Pitueli Suárez N, Corbera Prin M, Lioi Luciani S, Turco Pilottó M, D'Arrigo Dri M, Rosillo Politti I. Prevalencia de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular:obesidad y perfil lipídico. *An Pediatr (Barc)* 2008; 68:257-263.
167. Paterno CA. Factores de riesgo coronario en la adolescencia. Estudio FRICELA. *Rev Esp Cardiol* 2003;56:452-458.
168. Daniels S, Greer F, and the Committee on Nutrition. Lipid Screening and Cardiovascular Health in Childhood. *Pediatrics* 2008; 122: 198-208.
169. I Allemand D, Wiegand S, Reinehr T, Muller J, Wabitsch M, Widhalm K, Holl R, APV-Study Group. Cardiovascular risk in 26.008 European overweight

children as established by a multicenter database. *Obesity* (Silver Spring) 2008; 16: 1672-1679.

170. Aronson Friedman L, Morrison JA, Stephen R. Daniels SR, William F. McCarthy WF, Sprecher DL. Sensitivity and Specificity of Pediatric Lipid Determinations for Adult Lipid Status: Findings From the Princeton Lipid Research Clinics Prevalence Program Follow-up Study. *Pediatrics* 2006;118: 165-172 (doi:10.1542/peds.2005-2968).
171. Laclaustra-Gimeno M, González-García MP, Casasnovas-Lenguas JA, Luengo-Fernández E, León-Latre M, Portero-Pérez P, del Río-Ligorit A, Giner-Soria A, Ferreira-Montero IJ. Evolución de los factores de riesgo cardiovascular en jóvenes varones tras 15 años de seguimiento en el estudio Academia General Militar de Zaragoza (AGEMZA). *Rev Esp Cardiol* 2006;59(7):671-678.
172. Martínez Vizcaíno V, Salcedo Aguilar F, Franquelo Gutiérrez R, Torrijos Regidora R, Morant Sánchez A, Solera Martínez M, Rodríguez Artalejo F. Prevalencia de obesidad y tendencia de los factores de riesgo cardiovascular en escolares de 1992 a 2004: estudio de Cuenca *Med Clin (Barc)*. 2006;126: 681-5.
173. Hickman TB, Briefel RR, Carroll MD, Rifkind BM, Cleeman JI, Maurer KR, Johnson CL. Distributions and Trends of Serum Lipid Levels among United States Children and Adolescents Ages 4–19 Years: Data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Prev Med* 1998; 27: 879-890.
174. Ford ES, Mokdad AH, Ajan UA. Trends in Risk Factors for Cardiovascular Disease Among Children and Adolescents in the United States. *Pediatrics* 2004; 114: 1534-1544.
175. Alvarez León EE, Ribas Barba L, Serra Majem LL. Prevalencia del síndrome metabólico en la población de la Comunidad Canaria. *Med Clin (Barc)* 2003; 120: 172-4.

176. Buckland GG, Salas-Salvadó J, Serra-Majem LI, Castell C, Cabré J, Salleras-Sanmartí LI Increase in metabolic syndrome as defined by ATP III from 1992–1993 to 2002–2003 in a Mediterranean population. *Nutrition Reviews* 2009 ; 67 (Suppl. 1) :S117–S125.
177. Ekelund U, Anderssen S, Andersen LB, Riddoch C J, Sardina LB, Luan J, Froberg K et al. Prevalence and correlates of the metabolic syndrome in a population-based sample of European youth. *Am J Clin Nutr* 2009; 89: 90-96.
178. Lee S, Bacha F, Gungor N, Arslanian S. Comparison of Different Definitions of Pediatric Metabolic Syndrome: Relation to Abdominal Adiposity, Insulin Resistance, Adiponectin, and Inflammatory Biomarkers. *The Journal of Pediatrics* 2008; 152: 177-184.e3
179. Viggiano D, De Filippo G, Rendina D, Fasolino A, D Alessio N, Avellino N et al Screening of Metabolic Síndrome in Obese Children: A Primary Care Concern. *J Pediatr Gastroenterol Nut* 2009; 49: 329-334.
180. Gonzalez -Gil EM, Bueno-Lozano G, Bueno-Lozano O, Moreno LA, Cuadrón -Andrés L, Huerta-Blas P et al. Serum transaminases concentrations in obese children and adolescents. *J Physiol Biochem* 2009; 65:51-60.
181. López Capapé M, López-Bermejo A, Alonso Blanco M, Lara Orejas E, Cirbatón Blanco J y Barrio Castellanos R. Esteatosis hepática, resistencia a la insulina y adiponectina en una población con obesidad. *An Pediatr (Barc)*. 2009; 71:495-501.
182. Bueno G, Moreno LA, Bueno O, Morales J, Pérez-Roche T, Garagorri JM, Bueno M. Metabolic risk factor clustering estimation in obese children. *J Physiol Biochem* 2007; 63: 347-355.
183. Burke GL, Savage PJ, Sprafka JM, Selby JV, Jacobs DR, Perkins LI, Roseman JM, Hughes GH, Fabsitz RR. Relation of risk factor levels in young adulthood to parental history of disease. The CARDIA study. *Circulation* 1991;84:1176-1187.

184. Morrison JA, Aronson L, Wang P, Glueck Ch. Metabolic Syndrome in Childhood Predicts Adult Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes Mellitus 25 to 30 Years Later. *J Pediatr* 2008; 152: 201-206.
185. Díaz Martín JJ, Málaga Diéguez I, Argüelles Luis J, Diéguez Junquera MA, Vijande Vázquez M y Málaga Guerrero S. Agrupamiento de factores de riesgo cardiovascular en hijos obesos de padres con hipertensión esencial *An Pediatr (Barc)* 2005; 63:238-43.
186. Guo S, Chumlea WC, Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood. *Am J Clin Nutr* 1999; 70 (Suppl): 145S-148S.
187. Whitlock EP, Williams SB, Gold R, Smith PR, Shipman SA. Screening and interventions for childhood overweight: a summary of evidence for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics* 2005;116:e125-44.
188. Guo, S S., Roche, A. F., Chumlea, W. C., Gardner, J. D. & Siervogel, R. M. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 y. *Am. J. Clin. Nutr* 1994; 59: 810–819.
189. Field A, Cook N, Gillman M. Weight Status in Childhood as a Predictor of Becoming Overweight or Hypertensive in Early Adulthood. *Obes Res* 2005; 13: 163-169.



## VIII.- ANEXOS

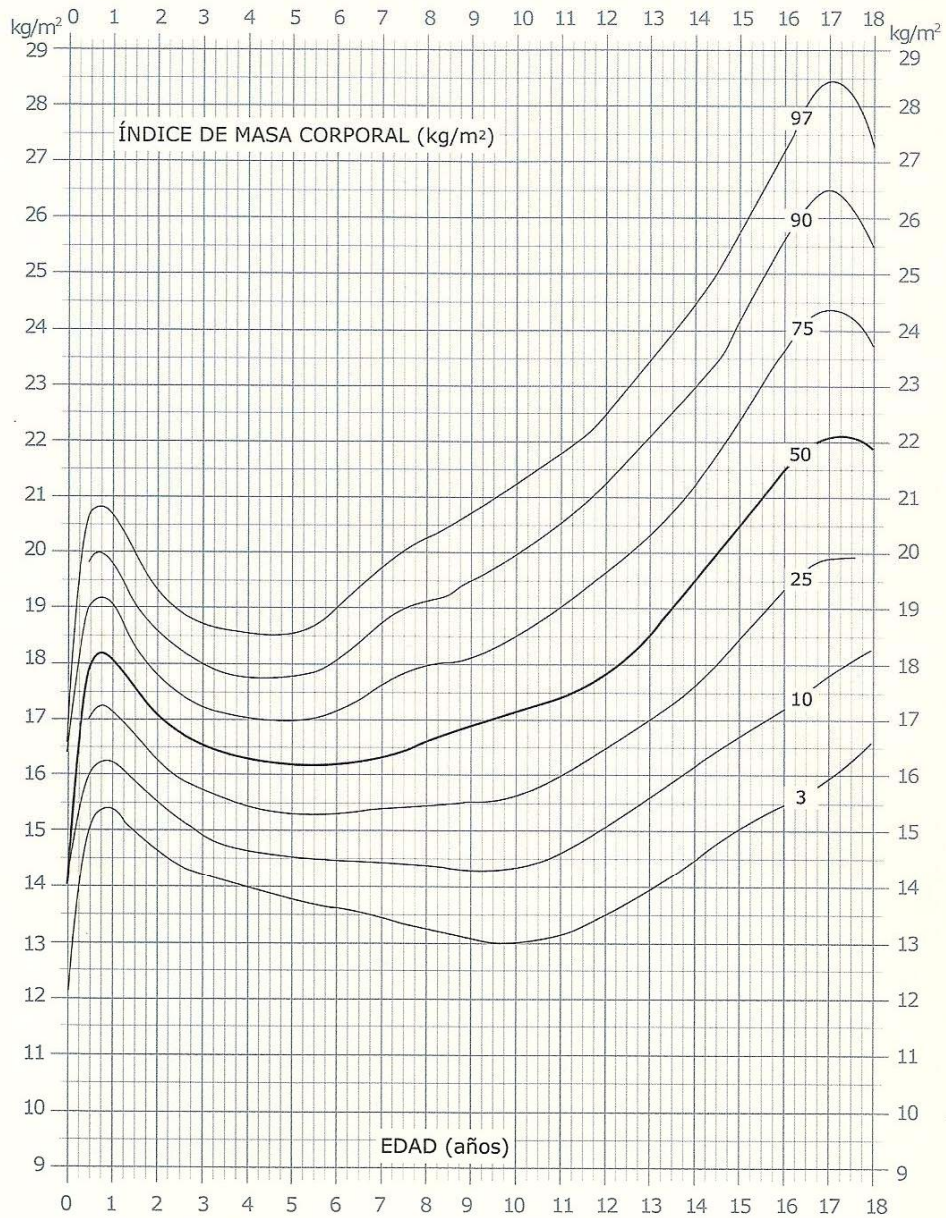


# ÍNDICE DE MASA CORPORAL [kg/m<sup>2</sup>]

## NIÑOS DE 0 A 18 AÑOS

10

NIÑOS: 0 a 18 años  
ÍNDICE DE MASA  
CORPORAL (kg/m<sup>2</sup>)



ESTUDIO LONGITUDINAL DE CRECIMIENTO, CURVAS DE 0 A 18 AÑOS  
M. Hernández, J. Castellet, J.L. Narvalza, J.M. Rincón, I. Ruiz, E. Sánchez, B. Sobradillo y A. Zurimendi

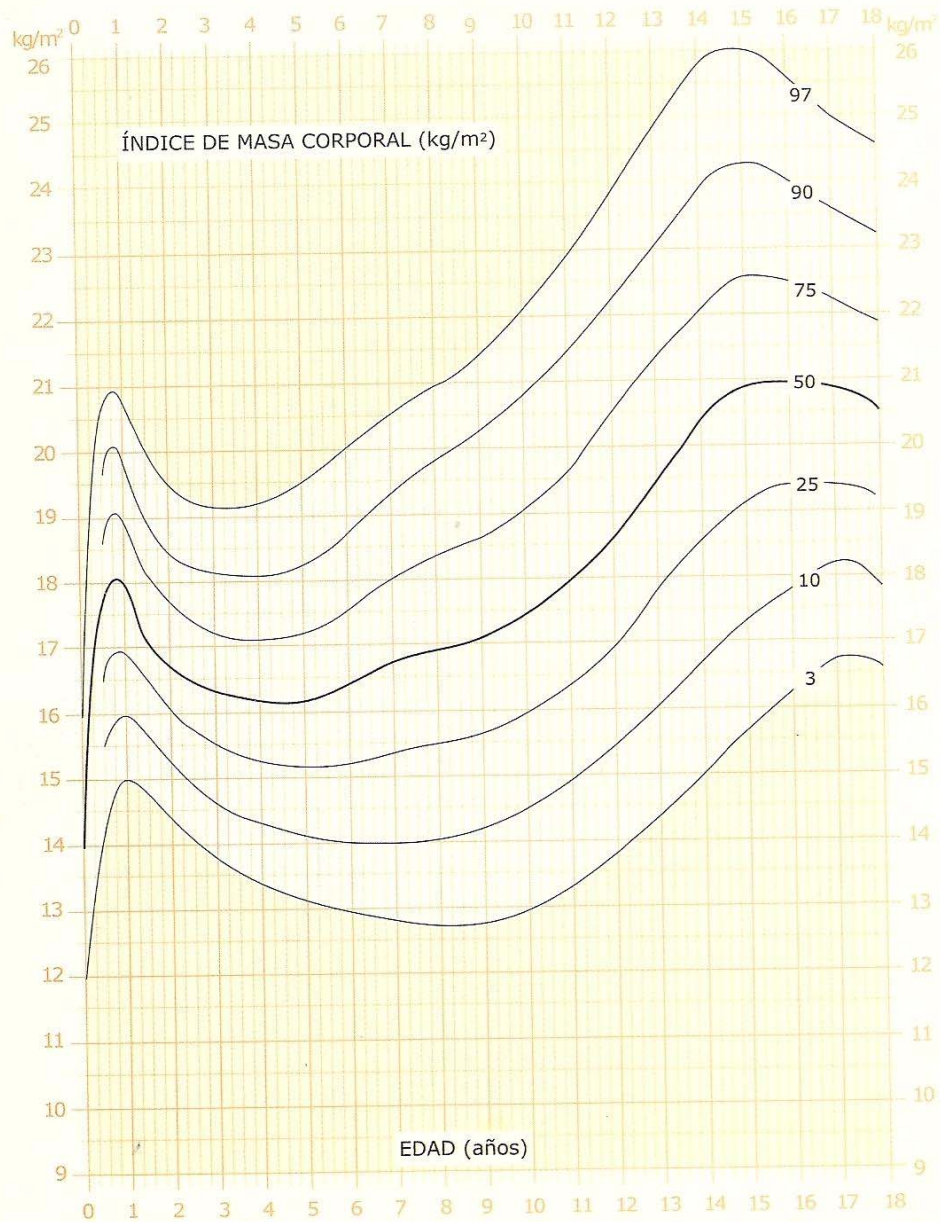
Anexo 1: Tablas de IMC (Índice de Masa Corporal) de de Hernández et al. de 2 a 18 años de edad. Hombres.

# ÍNDICE DE MASA CORPORAL [kg/m<sup>2</sup>]

## NIÑAS DE 0 A 18 AÑOS

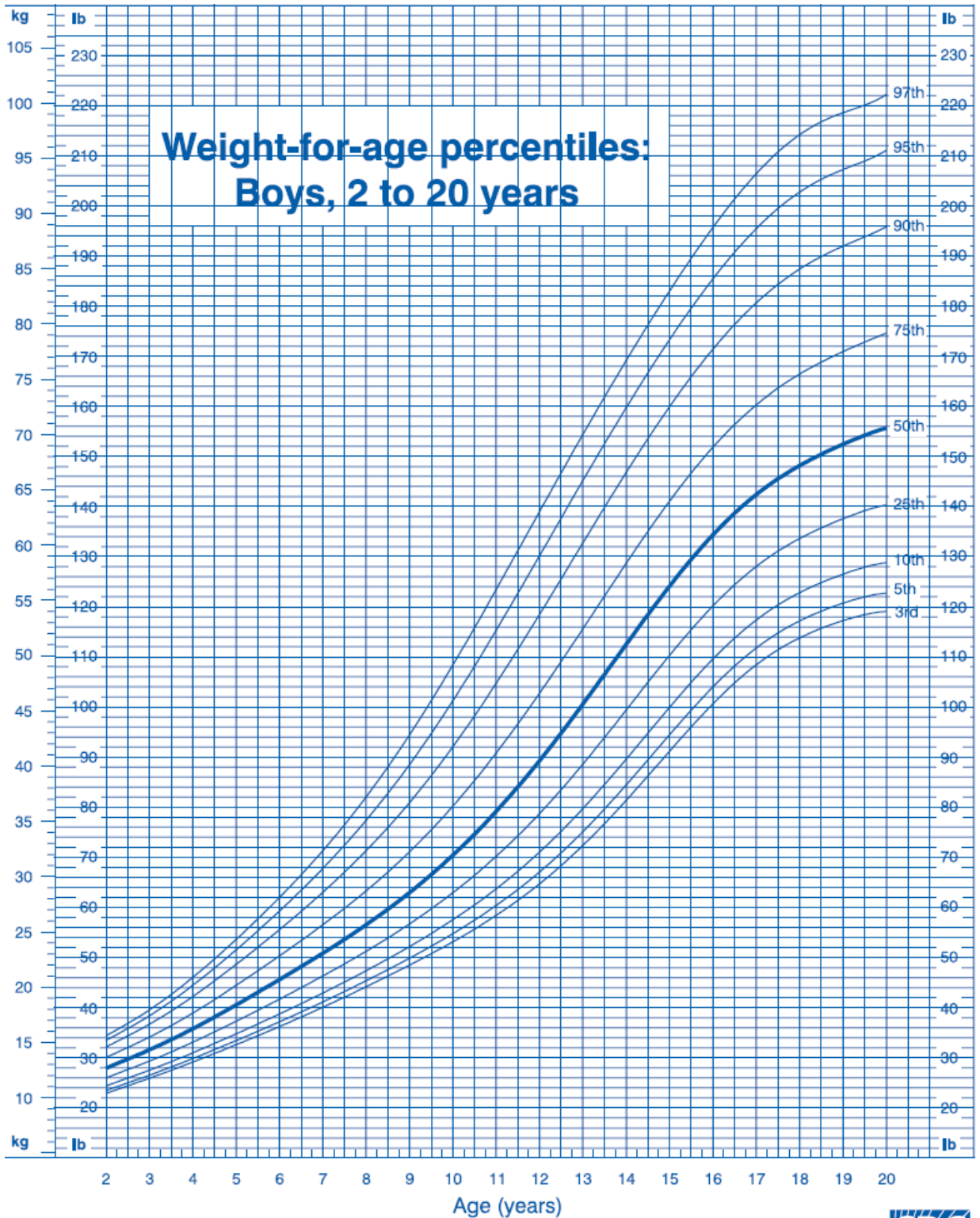
20

NIÑAS: 0 a 18 años  
ÍNDICE DE MASA CORPORAL (kg/m<sup>2</sup>)



ESTUDIO LONGITUDINAL DE CRECIMIENTO, CURVAS DE 0 A 18 AÑOS  
M. Hernández, J. Castellet, J.L. Narvaiza, J.M. Rincón, I. Ruíz, E. Sánchez, B. Sobradillo y A. Zurimendi

Anexo 2: Tablas de IMC (Índice de Masa Corporal) de Hernández et al. de 2 a 18 años de edad. Mujeres.



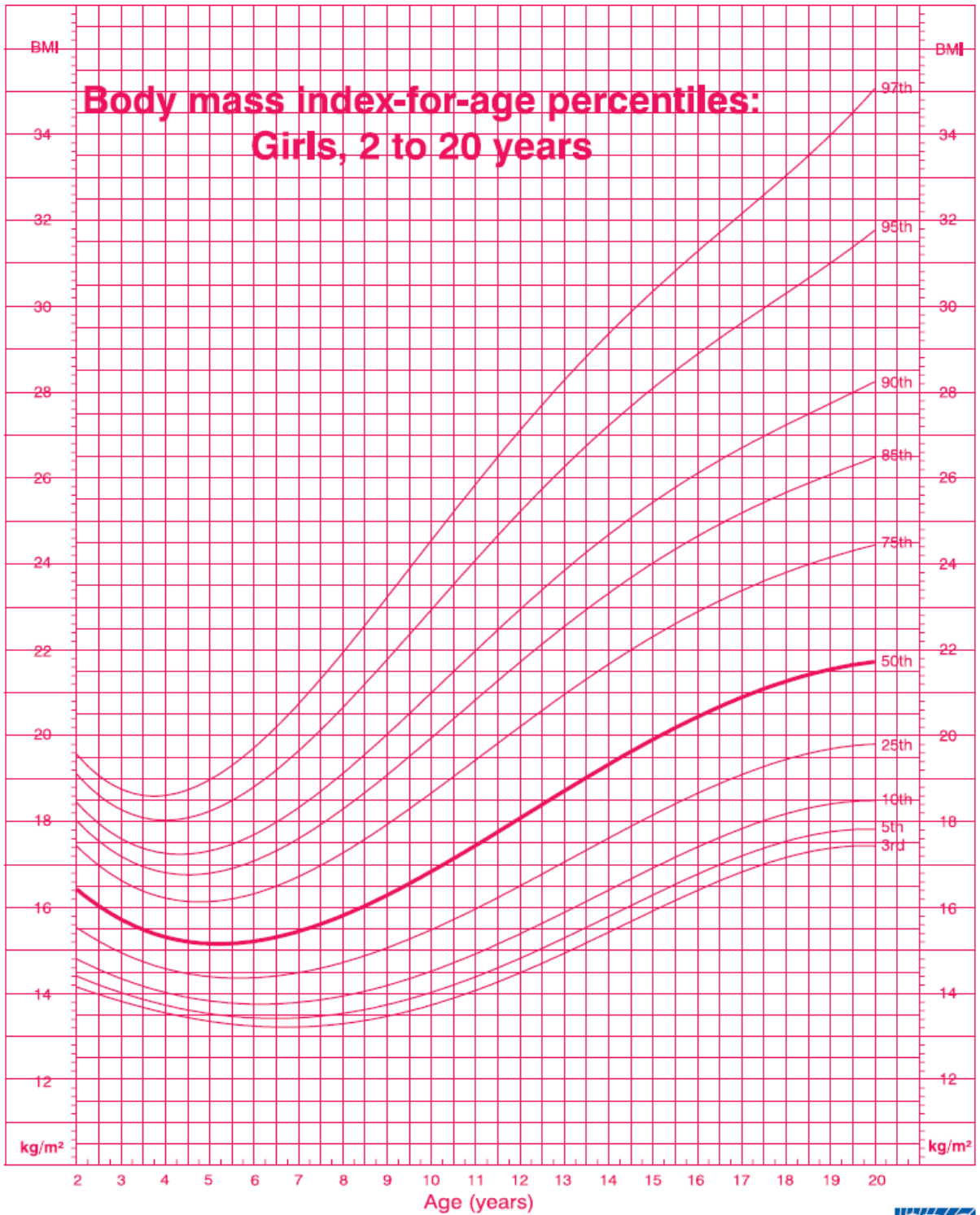
Published May 30, 2000.

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

**Anexo 3: Tablas de IMC (Índice de Masa Corporal) de CDC de 2 a 18 años de edad. Hombres.**



Published May 30, 2000.

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).



**Anexo 4: Tablas de IMC (Índice de Masa Corporal) de CDC de 2 a 18 años de edad. Mujeres.**

Age (years)	Body mass index 25 kg/m <sup>2</sup>		Body mass index 30 kg/m <sup>2</sup>	
	Males	Females	Males	Females
2	18.41	18.02	20.09	19.81
2.5	18.13	17.76	19.80	19.55
3	17.89	17.56	19.57	19.36
3.5	17.69	17.40	19.39	19.23
4	17.55	17.28	19.29	19.15
4.5	17.47	17.19	19.26	19.12
5	17.42	17.15	19.30	19.17
5.5	17.45	17.20	19.47	19.34
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20
14	22.62	23.34	27.63	28.57
14.5	22.96	23.66	27.98	28.87
15	23.29	23.94	28.30	29.11
15.5	23.60	24.17	28.60	29.29
16	23.90	24.37	28.88	29.43
16.5	24.19	24.54	29.14	29.56
17	24.46	24.70	29.41	29.69
17.5	24.73	24.85	29.70	29.84
18	25	25	30	30

**Anexos 5 y 6: Tablas de IMC (Índice de Masa Corporal) de Cole et al. de 2 a 18 años de edad. Hombres y mujeres.**

**Anexo 7: Artículo “Prevalencia de obesidad a los 14 años en cuatro consultas de atención primaria. Evolución desde los dos años“. Albañil Ballesteros MR , Sánchez Martín M, de la Torre Verdú M, Olivas Domínguez A, Sánchez Méndez MY y Sanz Cuesta MT.. An Pediatr (Barc). 2005; 63(1):39-44.**

# Prevalencia de obesidad a los 14 años en cuatro consultas de atención primaria. Evolución desde los dos años

M.R. Albañil Ballesteros<sup>a</sup>, M. Sánchez Martín<sup>a</sup>, M. de la Torre Verdú<sup>a</sup>,  
A. Olivas Domínguez<sup>a</sup>, M.Y. Sánchez Méndez<sup>a</sup> y T. Sanz Cuesta<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro de Salud Cuzco. Fuenlabrada. <sup>b</sup>Área IX de Atención Primaria. Área IX. Madrid. España.

## Introducción

La obesidad infantil es un diagnóstico cada vez más frecuente en las sociedades occidentales. Su aparición se relaciona con determinados cambios en los estilos de vida. Por sus implicaciones en cuanto a persistencia en etapas posteriores de la vida y relación con diversas entidades patológicas, como la enfermedad cardiovascular y la diabetes, se ha convertido en uno de los problemas de salud infantil más importantes. El objetivo de este estudio ha sido conocer la prevalencia de obesidad y sobrepeso en 2003 en la población de 14 años atendida en las consultas de pediatría de un centro de atención primaria, así como la evolución ponderal de esta cohorte desde los 2 años de edad.

## Pacientes y métodos

Se realiza un estudio longitudinal de los 277 niños nacidos en 1989, determinando su índice de masa corporal (IMC) a los 2, 3, 4, 6, 8, 11 y 14 años. Se considera obesidad un IMC > P<sub>95</sub>, y sobrepeso IMC > P<sub>85</sub>, según las tablas de los Centers for Diseases Control and Prevention (CDC) de 2000.

## Resultados

La prevalencia de obesidad a los 14 años es del 13,2% (15,2% en niños y 11,5% en niñas). La prevalencia de sobrepeso es de 17,4% (18,7% en niños y 16,2% en niñas). Las diferencias entre sexos no son significativas en ninguna de las edades en que se realizan determinaciones.

## Conclusiones

La prevalencia de obesidad y sobrepeso a los 14 años en los niños de nuestras consultas es importante y comparable a la registrada en otras zonas de España. Las consultas de pediatría de atención primaria deben tener un papel relevante en la prevención y control de la misma.

## Palabras clave:

*Obesidad infantil. Sobrepeso infantil. Prevalencia. IMC. Seguimiento (tracking) Niños. Adolescentes. Atención primaria.*

## PREVALENCE OF OBESITY IN 14-YEAR-OLDS IN FOUR PRIMARY CARE CENTERS. TRENDS IN WEIGHT CHANGES SINCE THE AGE OF TWO YEARS OLD

### Introduction

Childhood obesity is an increasingly common diagnosis in western society and is related to certain changes in lifestyle. Because of its persistence in adulthood and its relationship with several pathological entities such as cardiovascular disease and diabetes, it has become one of the most important problems in children's health.

The objective of this study was to determine the prevalence of obesity and overweight in 14-year-old adolescents attending the pediatric outpatient clinics of a primary care center in 2003, and their weight changes from the age of two years old.

### Subjects and methods

A long-term study of 277 children born in 1989 was performed. Their body mass index (BMI) was calculated at the age of 2,3,4,6,8,11 and 14 years. Obesity was defined as a BMI > P<sub>95</sub> and overweight as a BMI > P<sub>85</sub> according to the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) growth charts 2000.

### Results

The prevalence of obesity in 14 year-olds was 13.2% (15.2% in boys and 11.5% in girls). The prevalence of overweight was 17.4% (18.7% in boys and 16.2% in girls). Gender differences were not significant in any of the age groups studied.

**Correspondencia:** Dra. M.R. Albañil Ballesteros.  
Centro de Salud Cuzco.  
Cuzco, 4<sup>a</sup> 28945 Fuenlabrada. Madrid. España.  
Correo electrónico: mralba100@hotmail.com

Recibido en diciembre de 2004.  
Aceptado para su publicación en febrero de 2005.

## Conclusions

**The prevalence of obesity and overweight in 14 year-old adolescents in our centers is considerable and is similar to that reported in other Spanish regions. The pediatric outpatient clinics of primary care centers should play an active role in the control and prevention of obesity.**

## Key words:

**Childhood obesity. Childhood overweight. Body mass index. Tracking. Children. Adolescents. Primary care.**

## INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil se configura como un cada vez más frecuente problema de salud, tanto en los países desarrollados como en las sociedades consideradas hasta ahora como "en desarrollo", en algunas de las cuales coexisten grupos poblacionales cuantitativamente importantes con malnutrición con otros en los que la obesidad comienza a detectarse como problema<sup>1</sup>. La relevancia del tema es tal que ya desde hace algunos años la OMS la considera como uno de los problemas de salud pública más importante en el mundo e incluso trasciende el ámbito científico, siendo tema de comentario frecuente en los medios de comunicación. Este aumento de prevalencia es mayor en los últimos años<sup>2,3</sup>, y se ha calculado un incremento anual del índice de masa corporal (IMC) del 0,14 al 0,5 kg/m<sup>2</sup><sup>5</sup>, que afecta a ambos sexos y más a determinados grupos étnicos y de población<sup>3,6</sup>. En nuestro país la situación no difiere de la observada en el resto de sociedades occidentales, tanto en adultos<sup>7</sup> como en la población pediátrica<sup>8-13</sup>. Para el diagnóstico de obesidad se acepta internacionalmente, como criterio diagnóstico, desde los 2 años de edad, la determinación del IMC (peso en kilogramos/talla al cuadrado en metros)<sup>14</sup> con una elevada especificidad y sensibilidad variable para la detección de sobrepeso y obesidad<sup>15</sup>. Según el metaanálisis de Reilly et al<sup>16</sup>, se considera un parámetro práctico y objetivo, que proporciona un grado de concordancia con la determinación en adultos y es biológicamente significativo.

Se considera obesidad cifras en torno al P<sub>95</sub> y como sobrepeso, o riesgo de obesidad, en torno al P<sub>85</sub>.

El sobrepeso y la obesidad infantil y adolescente aumentan el riesgo de padecer obesidad en la edad adulta<sup>17</sup> y se relaciona una mayor intensidad del sobrepeso con un inicio más precoz del mismo<sup>18</sup>. Ya en estudios clásicos como el Bogalusa se aprecia una correlación entre obesidad y factores de riesgo cardiovascular (CV) en adultos, más atribuible a la persistencia del estado ponderal desde la adolescencia a edad adulta<sup>5</sup>, pero cada vez hay más estudios que demuestran como la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular: cifras de colesterol, triglicéridos (TG), lipoproteínas de baja densidad (LDL), disminución de cifras de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y presión arterial sistólica y diastólica superior a P<sub>95</sub>, aumenta en los niños con valores de IMC  $\geq$  P<sub>85</sub> y más aún superiores al P<sub>95</sub><sup>19-21</sup>. Y hay estudios que relacionan obesidad

con entidades patológicas concretas como hipertensión arterial<sup>22</sup>, intolerancia a la glucosa y aumento de la diabetes tipo 2<sup>23,24</sup>. Muchos de estos factores presentan un efecto *clustering* o de agregación entre sí, actuando sinérgicamente<sup>25</sup>.

En la revisión de Styne<sup>26</sup> y el metaanálisis de Reilly se realiza un exhaustivo repaso de las consecuencias de la obesidad sobre la salud en la infancia y adolescencia con el grado de evidencia correspondiente<sup>27</sup>.

Aunque en el desarrollo de obesidad hay un componente genético, la rapidez experimentada actualmente en el aumento de su prevalencia parece apuntar a una mayor influencia en este aumento de los factores medioambientales, del entorno y ligados a hábitos de vida<sup>28</sup>, fundamentalmente dieta<sup>29</sup> y patrones de actividad<sup>28,30</sup>. El abandono o la disminución en el tiempo de lactancia materna exclusiva puede tener también un papel en el incremento de obesidad<sup>31</sup>. Todas estas evidencias y dada la dificultad de realizar un tratamiento eficaz a largo plazo hacen necesaria una intervención sanitaria preventiva y de detección precoz desde las consultas de pediatría de atención primaria que debe iniciarse por conocer la situación concreta de prevalencia de obesidad en ellas.

El objetivo de nuestro trabajo es conocer la situación del estado de nutrición, fundamentalmente el sobrepeso y la obesidad de los niños de 14 años atendidos en nuestras consultas, así como la evolución longitudinal de la misma desde los 2 años y analizar esta cifra con las referidas en la literatura nacional e internacional.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio longitudinal, retrospectivo, realizado en 2003. La población de estudio son los niños y niñas nacidos en 1989 atendidos en las cuatro consultas de pediatría del Centro de Salud de Atención Primaria Cuzco en Fuenlabrada, una ciudad del cinturón industrial de Madrid con una renta "per cápita" de 4.210 €/habitante y año en 1999. Pertenecen a un total de 3.562 niños y niñas de 0 a 14 años y a una población total de 25.011 personas, según datos de tarjeta sanitaria a 31 de diciembre de 2003.

Se ha determinado el IMC de estos en visitas programadas como revisión del niño sano a los 2, 3, 4, 6, 8, 11 y 14 años de edad, y se han recogido los datos de las historias clínicas.

Las medidas se realizan por personal entrenado: pediatra o enfermera de pediatría en básculas SECA con tallímetro incorporado, con precisión de  $\pm$  100 g y hasta el milímetro más próximo, con el paciente descalzo, vestido con ropa interior, en bipedestación, haciendo coincidir su línea media sagital con la línea media del tallímetro y con la cabeza en plano horizontal nariz-trago. Tras determinar el IMC, se lleva a tablas CDC 2000, que se han elegido para poder considerar como criterio de obesidad un IMC  $>$  P<sub>95</sub> y sobrepeso o riesgo de obesidad IMC  $>$  P<sub>85</sub>,

así como para facilitar la comparación con recientes estudios nacionales e internacionales. Los valores de IMC correspondientes al P<sub>95</sub> y al P<sub>85</sub> para cada una de las edades consideradas figuran en la tabla 1.

Para comparar la prevalencia de sobrepeso y obesidad según el sexo, se calcularon los intervalos de confianza del 95%. Se calculó el riesgo relativo de padecer sobrepeso u obesidad a los 14 años de aquellos sujetos que a los 2, 3, 4, 6, 8 y 11 años ya se habían situado en esas categorías ponderales. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el paquete estadístico SPSS y el EPIDAT 3.0.

## RESULTADOS

Se analizaron los datos de 277 niños y niñas nacidos en 1989: 265 autóctonos y 12 de distinto origen (7 niños de América del Sur, 3 subsaharianos, uno magrebí y uno de Europa del Este). Se realizaron 1.445 mediciones a los 2, 3, 4, 6, 8, 11 y 14 años, media de 5 medidas por niño. En la tabla 2 se muestran cuántos niños son medidos a cada edad y en qué año se realiza la medida.

Se dispone de datos a los 14 años de 242 adolescentes, 112 varones y 130 mujeres. La prevalencia global de obesidad (IMC > P<sub>95</sub>) en el grupo a los 14 años de edad fue de 13,2%: 15,2 en niños y 11,5% en niñas. La prevalencia global de sobrepeso (IMC > P<sub>85</sub>) es de 17,4%: 18,7 en niños y 16,2% en niñas.

Los resultados en cada una de las edades y para cada sexo se muestran en la tabla 2.

No hay diferencias significativas por sexo.

En cuanto a los niños que son obesos a los 14 años se dispone de datos en 16 de ellos a los 2 años, de 18 a los 3 años, de 18 a los 4 años, de 29 a los 6 años, de 28 a los 8 años y de 32 a los 11 años. En la figura 1 se muestra cuántos de estos niños eran obesos o presentaban sobrepeso a cada una de las edades. El riesgo de presentar obesidad o sobrepeso a los 14 años de un niño que en mediciones previas ya lo presentaba va aumentando según aumenta la edad considerada y es para cada edad como se muestra en la tabla 3.

TABLA 1. Valores de índice de masa corporal que corresponden al P<sub>85</sub> y al P<sub>95</sub> para cada sexo y edad según tablas de CDC 2000

Edad (años)	Varones		Mujeres	
	P <sub>85</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>85</sub>	P <sub>95</sub>
2	18,2	19,3	18	19
3	17,4	18,3	17,2	18,3
4	16,9	17,8	16,8	18
6	17	18,4	17,1	18,8
8	17,9	20	18,3	20,6
11	20,2	23,2	20,8	24
14	22,6	26	23,3	27,2

P: percentil; CDC: Centers for Diseases Control and Prevention.

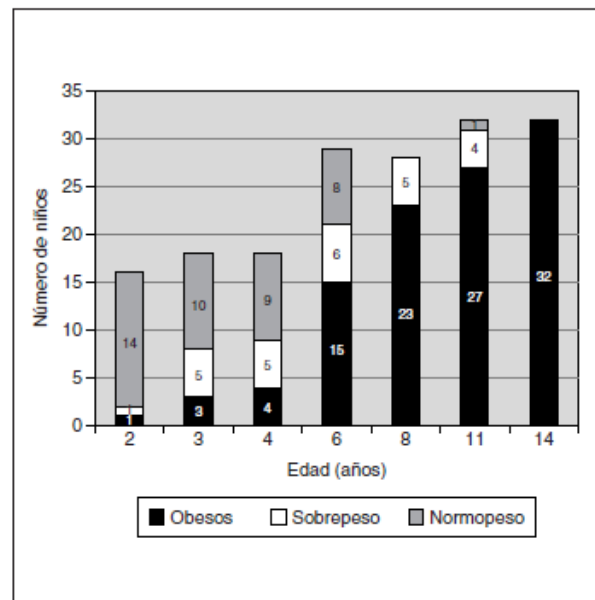


Figura 1. Distribución de los niños que son obesos a los 14 años, según su estado ponderal, normopeso, sobrepeso y obesidad en cada una de las edades consideradas.

TABLA 2. Prevalencia de obesidad y sobrepeso según edad y sexo, año en que se realizaron las mediciones y número de niños estudiado

Edad	Año	Varones			Mujeres		
		Número	Sobrepeso (%) (IC 95%)	Obesidad (%) (IC 95%)	Número	Sobrepeso (%) (IC 95%)	Obesidad (%) (IC 95%)
2,08	1991	74	8,1 (1,2-15,0)	1,3 (0,1-7,3)	90	7,8 (1,7-13,9)	1,1 (0,1-6,4)
3,16	1992	62	14,5 (4,9-24,1)	8,1 (2,7-17,8)	68	8,8 (1,3-16,3)	1,5 (0,1-7,9)
4,24	1993	75	8,0 (1,2-14,8)	12,0 (3,9-20,0)	86	15,1 (6,9-23,3)	8,1 (1,8-14,5)
6,08	1995	112	11,6 (5,2-18,0)	12,5 (5,9-19,1)	129	10,8 (5,1-16,6)	12,4 (6,3-28,9)
8,23	1997	90	13,3 (5,7-20,9)	21,1 (12,1-30,1)	110	14,5 (7,5-21,6)	20,9 (12,8-28,9)
11,08	2000	120	17,5 (10,3-24,7)	15,0 (8,2-21,8)	140	19,3 (12,4-26,2)	15,0 (8,7-21,3)
14,10	2003	112	18,7 (11,1-26,4)	15,2 (8,1-22,3)	130	16,2 (9,4-22,9)	11,5 (5,7-17,4)

IC 95%: intervalo de confianza del 95%.

**TABLA 3. Riesgo que tiene un niño que presenta obesidad o sobrepeso a cada una de las edades consideradas en el estudio, de mantenerse en esa situación a los 14 años**

Edad (años)	RR	IC 95 %
2	1,29	0,60-2,75
3	2,27	1,40-3,66
4	3,9	2,56-6,18
6	5	3,34-7,47
8	7,78	4,48-13,50
11	17,52	8,43-36,40

RR: riesgo relativo; IC: intervalo de confianza.

## DISCUSIÓN

No es fácil establecer comparaciones entre los resultados de distintos estudios porque los criterios para definir sobrepeso y obesidad no son los mismos en cada uno de ellos. Incluso entre los que manejan el IMC, que son la mayoría, no todos usan las mismas tablas como referencia ni el mismo punto de corte para definir obesidad y sobrepeso. Otros datos que hay que considerar son la edad de la población a la que se obtienen los resultados y, teniendo en cuenta la evolución al alza que se registra en el tiempo la fecha en que se realizan las medidas.

Los datos obtenidos en nuestro estudio: 13,2% de obesidad en niños y niñas de 14 años, son bastante comparables a los del estudio de Leis et al<sup>9</sup> en Galicia: 14,4 que es también el más próximo en el tiempo (año 2001), tanto a los 11 como a los 14 años. Ambos utilizamos las mismas tablas, pero incluido el P<sub>95</sub> en el estudio gallego. También están nuestras cifras en el rango de las presentadas en el estudio "Cuatro Provincias"<sup>12</sup>: obesidad 8,5-15,7%, realizado en niños de 6-7 años comparando con las cifras de nuestra población a los 6 años (12,4%) y muy próximas a las globales obtenidas en el estudio de Pego (14%), realizadas en población de 0-17 años en los años 1989-1990<sup>8</sup>. También son muy similares a las del estudio enKid, en población de 2 a 24 años<sup>13</sup>, que utiliza los P<sub>97</sub> y P<sub>85</sub> de las gráficas de Hernández et al algo superiores a las del estudio de Pontevedra<sup>10</sup>: (6,8%) en 1995. Muy llamativa es la diferencia con las cifras presentadas en el estudio de Cuenca<sup>11</sup>: 3,9%, global y 5% considerando niñas, que son muy inferiores a las observadas en el resto de los estudios españoles. En la tabla 4 se presenta un resumen de los datos referidos.

En cuanto a las cifras de sobrepeso (17,4%) son muy semejantes a las del estudio de Pontevedra en 1995: (18,1%)<sup>10</sup> y en el estudio de Pego (15%)<sup>8</sup>, superiores a las del estudio enKid (12,4%)<sup>13</sup> y claramente inferiores a las del estudio de Cuenca (26,5%)<sup>11</sup> y al de "Cuatro Provincias" (28,9-34,5%)<sup>12</sup> a pesar de ser ambas anteriores en el tiempo. Paradójicamente en el estudio de Cuenca se observan unas muy altas cifras de sobrepeso y muy bajas de obesidad.

En cuanto a la comparación con registros internacionales nuestras cifras son muy semejantes a las de Estados Unidos en la población blanca (12,3<sup>3</sup>, 10,9<sup>32</sup> y 15,5%<sup>33</sup>), Canadá (13,5-11,8% según sexo)<sup>4</sup> y Reino Unido (11-12%)<sup>34</sup>, considerando los datos de nuestra población tanto a los 14 años como a las edades más próximas a las de cada uno de los estudios. Son algo superiores a las observadas en Italia (8,4%)<sup>35</sup> y hay mayores diferencias con las registradas en un estudio internacional realizado en 1997-1998 con datos de 13 países europeos, Estados Unidos e Israel con cifra global del 5% y rango de 1,8 a 15,1% en el que sólo resultan comparables a las nuestras las de Estados Unidos, con diferencia las más altas registradas. Se trata de un estudio realizado con automediciones comunicadas a los investigadores por lo que es posible un sesgo con disminución en la comunicación de las cifras más altas de peso<sup>36</sup>.

También son llamativas las diferencias con las observadas en Reino Unido y Escocia<sup>2</sup> en un estudio en el que se usan gráficas internacionales como en el estudio de Cuenca<sup>11</sup>. Estas gráficas, elaboradas con datos procedentes de 6 países con distintas características<sup>37</sup>, constituyen una interesante iniciativa para facilitar comparaciones entre poblaciones, pero respecto a ellas se ha referido una menor sensibilidad para detectar cifras de obesidad, sobre todo en sexo masculino<sup>16</sup>. Merecen comentario las diferencias que presentan en Estados Unidos ciertos grupos étnicos, afroamericanos e hispanicos<sup>3,6,32</sup> cuyas cifras llegan a ser del 21% de obesidad y 31% de sobrepeso. Este dato es muy interesante para nosotros por cuanto hemos presentado datos pertenecientes mayoritariamente a niños españoles, siendo de esperar que con los actuales flujos migratorios cada vez atendamos más niños procedentes de Hispanoamérica, el Magreb y subsaharianos que pueden marcar tendencias evolutivas diferentes a los datos ahora observados.

Las cifras de sobrepeso (17,4%) son en general inferiores a las observadas en los estudios internacionales de Estados Unidos (24,8-38%)<sup>3</sup>, Canadá (23,6-28,8%)<sup>4</sup>, Reino Unido (22%)<sup>34</sup> e Italia (21,4%)<sup>35</sup>, a excepción del multinacional (15,2%)<sup>36</sup> y las observadas en Reino Unido y Escocia (13,5-15,8%)<sup>2</sup> en 1994. En la tabla 4 se presenta un resumen de los datos de los diversos estudios referidos.

En nuestra población las cifras de obesidad en niños son algo superiores a las de las niñas en todas las edades, aunque los tamaños muestrales son pequeños y las diferencias no son estadísticamente significativas. Esta tendencia es compartida con otros trabajos<sup>4,13,35</sup>, y se invierte en aquellos en que se utilizan gráficas internacionales<sup>2,11</sup> si bien en este último los autores advierten de que las diferencias observadas no alcanzan significación estadística.

Nuestro trabajo presenta limitaciones, en primer lugar y dado que su objetivo es conocer la prevalencia de obesidad en la población de 14 años atendida por nosotros, el número de casos es forzosamente limitado, con un tama-

TABLA 4. Prevalencia de obesidad y sobrepeso en niños y jóvenes recogida en la bibliografía española e internacional

Referencia	Lugar	Año	Número	Edad	Criterio	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)
8	Alicante	1989-1990	943	0-17	Índice de Quételet	15	14
9	Galicia	1991 2001	1.906 2.286	10-12	IMC $\geq$ P <sub>95</sub> CDC 2000		5,5 14,4
10	Pontevedra	1985 1995	1.131 903	6-15	IMC $\geq$ P <sub>95</sub> F. Orb. (Obesidad) IMC $\geq$ P <sub>85</sub> F. Orb. (Sobrepeso)	11,7 18,1	2,7 6,8
11	Cuenca	1998	1.015	9-17	IMC Internacional (41)	26,6	3,9 (2,8 V-5 M)
13	España enKID	1998-2000	3.534	2-24	IMC $\geq$ P <sub>97</sub> F. Orb. (Obesidad) IMC $\geq$ P <sub>85</sub> F. Orb. (Sobrepeso)	12,4	13,9 (15,6 V-12 M)
12	España Cuatro Provincias		1.112	6-7	IMC > 20,1 (Obesidad) IMC > 17,6 (Sobrepeso)	28,9-34,5	8,5-15,7
2	Inglaterra  Escocia	1974 1984 1994 1974 1984 1994	8.010 6.267 5.874 2.250 4.246 4.108	4-11	IMC Internacional (41)	6,4 V-9,1 M 5,4 V-9,3 M 9 V-13,5 M 5,4 V-8,8 M 6,4 V-10,4 M 10 V-15,8 M	1,4 V-1,5 M 0,6 V-1,3 M 1,7 V-2,6 M 1,7 V-1,9 M 0,9 V-1,8 M 2,1 V-3,2 M
4	Canadá	1981 1996	23.400	7-13	IMC > P <sub>95</sub> IMC > P <sub>85</sub>	15 V-15 M 28,8 V-23,6 M	5 13,5 V-11,8 M
32	EE.UU.	1988-1991	2.920	6-17	IMC > P <sub>95</sub> IMC > P <sub>85</sub>	22	10,9
33	EE.UU.	1999-2000	4.722	2-5 6-11 12-19	IMC $\geq$ P <sub>95</sub> IMC $\geq$ P <sub>85</sub>	20,6 30,3 30,4	10,4 15,3 15,5
34	Reino Unido	1996-1998	694	7-11	IMC > P <sub>95</sub> IMC > P <sub>85</sub>	22 (M y V)	12 V-11 M
35	Italia		1357	11-19		21,4	8,4 (9,8 V-6,5 M)
36	Multinacional (15 países)	1997-1998	29.242	13 15	IMC $\geq$ P <sub>95</sub> IMC $\geq$ P <sub>85</sub>	15,1 V-15,4 M 15,0 V-15,3 M	5 V-4,8 M 5,3 V-5,5 M

V: varones; M: mujeres; P: percentil; F. Orb.: Fundación Orbegozo; IMC: índice de masa corporal.

ño muestral pequeño en comparación con el de otros estudios y no permite extrapolar los datos obtenidos a la población general, tiene en cambio el interés de aportar los datos que corresponden exactamente a nuestra población y ofrece la posibilidad de analizarlos en relación con los facilitados por otros estudios, realizar el seguimiento de los mismos en el tiempo y valorar la repercusión que pudiera tener la adopción de eventuales medidas.

Se han considerado los datos de la cohorte de 2 a 14 años, porque los 2 años es la edad a partir de la cual se considera el IMC como parámetro diagnóstico válido y hasta los 14 años porque si bien presenta la limitación de no incluir por completo el período puberal es el límite de edad atendido en consultas de pediatría y el tiempo, por la antigüedad de nuestro centro, en el que los registros

de las historias nos ofrecen datos fiables. Queda para una posible segunda fase del estudio alargar el seguimiento de la cohorte hasta los 18 años de edad con el fin de conocer su evolución hasta el inicio de la edad adulta.

En conclusión, la obesidad infantil a los 14 años de edad es un problema de salud relevante en nuestras consultas, con cifras de prevalencia semejantes a las encontradas en otras zonas españolas, no presenta diferencias importantes entre sexos. Creemos que las consultas de pediatría de atención primaria son el ámbito adecuado para afrontar este problema dado que el seguimiento continuado que realiza de la población que atiende y el profundo conocimiento que posee de esta y de su entorno familiar y social posibilita realizar una prevención ac-

tiva de la misma a través de la promoción e instauración de unos hábitos saludables lo más precozmente posible, facilita la detección de grupos con alto riesgo de desarrollar obesidad y se puede realizar un diagnóstico precoz.

## BIBLIOGRAFÍA

- Onis de M, Blössner M. Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries. *Am J Clin Nutr*. 2000;72:1032-9.
- Chinn S, Rona RJ. Prevalence and trends in overweight and obesity in three cross sectional studies of British children, 1974-94. *BMJ*. 2001;322:24-6.
- Strauss RS, Pollack HA. Epidemic increase in childhood overweight, 1986-1998. *JAMA*. 2001;286:2845-8.
- Tremblay MS, Willms JD. Secular trends in the body mass index of Canadian children. *CMAJ*. 2000;163:1429-33.
- Freedman DS, Kettel L, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 2001;108:712-8.
- Kimm SYS, Barton BA, Obarzanek E, McMahon RP, Sabry ZI, Waclawiw MA, et al. Racial divergence in adiposity during adolescence: The NHLBI Growth and Health Study. *Pediatrics*. 2001;107:e34.
- Aranceta J, Pérez C, Serra L, Ribas L, Quiles J, Vioque J, et al. Prevalencia de la obesidad en España: estudio SEEDO'97. *Med Clin (Barc)*. 1998;111:441-5.
- Bernabeu C, Cortés E, Moya M. Valoración del estado de nutrición de una población infantil rural de la Comunidad Valenciana: estudio de Pego. *Aten Primaria*. 1995;16:618-22.
- Leis R, Martínez A, Novo A, Tojo R. Trend of obesity prevalence in children from Galicia (NW of Spain) 1979-2001. GALINUT Study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2003;36:553.
- Ríos M, Fluiters E, Pérez LF, García-Mayor EG, García-Mayor RV. Prevalence of childhood overweight in Northwestern Spain: A comparative study of two periods with a ten year interval. *Int J Obes Metab Disord*. 1999;23:1095-8.
- Martínez F, Salcedo F, Rodríguez F, Martínez V, Domínguez LM, Torrijos R. Prevalencia de la obesidad y mantenimiento del estado ponderal tras un seguimiento de 6 años en niños y adolescentes: estudio de Cuenca. *Med Clin (Barc)*. 2002;119:327-30.
- Rodríguez-Artalejo F, Garcés C, Gorgojo L, López E, Martín-Moreno JM, Benavente M, et al. Dietary patterns among children aged 6-7 y in four Spanish cities with widely differing cardiovascular mortality. *Eur J Clin Nutr*. 2002;56:141-8.
- Serra L, Ribas L, Aranceta J, Pérez C, Saavedra P, Peña L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Med Clin (Barc)*. 2003;121:725-32.
- Mei Z, Gruner-Strawn LM, Pietrobello A, Goulding A, Goran M, Dietz W. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr*. 2002;75:978-85.
- Malina R, Katzmarzyk PT. Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. *Am J Clin Nutr*. 1999;70:131S-6S.
- Reilly JJ, Wilson ML, Summerbell CD, Wilson DC. Obesity: Diagnosis, prevention, and treatment; evidence based answers to common questions. *Arch Dis Child*. 2002;86:392-4.
- Sun Guo S, Wu W, Cameron W, Roche A. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr*. 2002;76:653-8.
- Wisemandle W, Maynard M, Guo SS, Siervogell RM. Childhood weight, stature, and body mass index among never overweight, early-onset overweight, and late-onset overweight groups. *Pediatrics*. 2000;106:e14.
- Leis R, Leis R, Martínez AA, Novo AA, Villar HH, Zimmo S, et al. Cardiovascular risk factors among obese children and adolescents. The GALINUT Study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2004;39 Suppl 1:468-9.
- Csabi G, Torok K, Jeges S, Molnar D. Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. *Eur J Pediatr*. 2000;159:91-4.
- Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003;157:821-7.
- Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics*. 2004;113:475-82.
- American Diabetes Association. Type 2 diabetes in children and adolescents. *Diabetes Care*. 2000;23:381-9.
- Sinha R, Fisch G, Teague B, Tamborlane W, Banyas B, Allen K, et al. Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *NEJM*. 2002;346:802-10.
- Kavey RE, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Tautbert K. American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *J Pediatr*. 2003;142:368-72.
- Styne DM. Childhood and adolescent obesity. Prevalence and Significance. *Pediatric Clin North Am*. 2001;48:823-54.
- Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, Hacking B, Alexander D, Stewart L, et al. Health consequences of obesity. *Arch Dis Child*. 2003;88:748-52.
- Tojo R, Leis R. Estrategias para la prevención y tratamiento del exceso de peso y la obesidad. *Boletín de la Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León*. 2003;43:171-88.
- St-Onge MP, Keller KL, Heymsfield SB. Changes in childhood food consumption patterns: A cause for concern in light of increasing body weights. *Am J Clin Nutr*. 2003;78:1068-73.
- Berkey CS, Rockett RH, Gillman MW, Colditz GA. One-year changes in activity and in inactivity among 10- to 15-year-old boys and girls: Relationship to change in body mass index. *Pediatrics*. 2003;111:836-43.
- Kries von R, Koletzko B, Sauerwald T, Mutius von E, Barnert D, Grunert V, et al. Breast feeding and obesity: Cross sectional study. *BMJ*. 1999;319:147-50.
- Troiano RP, Flegal KM, Kuczmarski RJ, Campbell SM, Johnson CL. Overweight prevalence and trends for children and adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995;149:1085-95.
- Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents 1990-2000. *JAMA*. 2002;288:1728-32.
- Rudolf MCJ, Sahota P, Barth JH, Walker J. Increasing prevalence of obesity in primary school children: Cohort study. *BMJ*. 2001;322:1094-5.
- De Vito E, La Torre G, Langiano E, Berarde D, Ricciardi G. Overweight and obesity among secondary school children in Central Italy. *Eur J Epidemiol*. 1999;15:649-54.
- Lissau I, Overpeck MD, Ruan WJ, Due P, Holstein B, Hediger ML, et al. Body mass index and overweight in adolescents in 13 European countries, Israel, and the United States. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2004;158:27-33.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ*. 2000;320:1240-3.

**Anexo 8: Artículo: “Prevalencia de obesidad en una consulta de Pediatría de Atención Primaria. Evolución del índice de masa corporal”. Albañil Ballesteros MR, Sánchez Martín M, Sanz Cuesta T. Rev Pediatr Aten Primaria. 2007;9: 219-30.**

---

# Prevalencia de obesidad en una consulta de Pediatría de Atención Primaria. Evolución del índice de masa corporal

MR. Albañil Ballesteros<sup>a</sup>, M. Sánchez Martín<sup>b</sup>, T. Sanz Cuesta<sup>c</sup>  
<sup>a</sup>Pediatra. <sup>b</sup>DUE. <sup>c</sup>Médico de Familia.  
CS Cuzco, Servicio Madrileño de Salud, Área 9, Fuenlabrada, Madrid.

---

Rev Pediatr Aten Primaria. 2007;9: 219-30  
M. Rosa Albañil Ballesteros, mralba100@hotmail.com

## Resumen

**Introducción:** la obesidad infantil es un problema de salud cada vez más frecuente y de mayor importancia por su persistencia en etapas posteriores de la vida y por su demostrada relación con entidades patológicas en la población infantil y adolescente, tales como enfermedad cardiovascular y diabetes.

**Objetivo:** conocer la prevalencia de obesidad y sobrepeso en 2003 de la población de 2 a 14 años atendida en una consulta de pediatría de un centro de Atención Primaria de Fuenlabrada (Madrid), y la variación de esta prevalencia comparada con la presentada en años previos.

**Pacientes y métodos:** para determinar las prevalencias de obesidad y sobrepeso se realiza un estudio descriptivo transversal de 318 niños y niñas y se determina su índice de masa corporal (IMC) a los 2, 3, 4, 6, 8, 11 y 14 años. Se considera obesidad IMC > P95, y sobrepeso IMC > P85, según tablas CDC 2000. Para conocer la variación de estas cifras se comparan con los obtenidos a estas mismas edades en la cohorte de niños de 14 años que fue seguida longitudinalmente.

**Resultados:** la prevalencia de obesidad en la población de 2 a 14 años es del 16,03% (18,12% en niños y 14,2% en niñas). La prevalencia de sobrepeso fue del 14,46% (11,40% en niños y 17,15% en niñas). Las diferencias entre sexos no son significativas para el total del grupo, ni en ninguna de las edades en las que se realizan determinaciones.

**Conclusiones:** la prevalencia de obesidad y sobrepeso en los niños de 2 a 14 años seguidos en nuestra consulta es muy alta y comparable a las más altas de las registradas en otras zonas de España. Las consultas de pediatría de Atención Primaria son un lugar fundamental en la prevención y el tratamiento de la obesidad.

**Palabras clave:** Adolescentes, Atención Primaria, Índice de masa corporal, Niños, Obesidad infantil, Prevalencia, Seguimiento, Sobrepeso infantil.

---

Los autores declaran no presentar conflictos de intereses en relación con la preparación y publicación de este artículo.

27 (219)

Revista Pediatría de Atención Primaria  
Volumen IX. Número 34. Abril/junio 2007

### Abstract

**Introduction:** childhood obesity is a health problem of increasing prevalence and most prominent, not only because of its persistence in the later stages of life but also due to its relationship with pathological conditions during childhood and adolescence such as cardiovascular disease and diabetes.

**Objective:** to ascertain the prevalence of obesity and overweight in 2003 in children aged 2 to 14, seen in one paediatric Primary Care office in Fuenlabrada (Madrid) and the trends of this prevalence, compared to that observed in previous years.

**Subject and methods:** a descriptive cross study of 318 children calculating their body mass index (BMI) at ages 2, 3, 4, 6, 8, 11 and 14. Obesity is defined as BMI > P95 and overweight as BMI > P85, according to the Center for Disease Control and Prevention (CDC) growth charts from the year 2000. Results are matched with those obtained at the same ages in the cohort of 14 year old children followed in a longitudinal study.

**Results:** the prevalence of obesity in children aged 2 to 14 was 16.03% (18.12% in boys and 14.2% in girls). The prevalence of overweight is 14.46% (11.40% in boys and 17.15% in girls). Gender differences are not significant in any of the age groups studied, neither in the whole group.

**Conclusions:** the prevalence of obesity and overweight observed in children aged 2 to 14 in our practice are very high and similar to that registered in other Spanish regions.

The paediatric practices in Primary Care centers should play a relevant role in the prevention and control of obesity.

**Key words:** Adolescence, Body mass index, Childhood, Obesity, Overweight, Prevalence, Primary Care, Screening.

## Introducción y objetivos

La obesidad infantil es un problema cada vez más frecuente en todo el mundo<sup>1,2</sup>. Nuestro país no es una excepción<sup>3-9</sup> y la importancia del tema es tal, que ha llevado a las autoridades sanitarias a tomar decisiones encaminadas a neutralizar algunos de los factores que contribuyen a su aumento<sup>10</sup>.

Se acepta internacionalmente como criterio diagnóstico de obesidad la determinación del índice de masa corporal (IMC): peso en kg/talla en metros al cuadrado<sup>11-13</sup>.

La obesidad en la infancia tiene un alto riesgo de perpetuarse en la adoles-

cencia y la edad adulta<sup>14</sup> y cada vez más se demuestra cómo se convierte en factor de riesgo por sí misma y junto con otros factores para padecer enfermedad cardiovascular<sup>15-18</sup>, diabetes<sup>19-21</sup> e hipertensión arterial<sup>22</sup> entre otras patologías. No sólo en edades adultas, sino ya en la infancia y la adolescencia<sup>1,23,24</sup>.

Este aumento de prevalencia es mayor en los últimos años<sup>5,25,26</sup> y en grupos determinados de población<sup>27,28</sup>.

Aunque existen diversos factores responsables de este aumento que sobrepasan el ámbito estrictamente médico e implican cuestiones sociales, económicas y culturales, creemos que las consul-

tas de pediatría de Atención Primaria (PAP) a través de sus actividades de prevención y promoción de hábitos saludables de vida deben ser uno de los primeros lugares comprometidos en la lucha contra esta verdadera epidemia.

El objetivo de nuestro trabajo es, en primer lugar, conocer la prevalencia global de obesidad y sobrepeso de los niños de 2 a 14 años seguidos en una consulta de PAP y, en segundo lugar, conocer la variación de estas cifras y del IMC a lo largo de los años y a cada una de las edades consideradas.

### **Pacientes y métodos**

Para conocer la prevalencia de obesidad y sobrepeso se realizó un estudio descriptivo transversal en 2003.

La población de estudio son los niños y niñas de 2 a 14 años atendidos en una consulta de PAP del Centro de Salud Cuzco en Fuenlabrada, una ciudad del cinturón industrial de Madrid con una renta per cápita de 8.861 euros en 2002, inferior a la media de la registrada en la Comunidad de Madrid (12.449 euros). Hay un total de 828 niños adscritos a la consulta, 3.562 niños de 0 a 14 años de edad atendidos en el centro de salud y una población total de 25.011 personas, según datos de la tarjeta sanitaria expedida a 31 de diciembre de 2003.

Se ha determinado el IMC de todos los niños en las visitas realizadas al centro dentro del Programa de Atención al Niño durante el año 2003 a las edades de 2, 3, 4, 6, 8, 11, y 14 años; los datos se han recogido de las historias clínicas.

Las medidas se realizan por personal entrenado: pediatra o enfermera de pediatría en básculas SECA® con tallímetro incorporado, con precisión de +/-100 gramos para el peso, y midiendo la talla hasta el milímetro más próximo con el paciente descalzo, vestido con ropa interior, en bipedestación, haciendo coincidir su línea media sagital con la línea media del tallímetro y con la cabeza en plano horizontal nariz-trago.

Para conocer la evolución del IMC se realiza un estudio longitudinal, retrospectivo, comparando los datos obtenidos en 2003 con los que presentaban a estas mismas edades: 2, 3, 4, 6, 8, y 11 años de edad, los niños de la cohorte seguida durante más tiempo, es decir, el grupo de niños nacidos en 1989 y que tienen 14 años en 2003.

Tras determinar el IMC, con el fin de aplicar los criterios de obesidad (IMC > P95) y sobrepeso (IMC > P85) y de facilitar la comparación con otros estudios nacionales e internacionales, se lleva a gráficas CDC 2000.

Los valores de IMC correspondientes al P95 y al P85 en dichas tablas y para cada una de las edades consideradas figuran en la tabla I. Con el fin de facilitar la comparación entre distintos estudios se incluyen los correspondientes en las tablas Internacionales de Cole y de Hernández. Para comparar la prevalencia de sobrepeso y obesidad se calcularon

los intervalos de confianza del 95%. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el paquete estadístico SPSS® y el EPIDAT® 3.0.

## Resultados

Analizamos datos de 318 niños: 149 niños y 169 niñas. De ellos 31 han nacido fuera de España o pertenecen a la

**Tabla I.** Valores de índice de masa corporal que corresponden para cada sexo y edad al percentil 85 (P85) y al percentil 95 (P95) según tablas de CDC 2000, Internacional Cole (Int.) y percentil 97 (P97) de tablas de Hernández (Hdez.)

Edad en años	Varones					Mujeres				
	Sobrepeso		Obesidad			Sobrepeso		Obesidad		
	CDC (P85)	Int. Cole	CDC (P95)	Int. Cole	Hdez. (P97)	CDC (P85)	Int. Cole	CDC (P95)	Int. Cole	Hdez. (P97)
2	18,2	18,41	19,3	20,09	19,35	18	18,02	19	19,81	19,4
3	17,4	17,89	18,3	19,57	18,7	17,2	17,56	18,3	19,36	19,1
4	16,9	17,55	17,8	19,29	18,5	16,8	17,28	18	19,15	19,2
6	17	17,55	18,4	19,78	19	17,1	17,34	18,8	19,65	20
8	17,9	18,44	20	21,6	20,25	18,3	18,35	20,6	21,57	20,9
11	20,2	20,55	23,2	25,1	21,8	20,8	20,74	24	25,42	22,9
14	22,6	22,62	26	27,63	24,5	23,3	23,34	27,2	28,57	25,7

**Tabla II.** Cifras de obesidad y sobrepeso obtenidas en 2003 en la población de 2 a 14 años por edades considerando ambos sexos de forma conjunta

Edad en años	Número de obesos / Número total	Obesidad (%)	Número de sobrepeso / Número total	Sobrepeso (%)
2	0/47	0	3/47	6,38
3	14/50	28	8/50	16
4	3/34	8,82	5/34	14,70
6	11/43	25,58	4/43	9,30
8	10/52	19,23	10/52	19,23
11	7/40	17,5	7/40	17,50
14	6/52	11,53	9/52	17,30
Total	51/318	16,03	46/318	14,46

primera generación nacida en España de padres inmigrantes.

La prevalencia de obesidad (IMC > 95) en el grupo de 2 a 14 años fue de 16,03%: 18,12% en niños y 14,2% en niñas. La prevalencia global de sobrepeso (IMC > P85) es de 14,46%: 11,40% en niños y 17,15% en niñas.

Las cifras de sobrepeso y obesidad

para el total de la muestra, para cada sexo y cada una de las edades consideradas, se exponen en las tablas II y III.

No se observaron diferencias significativas por sexo en el total de la muestra, ni en ninguno de los grupos de edad considerados.

Respecto a la comparación de las cifras globales de obesidad y sobrepeso

**Tabla III.** Cifras de obesidad y de sobrepeso obtenidas en 2003 en la población de 2 a 14 años para cada grupo de edad y sexo

Edad en años	Varones				Mujeres			
	N.º de obesos /N.º total	Obesidad (%)	N.º sobrepeso/ /N.º total	Sobrepeso (%)	N.º de obesos /N.º total	Obesidad (%)	N.º sobrepeso/ /N.º total	Sobrepeso (%)
2	0/24	0	2/24	8,3	0/23	0	1/23	4,3
3	9/26	34,6	2/26	7,7	5/24	20,8	6/24	25,0
4	2/17	11,8	1/17	5,8	1/17	5,8	4/17	23,5
6	7/22	31,8	1/22	4,5	4/21	19	3/21	14,3
8	3/21	14,3	3/21	14,3	7/31	22,5	7/31	22,6
11	3/14	21,4	3/14	21,4	4/26	15,4	4/26	15,4
14	3/25	12	5/25	20	3/27	11,1	4/27	14,8
Total	27/149	18,1	17/149	11,4	24/169	14,2	29/169	17,1

**Tabla IV.** Comparación entre las cifras de obesidad y sobrepeso obtenidas en 2003 en población de 2 a 14 años y las presentadas a las mismas edades por los niños de la cohorte nacida en 1989. En la columna seis figuran los años transcurridos entre ambas mediciones

Edad en años	Número total	Nacidos en 1989			Años transcurridos	Nacidos en años posteriores		
		Número	Obesidad (%)	Sobrepeso (%)		Número	Obesidad (%)	Sobrepeso (%)
2	89	42	2,4	4,8	12	47	0	6,38
3	84	34	2,9	17,6	11	50	28	16
4	68	34	5,9	5,8	10	34	8,82	14,70
6	93	50	12	7	8	43	25,58	9,30
8	101	49	18,4	8,1	6	52	19,23	19,23
11	91	51	11,8	15,7	3	40	17,50	17,50
14	52	52	11,53	17,30				

obtenidas en 2003 con las presentadas, a las mismas edades, por los niños nacidos en 1989, se observa en 2003 un aumento de las cifras de obesidad en todas las edades, salvo a los 2 años, y en todas, salvo a los 3 años, en las de sobrepeso. Es decir, salvo a los 2 años en la obesidad, y a los 3 para el sobrepeso, se observa un aumento de la prevalencia de ambos, obesidad y sobrepeso, a lo largo de los años (tabla IV).

Los valores de IMC para cada edad figuran en la tabla V globales y en la tabla VI por sexos. Los valores medios de IMC para cada edad son superiores en las mediciones efectuadas en 2003.

El tiempo, en años, transcurrido entre las dos mediciones realizadas a cada edad es distinto para cada una de las edades y figura en las tablas IV, V y VI.

## Discusión

Los resultados de nuestro estudio muestran unas cifras de obesidad en la población de 2 a 14 años en 2003 de 16,03%, 14,2% en niñas y 18,12% en niños, de las más altas entre las comunicadas en la literatura española más reciente: estudio EnKID<sup>9</sup>, estudio Cuatro Provincias<sup>8</sup>, en Galicia (2001)<sup>5</sup> y en Pego<sup>3</sup>. Si bien a la hora de comparar datos de diferentes estudios existe la dificultad de que entre ellos pueden variar los criterios de definición, las tablas de referencia y el punto de corte utilizado, así como el rango de edad de los sujetos estudiados y las fechas de realización.

Nuestras cifras son bastante aproximadas, aunque superiores, a las publicadas en el estudio EnKID<sup>9</sup>: 13,5% para el grupo de 0 a 24 años y 14,5% en el

**Tabla V.** Comparación entre las cifras de índice de masa corporal obtenidas en cada edad en 2003 en la población de 2 a 14 años y las presentadas a las mismas edades por los niños de la cohorte nacida en 1989. En la columna dos figuran los años transcurridos entre ambas mediciones

Edad en años	Tiempo (años)	Nacidos en 1989		Medidas 2003		Nivel de significación estadística	Incremento del IMC anual
		N.º	IMC (DE)	N.º	IMC (DE)		
2	12	42	16,08 (1,37)	47	16,13 (1,07)	NS	0,004
3	11	34	15,74 (1,70)	50	17,12 (2,27)	$p < 0,05$	0,12
4	10	34	15,59 (1,31)	34	16,30 (1,30)	NS	0,07
6	8	50	15,89 (2,05)	43	16,83 (2,22)	NS	0,11
8	6	49	17,28 (3,07)	52	18,08 (2,66)	NS	0,13
11	3	51	19,27 (4,10)	40	20,46 (3,89)	NS	0,39

DE: desviación estándar; NS: no significativo; IMC: índice de masa corporal.

segmento de 0 a 13 años aunque en él se han utilizado gráficas de Hernández y cols, y P97 como criterio de obesidad. Coinciden también con los valores más altos: 15,7%, de los presentados en el estudio Cuatro Provincias en niños de 6-7 años<sup>8</sup>, con las cifras de Leis et al en Galicia en 2001: 14,4%, utilizando gráficas CDC y  $\geq$  P95, en edades 10-12 años<sup>5</sup> y con las de Pego: 14%, en 1989-90 y para edad de 0 a 17 años<sup>3</sup>. Son claramente superiores a las de Pontevedra: 6,8%, con tablas de Hernández y cols<sup>6</sup> y a las del estudio de Cuenca: 3,9% global con tablas internacionales<sup>7</sup>.

En el ámbito internacional también nuestras cifras son de las más elevadas, comparables a las observadas en EE. UU.: 16% de 6 a 19 años<sup>29</sup> y superiores a las observadas en Canadá:

13,5% en niños y 11,8% en niñas<sup>30</sup>, Reino Unido: 12% en niños y 11% en niñas<sup>31</sup>, Portugal 11,3%<sup>25</sup>, Italia, 8,4%: 9,8% niños y 6,5% niñas<sup>32</sup>, Japón: 11,1% niños y 10,2% niñas<sup>33</sup> y Nueva Zelanda 11,1%<sup>34</sup>. Especial interés tiene la comparación con un estudio multinacional<sup>35</sup> que incluye 13 países europeos, EE. UU. e Israel, en adolescentes de 13 y 15 años con cifras globales de 5% y que varían según los países de 1,8 a 15,1%. Nuevamente nuestras cifras son de las más altas. Otro estudio multinacional europeo con datos de 21 países, y que considera conjuntamente cifras de sobrepeso y obesidad, señala en España unas cifras muy elevadas, 21-34%, según la edad, en la línea de otros países del sur de Europa: Italia (36%), Malta (35%), Chipre (33%) y Grecia

**Tabla VI.** Comparación entre las cifras de índice de masa corporal obtenidas en cada edad y para cada sexo en 2003 en la población de 2 a 14 años y las presentadas a las mismas edades por los niños de la cohorte nacida en 1989. En la columna dos figuran los años transcurridos entre ambas mediciones

Edad en años	Tiempo (años)	Varones				Mujeres			
		Nacidos en 1989		Medidas 2003		Nacidas en 1989		Medidas 2003	
		N.º	IMC (DE)	N.º	IMC (DE)	N.º	IMC (DE)	N.º	IMC (DE)
2	12	21	16,40 (1,48)	24	16,07 (1,03)	21	15,75 (1,20)	23	16,20 (1,13)
3	11	15	16,03 (1,96)	26	17,08 (2,01)	19	15,51 (1,47)	24	17,17 (2,56)
4	10	16	15,88 (1,54)	17	16,36 (1,41)	18	15,33 (1,06)	17	16,24 (1,51)
6	8	23	16,36 (2,10)	22	17,24 (2,47)	27	15,49 (1,97)	21	16,40 (1,90)
8	6	23	17,60 (3,04)	21	17,44 (2,41)	26	17,01 (3,14)	31	18,52 (2,77)
11	3	24	19,38 (4,13)	14	20,84 (4,01)	27	19,17 (4,15)	26	20,25 (3,89)

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal.

(21-31%), sólo superada por los dos primeros y muy alejadas de las de los países nórdicos, del este y centroeuropeos<sup>36</sup>. Las cifras conjuntas de nuestro estudio (30,49%) se corresponden plenamente con estos datos.

Respecto al sobrepeso: 14,46% para toda la muestra, 11,40% en niños y 17,15% en niñas, nuevamente las cifras están en relación con las observadas en el resto de estudios españoles, comparables a las del estudio Enkid<sup>9</sup>, 13% para esta franja de edad, aunque con prevalencia inversa para cada sexo, superior en niños: 15,1%, e inferior en niñas: 10,8%. También comparables al estudio de Pego<sup>3</sup>: 15%, e inferiores a los de Pontevedra<sup>6</sup>: 18,1% en 1995, Cuenca<sup>7</sup>: 26,6% y CP<sup>8</sup>: 28,9-34,5%.

Nuestras cifras de sobrepeso son en general inferiores a las comunicadas más recientemente en la literatura internacional: EE. UU.: 24,8-38%<sup>27</sup>, Canadá: 23,6-28,8%<sup>30</sup>, Reino Unido: 22%<sup>31</sup> e Italia: 21,4%<sup>32</sup>, y son comparables a las del Reino Unido y Escocia: 13,5-15,8% en 1994, con tablas internacionales como referencia<sup>26</sup> y al estudio multinacional con 13 países europeos, EE. UU. e Israel: 15,2%<sup>35</sup>.

Una dificultad a la hora de comparar resultados de distintos estudios viene

dada porque los criterios para definir obesidad y sobrepeso y las gráficas utilizadas varían de unos a otros, y esta cuestión ha sido objeto de reflexión para algunos autores<sup>1</sup>. Con el fin de limitar la influencia de este factor, se incluyen en la tabla I las cifras de IMC que coinciden con los percentiles y gráficas usados como referencia más frecuentemente en la literatura.

El segundo objetivo de nuestro trabajo es conocer la variación de las cifras de obesidad y sobrepeso a cada una de las edades consideradas y a lo largo del tiempo. Nuestros datos muestran para todo el grupo un aumento de las cifras de obesidad a lo largo del tiempo para todas las edades, salvo a los 2 años, y de sobrepeso, salvo a los 3 años. La tendencia es uniforme para las niñas en todos los grupos de edad. En los niños y más en el sobrepeso, si bien la tendencia se cumple para todo el grupo, los datos son contradictorios en distintos grupos de edad. Estos resultados deben interpretarse con precaución por la no significación estadística de ellos quizá debido a un tamaño insuficiente de la muestra. Por otra parte, este aumento en el tiempo de la prevalencia de obesidad y sobrepeso coincide con lo publicado en la literatura tanto española<sup>5,6</sup> como internacional<sup>25,26,29,30,33,34,37</sup>.

Comparando las cifras de IMC obtenidas en 2003 con las obtenidas en años previos y considerando ambos sexos de forma conjunta, se aprecia un aumento generalizado de éstas que sólo es estadísticamente significativo a los 3 años.

El incremento anual de los valores medios de IMC observado en cada una de las edades se muestra en la tabla V. Considerando ambos sexos de forma conjunta, éste aumenta con la edad, y es máximo a los 11 años (0,39 kg/m<sup>2</sup>/año), incremento que es de los mayores citados en la literatura<sup>5,25,30,33,34</sup>. Sin embargo, si se considera cada sexo individualmente, hay discordancia entre niñas, con aumentos en todas las edades, y niños, en los que a los 2 y 8 años no se observa aumento sino disminución de las cifras de IMC respecto a las observadas en años previos.

Hay que señalar que aunque la práctica totalidad de los estudios publicados muestra un incremento en las cifras de IMC, hay alguna excepción<sup>38</sup>.

Nuestro trabajo analiza datos de una muestra poblacional numéricamente limitada, en tanto que se refiere a la población de una consulta. Su objetivo es precisamente conocer los datos de nuestra población para, a la luz de éstos, plantear medidas concretas dirigi-

das a la prevención y el tratamiento de este problema de salud y posibilitar la evaluación de ellas. Sin embargo, llama la atención cómo en esta muestra reducida se repiten las mismas cifras y las mismas tendencias que ofrecen los últimos estudios referidos a muestras nacionales mucho más amplias.

Podemos concluir que la obesidad en la población de 2 a 14 años de edad es un problema de salud importante en nuestra consulta, con cifras de prevalencia incluso algo superiores a las publicadas por otros estudios españoles. No presenta diferencias importantes entre sexos. Si bien una acción eficaz contra esta verdadera epidemia exige el concurso de múltiples agentes e instituciones, creemos que las consultas y los profesionales de PAP debemos constituir el primer nivel de actuación en esta estrategia dado el conocimiento que poseemos de la población atendida, la posibilidad de realizar un seguimiento estricto de ésta y la de actuar en su entorno familiar y social más inmediato promoviendo de forma precoz la instauración de unos hábitos saludables de vida, detectando situaciones de riesgo de desarrollar obesidad y realizando un diagnóstico y un tratamiento precoces de ésta.

## Bibliografía

1. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people. IASO. *Obesity Rev.* 2004;5 (Suppl 1):S4-85.
2. Janssen I, Katzmarzyk PT, Boyce WF, Vereecken C, Mulvihill C, Roberts C, et al, and The Health Behaviour in School-Aged Children Obesity Working Group. Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obesity Rev.* 2005;6:123-32.
3. Bernabeu C, Cortés E, Moya M. Valoración del estado de nutrición de una población infantil rural de la Comunidad Valenciana: estudio de Pego. *Aten Primaria.* 1995;16:618-22.
4. Moreno LA, Fleta J, Mur L, Feja C, Sarría A, Bueno M. Index of body fat distribution in Spanish children aged 4.0 to 14.9 years. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 1997;25:175-81.
5. Leis R, Martínez A, Novo A, Tojo R. Trend of obesity prevalence in children from Galicia (NW of Spain) 1979-2001. GALINUT Study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2003;36:553.
6. Ríos M, Fluiters E, Pérez LF, García-Mayor EG, García-Mayor RV. Prevalence of childhood overweight in Northwestern Spain: a comparative study of two periods with a ten year interval. *Int J Obes Metab Disord.* 1999;23:1095-8.
7. Martínez F, Salcedo F, Rodríguez F, Martínez V, Domínguez LM, Torrijos R. Prevalencia de la obesidad y mantenimiento del estado ponderal tras un seguimiento de seis años en niños y adolescentes: estudio de Cuenca. *Med Clin (Barc).* 2002;119:327-30.
8. Rodríguez-Artalejo F, Garces C, Gorgojo L, López E, Martín-Moreno JM, Benavente M, et al. Dietary patterns among children aged 6-7 y in four Spanish cities with widely differing cardiovascular mortality. *Eur J Clin Nutr.* 2002;56:141-8.
9. Serra L, Ribas L, Aranceta J, Pérez C, Saavedra P, Peña L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Med Clin (Barc).* 2003;121:725-32.
10. Ministerio de Sanidad y Consumo. Agencia Española de Seguridad Alimentaria. Estrategia NAOS. Estrategia para la Nutrición, Actividad física y Prevención de la Obesidad. [En línea.] [Consultado el 05/06/2006.] Disponible en [www.aesa.msc.es/aesa/web/AesaPageServer?idpage=9&idcontent=5672](http://www.aesa.msc.es/aesa/web/AesaPageServer?idpage=9&idcontent=5672)
11. Mei Z, Grumer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran M, Dietz W. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2002;75:978-85.
12. Malina R, Katzmarzyk PT. Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. *Am J Clin Nutr.* 1999;70:131-6.
13. Reilly JJ, Wilson ML, Summerbell CD, Wilson DC. Obesity: diagnosis, prevention, and treatment; evidence based answers to common questions. *Arch Dis Child.* 2002;86:392-4.
14. Sun Guo S, Wu W, Cameron W, Roche A. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:653-8.
15. Leis R, Leis R, Martínez AA, Novo AA, Villar HH, Zimmo S, et al. Cardiovascular risk factors among obese children and adolescents. The GALINUT Study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2004;39 (Suppl 1):S468-9.
16. Csabi G, Torok K, Jeges S, Molnar D. Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. *Eur J Pediatr.* 2000;159:91-4.
17. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen

- M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157:821-7.
18. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med.* 2004;350:2362-74.
19. American Diabetes Association. Type 2 diabetes in children and adolescents. *Diabetes Care.* 2000;23:381-9.
20. Sinha R, Fisch G, Teague B, Tamborlane W, Banyas B, Allen K, et al. Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *NEJM.* 2002;346:802-10.
21. Wiegand S, Maikowski U, Blankenstein O, Biebermann H, Tarnow P, Gruters A. Type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in European children and adolescents with obesity: a problem that is no longer restricted to minority groups. *Eur J Endocrinol.* 2004;151:199-206.
22. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics.* 2004;113:475-82.
23. Styne DM. Childhood and adolescent obesity. Prevalence and significance. *Pediatr Clin North Am.* 2001;48:823-54.
24. Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, Hackling B, Alexander D, Stewart L, et al. Health consequences of obesity. *Arch Dis Child.* 2003;88:748-52.
25. Padez C, Fernandes T, Mourao I, Moreira P, Rosado V. Prevalence of overweight and obesity in 7-9-year-old Portuguese children: trends in body mass index from 1970-2002. *Am J Hum Biol.* 2004;16:670-8.
26. Chinn S, Rona RJ. Prevalence and trends in overweight and obesity in three cross sectional studies of British children, 1974-94. *BMJ.* 2001;322:24-6.
27. Strauss RS, Pollack HA. Epidemic increase in childhood overweight, 1986-1998. *JAMA.* 2001;286:2845-8.
28. Kimm SYS, Barton BA, Obarzanek E, McMahon RP, Sabry ZI, Waclawiw MA, et al. Racial divergence in adiposity during adolescence: the NHLBI Growth and Health Study. *Pediatrics.* 2001;107:34.
29. Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, Carroll MD, Curtin LR, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2002. *JAMA.* 2004;291:2847-50.
30. Tremblay MS, Willms JD. Secular trends in the body mass index of Canadian children. *CMAJ.* 2000;163:1429-33.
31. Rudolf MCJ, Sahota P, Barth JH, Walker J. Increasing prevalence of obesity in primary school children: cohort study. *BMJ.* 2001;322:1094-5.
32. De Vito E, La Torre G, Langiano E, Berarde D, Ricciardi G. Overweight and obesity among secondary school children in Central Italy. *Eur J Epidemiol.* 1999;15:649-54.
33. Matsushita Y, Yoshiike N, Kaneda F, Yoshita K, Takimoto H. Trends in childhood obesity in Japan over the last 25 years from the National Nutrition Survey. *Obesity Res.* 2004;12:205-14.
34. Turnbull A, Barry D, Wickens K, Crane J. Changes in body mass index in 11-12-year-old children in Hawkes Bay, New Zealand (1989-2000). *J Paediatr Child Health.* 2004;40:33-7.
35. Lissau I, Overpeck MD, Ruan WJ, Due P, Holstein B, Hediger ML, et al. Body mass index and overweight in adolescents in 13 European countries, Israel, and the United States. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2004;158:27-33.

36. Lobstein T, Frelut ML. Prevalence of overweight among children in Europe. *Obesity Rev.* 2003;4:195-200.

37. Bondestam MS, Bergstrom R, Ehnberg S, Hollsing A, Albertsson-Wikland K. Prevalence trends of obesity and overweight among 10-year-old children in western Sweden and relations-

hip with parental body mass index. *Acta Paediatr.* 2004;93:1588-95.

38. Georgiades E, Reilly JJ, Stathopoulou E, Livingston AM, Pitsiladis YP. BMI distribution changes in adolescent British girls. *Arch Dis Child.* 2003;88:978-9.



**Anexo 9: Hoja de información al paciente**

## HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

El sobrepeso y la obesidad son un problema de salud pública cada vez más frecuente en el mundo, relacionada con cambios en los estilos de vida. La obesidad infantil también es un diagnóstico cada vez más frecuente en nuestra sociedad, constituyendo uno de los principales problemas de salud infantil. Su importancia reside en su persistencia en etapas posteriores de la vida y su relación con diversas enfermedades como diabetes o enfermedad cardiovascular.

**LE INVITAMOS a participar en un estudio: EVOLUCIÓN DEL ESTADO DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN UNA COHORTE DE POBLACIÓN DE LOS 2 A LOS 18-19 AÑOS DE EDAD. ASOCIACIÓN DE OBESIDAD Y SOBREPESO CON FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR A LOS 18-19 AÑOS DE EDAD.**

que se realiza en su centro de salud "Cuzco" de Fuenlabrada, que ha recibido la aprobación de la Comisión de Investigación del Área 9. El **objetivo** del proyecto **es conocer la frecuencia de obesidad y sobrepeso al inicio de la edad adulta (18-19 años de edad), la evolución del peso a lo largo del tiempo, desde la edad infantil, y la relación de la obesidad con la presencia de factores de riesgo cardiovascular** en aquellos niños seguidos en las consultas de pediatría del Centro de Salud.

En este estudio **NO SE PROBARÁ NINGÚN MEDICAMENTO.**

**Si usted acepta participar** en el estudio **se le realizará** una medición de altura y peso, tensión arterial, circunferencia de cintura y cadera, así como analítica básica que incluye hemograma, colesterol, triglicéridos, glucosa, insulina, transaminasas y perfil tiroideo **si usted nos autoriza a ello**. Le facilitaremos toda la información resultante del estudio. El tiempo que emplearemos para ello será de 10 minutos en consulta más el necesario para la extracción de la muestra de sangre. Después de realizar estas pruebas le informaremos personalmente de su situación concreta. **En caso que se detectara alguna anomalía será remitido a su médico de familia para completar estudio y seguimiento según proceda.**

La toma de muestra de sangre puede provocar en el punto donde se introduce la aguja en la piel una sensación de ardor, un pequeño hematoma o una leve infección, que desaparecen en pocos días. Más raramente puede aparecer mareo en el momento de la extracción de sangre.

Los **datos de las personas** que participen en el estudio serán manejados de forma estrictamente **confidencial y anónima**, de tal manera que no se podrá conocer, a quien corresponden los resultados, según la ley 15/1999 de confidencialidad de los

datos. Cada paciente será identificado con un código que sólo conocerá el médico que le atiende.

**Su participación en el estudio es totalmente voluntaria y si decide no participar la atención recibida será exactamente la misma sin afectar a la relación con el equipo sanitario que le atiende habitualmente.**

**Puede abandonar el estudio en cualquier momento** y puede ejercer el derecho a rectificación de la base de datos.

Es posible que no obtenga un beneficio directo de su participación en este estudio. Sin embargo la identificación de posibles factores de riesgo cardiovascular y de obesidad podría contribuir a un mejor conocimiento, prevención y manejo de estos problemas.

Nuestro objetivo es mejorar la atención a los pacientes mediante la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad, es por ello que **agradecemos enormemente su participación y colaboración**, quedando a su disposición para cualquier cuestión que desee aclarar o pregunta que desee formularnos.

**Anexo 10: Documento para otorgar consentimiento informado**

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estudio: **EVOLUCIÓN DEL ESTADO DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN UNA COHORTE DE POBLACIÓN DE LOS 2 A LOS 18-19 AÑOS DE EDAD. ASOCIACIÓN DE OBESIDAD Y SOBREPESO CON FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR A LOS 18-19 AÑOS DE EDAD.**

Yo, \_\_\_\_\_ (nombre y apellidos paciente)

He leído la hoja de información a pacientes que se me ha entregado, he podido realizar preguntas y aclarar dudas sobre el estudio.

Creo haber recibido suficiente información sobre el estudio, las actividades y las pruebas que se realizan.

He hablado con \_\_\_\_\_ (nombre del personal sanitario)

Comprendo y acepto que mi participación es voluntaria

Comprendo y entiendo que puedo retirarme del estudio:

- ✓ **CUANDO YO QUIERA.**
- ✓ **SIN TENER QUE DAR EXPLICACIONES.**
- ✓ **SIN QUE MI RETIRADA DEL ESTUDIO REPERCUTA EN EL TRATO Y EN MIS CUIDADOS MÉDICOS.**

Presto libremente mi conformidad para participar en dicho estudio (**señalar lo que proceda**)

1. permitiendo sólo medición de altura y peso, tensión arterial, circunferencia de cintura y cadera
2. permitiendo medición de altura y peso, tensión arterial, circunferencia de cintura y cadera y realización de analítica.

En..... a ..... de ..... de 200....

Nombre y apellidos del participante

Firma

Fecha

Nombre y apellidos del investigador

Fir

ma Fecha

**Anexo 11: Documento de aprobación del proyecto por la Comisión de Investigación del Área IX.**



Hospital Universitario  
Severo Ochoa

Comunidad de Madrid

### **COMISION DE INVESTIGACION DEL AREA IX**

Avda Orellana s/n  
Leganés, Madrid / 28911

Leganés, 14 de abril de 2008

La Comisión de Investigación ha evaluado el trabajo de investigación:  
**"PREVALENCIA DE OBESIDAD Y SOBREPESO A LOS 18 AÑOS EN CONSULTAS DE ATENCIÓN PRIMARIA, SEGUIMIENTO DE UNA COHORTE DESDE LOS 2 AÑOS DE EDAD. ASOCIACIÓN DE OBESIDAD Y SOBREPESO CON FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR A LOS 18 AÑOS DE EDAD"**,  
cuya investigadora principal es la **Dra. D<sup>a</sup> María Rosa Albañil Ballesteros**,  
encontrando al mismo de elevado interés científico. Asimismo encuentra que es metodológicamente correcto y fácilmente realizable con los medios disponibles. La Comisión se compromete a realizar un seguimiento del proyecto, así como a prestar asesoramiento técnico al mismo.



Fdo: Dr. D. Carlos González Juárez  
Presidente de la Comisión de Investigación

**Anexo 12: Documento de aprobación del proyecto por el Comité Ético del Área IX**

D. Ricardo Díaz Abad, Presidente del CEIC del área 9 de Madrid.

#### CERTIFICA

Que este Comité ha evaluado el proyecto de investigación titulado:

**“EVOLUCIÓN DEL ESTADO DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN UNA COHORTE DE POBLACIÓN DE LOS 2 A LOS 18 AÑOS DE EDAD. ASOCIACIÓN DE OBESIDAD Y SOBREPESO CON FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR A LOS 18 AÑOS DE EDAD”**

y considera que:

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.

La capacidad del investigador y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.


Son adecuados tanto el procedimiento para obtener el consentimiento informado como la compensación prevista para los sujetos por daños que pudieran derivarse de su participación en el ensayo.

El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.

Y que este Comité acepta que dicho proyecto de investigación sea llevado como investigador principal por:

el **Dra. M<sup>a</sup> Rosa Albañil Ballesteros**  
pediatra del EAP Cuzco de Fuenlabrada

Lo que firmo en Leganés 1 de diciembre de 2008

  
  
Firmado.: Ricardo Díaz Abad