

# Adolescentes con normopeso y obesidad: análisis de las diferencias en la actividad física, resistencia cardiovascular, características familiares y autoevaluación personal

Luis Franco Bonafonte<sup>1</sup>, Francisco Javier Rubio Pérez<sup>1</sup>, Neus París Miró<sup>2</sup>, Pilar Oyón Belaza<sup>1</sup>, María Chiné Segura<sup>2</sup>, Inés Porcar Cardona<sup>2</sup>, Joaquín Escribano Subías<sup>2</sup>, Albert Feliu Rovira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Medicina del Deporte; <sup>2</sup>Servicio de Pediatría.  
Hospital Universitario Sant Joan de Reus. Universidad Rovira i Virgili (URV).

Recibido: 22.11.2013  
Aceptado: 05.02.2014

## Resumen

**Introducción:** La obesidad en edades pediátricas representa un grave problema de salud pública, siendo una de las causas más importantes de morbilidad prematura evitable. En la prevención y tratamiento de la obesidad juegan un papel importante factores como la actividad física. Dicha actividad física puede estar limitada por la propia condición física, el nivel de motivación o autoestima y por otros factores a nivel familiar. El presente trabajo pretende analizar si existen diferencias entre niños con normopeso y obesos respecto a dichos factores.

**Material y método:** Se estudiaron a 146 adolescentes entre 9 y 14 años (110 obesos y 36 con normopeso). Se analizaron los antecedentes familiares (antropometría y nivel socioeconómico de los padres) y personales, el nivel de autoestima y antropometría de los niños (peso, talla, perímetros y pliegues cutáneos), el nivel de actividad física realizada (test PAQ-A) y la condición física (Test de banco de Astrand). Se compararon los resultados de ambos grupos.

**Resultados:** Los niños obesos son más sedentarios y dedican 62,6 minutos/semana a actividades deportivas, mientras el grupo con normopeso dedica un 50% más de tiempo a dichas actividades (94,5 minutos/semana). Los adolescentes obesos tienen una peor condición física y menor adaptación cardiovascular al esfuerzo así como una peor opinión sobre si mismos a nivel físico pero también como personas. El IMC y peso de los progenitores es significativamente superior en el grupo de obesos y su nivel socioeconómico y educativo es menor en los padres de dicho grupo.

**Conclusiones:** La menor actividad física de los adolescentes obesos hace prioritaria su promoción en este grupo. Dicha promoción debería estructurarse en programas que tengan en cuenta los aspectos diferenciales de estos adolescentes, que tienen una peor condición física, una menor autoestima y pertenecen a familias con niveles socioeconómicos y formativos más bajos, y unos patrones familiares de obesidad característicos.

## Palabras clave:

Obesidad infantil.  
Normopeso. Actividad física.  
Condición física. Autoestima.  
Antecedentes familiares.

## Adolescents with normal weight and obesity: analysis of differences in physical activity, cardiovascular endurance, in family characteristics and in a personal self-assessment

### Summary

**Introduction:** The obesity in paediatric ages represents a serious public health problem, being one of the main causes of avoidable premature morbidity. In preventing of overweight, things like practice of physical activity, the physical fitness, the motivation, the esteem and the family history, play an important role. This paper pretends to analyze if there are differences between kids with normal weight and obese children in those listed things.

**Material and method:** 146 teenagers were studied, between 9 and 14 years old. 110 were obese and 36 were normal weight. The family history was analyzed (anthropometry and parents socioeconomic status), the esteem status and the kids anthropometry (weight, height, perimeters and skinfold) the kids, the physical activity made (PAQ-A test), the physical fitness (Astrand step test). The results from all the groups were compared.

**Results:** The obese children are more sedentary and they spend 62.6 minutes/week for sport activities, while normal weight ones spend fifty per cent more to do these activities (94.5 minutes/week). The obese children have a worse physical fitness and also a worse cardiovascular adaptation to physical stress, aboveall, they have a worse opinion about themselves, as well as physical conditions like a persons.

The progenitor IMC and weight is over in the overweight kids and the socioeconomic and educational status is lower in obese group.

**Conclusion:** The lower practice of physical activities in the obese group, makes priority to promote these group. These promotions should be structured as intervention programs which take care of the differences of the obese kids. who present worse esteem, worse physical condition, have a lower socioeconomic and educational level families and have a obesity family patterns.

## Key words:

Childhood obesity.  
Normal weight.  
Physical activity. Physical  
fitness. Esteem.  
Family characteristics.

Correspondencia: Luis Franco Bonafonte  
E-mail: lfranco@grupsagessa.com

## Introducción

La obesidad en edad infantil y juvenil representa un grave problema de salud pública, su elevada prevalencia, la convierte en una de las causas más importantes de morbilidad prematura evitable. Además supone un importante factor de riesgo para una buena parte de enfermedades crónicas que se desarrollarán en la edad adulta como diabetes tipo 2 (DM2), cardiopatía isquémica, hipertensión arterial (HTA), síndrome metabólico, enfermedades del aparato locomotor y distintos tipos de cáncer<sup>1-3</sup>.

También tiene un efecto negativo sobre la salud psicosocial, la calidad de vida y la autoestima de niños y adolescentes<sup>3</sup>.

En su génesis existen múltiples factores. Entre los más importantes destacan los genéticos y los ambientales, que provocan un desbalance entre la ingesta de calorías y el gasto energético, condicionando un aumento de la grasa corporal con aumento del peso y del volumen corporal.

En la sociedad actual existe un aumento de la ingesta energética en los niños y una disminución de la actividad física, ejercicio físico y actividades deportivas<sup>4</sup>.

En los últimos años estudios científicos han puesto en evidencia la asociación entre el aumento de la actividad física y la mejora de la salud en niños y adolescentes, especialmente: la reducción y mantenimiento del peso de grasa, aumento de la densidad ósea, prevención de enfermedades cardiovasculares e HTA, mejora del perfil lipídico, mejora de la sensibilidad a la insulina y del metabolismo de los glúcidos, disminución del riesgo para determinados tipos de cáncer, así como mejora de la autoestima y disminución de la depresión y ansiedad<sup>5</sup>.

Además el sedentarismo se ha asociado positivamente con la obesidad en niños<sup>6,7</sup>, con un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, cáncer y enfermedades cardiovasculares en adultos<sup>8,9</sup>.

Todo ello hace que se considere actualmente la vida activa (físicamente) como una parte básica de la prevención y tratamiento de la obesidad en estas edades.

Los niños con obesidad podrían presentar diferencias respecto de los niños con normopeso, en aspectos como la actividad física que realizan, su nivel de resistencia cardiovascular (condición física aeróbica), las características familiares y la autovaloración personal. Creemos que son aspectos muy importantes a tener en cuenta para aproximarnos a la realidad del problema y poder diseñar estrategias de intervención en niños obesos con mayores garantías de éxito.

El presente estudio pretende analizar y cuantificar las diferencias, si existen, entre muestras de niños con normopeso y obesos, en variables como el nivel de actividad física, condición física, sus características familiares y de autoevaluación personal.

## Material y método

La muestra estudiada estaba formada por 146 adolescentes de entre 9 y 14 años, procedentes de las consultas externas de endocrinología pediátrica, medicina del deporte y urgencias pediátricas del Hospital Universitario Sant Joan de Reus, así como de los Centros de Asistencia Primaria del área.

Se entregó consentimiento informado a los padres, que firmaron previo a la participación en el estudio.

Se dividió a la muestra en dos grupos, obesos (110 adolescentes) y con normopeso (36 adolescentes), según el índice de masa corporal por tablas de Cole *et al*<sup>3</sup>.

A todos los participantes del estudio se les realizó:

- Examen médico que incluyó anamnesis, exploración clínica por aparatos, toma de la tensión arterial basal y ECG basal, medición de la frecuencia cardiaca en reposo con los adolescentes en decúbito supino durante 5 minutos.
- Las siguientes variables antropométricas, que se analizaron en función del sexo: peso, talla, índice de masa corporal (IMC), perímetro braquial y de cintura, pliegues cutáneos tricipital, braquial, subescapular y suprailíaco. Se calculó el porcentaje de grasa corporal mediante la ecuación de Siri. Se siguieron las recomendaciones de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cine antropometría (ISAK) y del Grupo Español de Cine-antropometría (GREC)<sup>10,11</sup>.
- Valoración Nivel Socioeconómico utilizando la encuesta adaptada del ISCED (Escala internacional referenciada por la UNESCO en 1997).
- Valoración actividad física mediante el cuestionario PAQ-A, versión adaptada para adolescentes del IPAQ (*Internacional Physical Activity Questionnaire*)<sup>12</sup>. Éste test está validado y recomendado por numerosos estudios<sup>13,14</sup>.
- Valoración de la Condición Física. Se realizó el Test submáximo de banco de Astrand, de 33 cm de altura, que los adolescentes debían realizar durante 5 minutos con una cadencia constante de 22,5 veces por minuto. Se controló la frecuencia cardiaca mediante un pulsómetro marca "Sport-Tester" PE 3000. Al final de la prueba se anotó la frecuencia cardiaca y la tensión arterial alcanzada. El cálculo del consumo máximo de oxígeno se realizó utilizando el nomograma de Astrand (frecuencia cardiaca) con un factor de corrección por la edad<sup>15</sup>.
- Autoevaluación de Autoestima/Autoimagen. Se pasó un cuestionario que constaba de dos preguntas, donde los participantes debían evaluarse del 1 al 100, siendo lo peor el 1 y lo mejor el 100, en los siguientes aspectos:
  - Valoración de la propia imagen corporal.
  - Valoración de la propia imagen como persona.

## Resultados

El grupo de obesos estaba formado por 110 adolescentes (48 niños y 62 niñas), frente a 36 en el grupo de sujetos con normopeso (15 niños y 21 niñas). No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos respecto al sexo, estado madurativo (valorado mediante estadios de Tanner) ni en cuanto a edad. La media de edad en el grupo de obesos fue de 12,1 años (DE 1,7) y en el grupo con normopeso de 11,7 años (DS 1,5).

En las Tablas 1 y 2 se muestran agrupadas por sexo las variables antropométricas que definen cada uno de los grupos: peso, talla, IMC, perímetro braquial, de cintura y % de grasa corporal.

**Tabla 1. Antropometría sexo masculino.**

	Grupos	N	Media	Desviación típica	Significación
Peso (Kg)	Obesos	48	73,535	16,8431	p< 0,001
	Normopeso	15	45,673	12,6290	
Talla (cm)	Obesos	48	157,173	9,9497	NS
	Normopeso	15	153,927	12,2235	
Perímetro braquial (cm)	Obesos	47	31,249	3,2537	p< 0,001
	Normopeso	14	23,736	3,6848	
Perímetro cintura (cm)	Obesos	48	88,604	8,5788	p< 0,001
	Normopeso	14	67,071	7,3533	
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Normopeso	15	18,9646	3,399	p< 0,001
	Obesos	48	29,4088	3,61342	
% grasa según Siri	Normopeso	15	20,912022	5,0729072	p< 0,001
	Obesos	47	37,258303	2,6825922	

Kg: kilogramos; cm: centímetros; IMC: Índice de Masa Corporal, kilogramos partido por metros al cuadrado; %: porcentaje; NS: no significativa.

**Tabla 2. Antropometría sexo femenino.**

	Categoría	N	Media	Desviación típica	Significación
Peso (Kg)	Obesos	62	77,413	16,4155	p<0,001
	Normopeso	21	39,852	9,1742	
Talla (cm)	Obesos	62	155,095	10,6233	p=0,002
	Normopeso	21	146,062	10,7157	
Perímetro braquial (cm)	Obesos	62	31,018	3,6696	p<0,001
	Normopeso	11	22,545	2,0181	
Perímetro cintura (cm)	Obesos	62	86,458	8,9335	p<0,001
	Normopeso	11	62,091	4,4767	
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Obesos	62	30,1467	3,92886	p<0,001
	Normopeso	21	18,4337	2,29472	
% grasa según Siri	Obesos	61	37,048201	2,2679997	p<0,001
	Normopeso	15	22,395715	4,3077244	

Kg: kilogramos; cm: centímetros; IMC: Índice de Masa Corporal, kilogramos partido por metros al cuadrado; %: porcentaje.

**Tabla 3. Características antropométricas de los padres.**

		N	Media	Desviación típica	Significación
Peso del padre (Kg)	Obesos	92	89,076	18,5349	p< 0,001
	Normopeso	32	77,750	12,5364	
Talla del padre (cm)	Obesos	92	172,902	12,5532	NS
	Normopeso	31	172,935	8,0122	
IMC del padre (Kg/m <sup>2</sup> )	Obesos	91	30,884	14,59173	p< 0,001
	Normopeso	31	25,7289	2,66801	
Peso de la madre (Kg)	Obesos	104	77,193	18,8149	p< 0,001
	Normopeso	32	61,188	7,6345	
Talla de la madre (cm)	Obesos	106	158,373	15,5969	NS
	Normopeso	31	160,968	5,5467	
IMC de la madre (Kg/m <sup>2</sup> )	Obesos	104	32,5323	17,78283	p< 0,001
	Normopeso	32	23,60	3	

Kg: kilogramos; cm: centímetros; IMC: Índice de Masa Corporal, kilogramos partido por metros al cuadrado; NS: no significativo.

Se analizaron los antecedentes neonatales y no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los 2 grupos en cuanto al tipo de parto, requerir ingreso en UCI neonatal, edad gestacional, peso al nacimiento ni duración de la lactancia materna.

Se analizaron los antecedentes familiares en relación al peso y talla del padre y de la madre, siendo las diferencias estadísticamente significativas en el peso e IMC en ambos sexos, pero con mayor diferencia en las madres. IMC materno en grupo de obesos de 32,53 (DS: 17) respecto IMC de 23,6 (DS 3) en grupo de madres de hijos con normopeso. No se encontraron diferencias significativas en relación a la talla (Tabla 3).

También se analizaron las variables en relación al nivel socioeconómico en el núcleo familiar.

Se observó que un 29,6% de los padres de los adolescentes obesos no habían completado la primera etapa de la primaria y que sólo un 2,47% tenía estudios de grado superior, mientras que todos los padres de adolescentes con normopeso, habían completado al menos la primaria y un 24,14% tenía estudios de grado superior ( $p = 0,001$ ).

Sólo una madre de los adolescentes con normopeso no había terminado la primaria, mientras que un 22,98% de las madres de los obesos no habían completado este ciclo formativo. La mayoría de las madres de los obesos terminaron su nivel formativo en primaria frente a las madres de los niños con normopeso, en las que un 27,59% era titulada de grado superior ( $p < 0,001$ ).

En el test de IPAQ se observaron diferencias significativas en el tiempo (minutos) que dedican los individuos obesos en lo referente a hacer deporte y a realizar actividades sedentarias, siendo mayor las actividades sedentarias en los obesos y las actividades deportivas en los individuos con normopeso.

La diferencia fue más notable en las actividades deportivas, pues mientras que los obesos dedicaban una media de 62,675 minutos, en 3 días semanales, los niños con normopeso dedicaban 94,558 minutos

( $p = 0,013$ ). Aún así, tanto los obesos como los individuos con normopeso, dedicaron más tiempo a actividades sedentarias que a la práctica deportiva, siendo de 133,377 y 98,310 minutos en 3 días por semana respectivamente ( $p = 0,017$ ) (Tabla 4).

En el test de autoevaluación, se observaron diferencias significativas en todas las variables a excepción de la opinión que creen que tienen los demás de su persona, a pesar de ello se puntuaron mejor los adolescentes con normopeso. En todos los casos los individuos obesos tuvieron peor opinión sobre sí mismos que los niños con normopeso (Tabla 5).

El 45 % de los obesos lograron terminar la prueba del test de banco de Astrand completando los 5 minutos de duración de la misma, mientras que esto ocurrió en el 95% de los individuos con normopeso ( $p < 0,001$ ). Así mismo, se observaron diferencias significativas en todos los parámetros cardiovasculares basales y medidos durante la prueba en los niños (Tabla 6) y en las niñas (Tabla 7), a excepción de la tensión arterial diastólica.

## Discusión

Ambos grupos se compararon inicialmente respecto a las principales variables confusionales: sexo, edad y estado madurativo, sin hallarse diferencias significativas.

Estas diferencias sí que eran claras en cuanto a las variables antropométricas que los definían como grupo: IMC, perímetro de cintura y braquial y % de grasa corporal, siendo superiores en el grupo de obesos.

Respecto a antecedentes personales como el peso al nacer o los meses de lactancia materna, a diferencia de otros estudios, en nuestro caso no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de adolescentes<sup>28,29</sup>.

**Tabla 4. Actividad física.**

	Categoría	N	Media	Desviación típica	Sig (p)
Tiempo (min) que dedica a hacer deporte en tres días aleatorios	Obeso	87	62,675	47,5598	0,013
	Normopeso	23	94,558	73,0659	
Tiempo (min) que dedica a caminar en tres días aleatorios	Obeso	87	41,156	33,3708	0,90
	Normopeso	23	40,222	34,6475	
Tiempo (min) que dedica a hacer actividades sedentarias en tres días aleatorios	Obeso	87	133,377	94,3607	0,017
	Normopeso	23	98,312	48,7161	

Min: minutos; Sig: significación estadística.

**Tabla 5. Test de autoevaluación.**

	Grupos	N	Media	Desviación típica	Significación
Opinión propia imagen corporal (de 1 a 100)	Obesos	64	43,31	27,512	$p < 0,001$
	Normopeso	16	83,13	25,941	
Opinión propia imagen como persona (de 1 a 100)	Obesos	63	73,32	32,704	$p = 0,03$
	Normopeso	16	92,31	11,729	

**Tabla 6. Variables cardiovasculares en los niños.**

Variables	Grupos	N	Media	Desviación típica	Significación
Tensión arterial sistólica basal (mmHg)	Obesos	48	115,81	12,366	p<0,001
	Normopeso	15	96,67	12,199	
Tensión arterial diastólica basal (mmHg)	Obesos	48	70,19	10,385	p<0,001
	Normopeso	15	56,60	8,096	
Frecuencia cardíaca basal (ppm)	Obesos	34	81,06	10,395	p<0,001
	Normopeso	10	66,50	10,038	
Frecuencia cardíaca T. Astrand (ppm)	Obesos	42	170,86	11,011	p<0,001
	Normopeso	12	143,92	14,798	
Tensión arterial sistólica T. Astrand (mmHg)	Obesos	42	136,55	26,330	p = 0,002
	Normopeso	12	112,50	19,598	
Tensión arterial diastólica T. Astrand (mmHg)	Obesos	38	51,45	14,042	NS
	Normopeso	11	45,45	6,876	
VO <sub>2</sub> máximo (ml/kg/min)	Obesos	39	35,9257	7,39928	p = 0,001
	Normopeso	10	45,2800	7,79851	

mmHg: milímetros de mercurio; ppm: pulsaciones por minutos; VO<sub>2</sub> máximo: consumo máximo de oxígeno en mililitros por kilogramo y por minuto; NS: no significativa.

**Tabla 7. Variables cardiovasculares en las niñas.**

Variables	Grupos	N	Media	Desviación típica	Significación
Tensión arterial sistólica basal (mmHg)	Obesos	60	113,83	12,016	p<0,001
	Normopeso	20	96,50	8,288	
Tensión arterial diastólica basal (mmHg)	Obesos	60	69,15	10,613	p<0,001
	Normopeso	20	53,75	7,787	
Frecuencia cardíaca basal (ppm)	Obesos	50	81,40	12,774	p<0,001
	Normopeso	15	66,80	10,988	
Frecuencia cardíaca T. Astrand (ppm)	Obesos	57	175,75	7,029	p<0,001
	Normopeso	14	147,07	15,420	
Tensión arterial sistólica T. Astrand (mmHg)	Obesos	57	137,51	23,860	p<0,001
	Normopeso	14	110,71	9,972	
Tensión arterial diastólica T. Astrand (mmHg)	Obesos	45	53,89	15,071	NS
	Normopeso	14	45,36	9,295	
VO <sub>2</sub> máximo (ml/kg/min)	Obesos	46	35,3912	2,83466	p<0,001
	Normopeso	13	45,6077	7,74958	

mmHg: milímetros de mercurio; ppm: pulsaciones por minuto; VO<sub>2</sub> máx: Consumo máximo de oxígeno en mililitros por kilogramo y por minuto; NS: No significativa

En relación con los antecedentes familiares, hemos constatado que al igual que en otros estudios, los padres y las madres de los individuos obesos tenían pesos mayores y un nivel educativo menor<sup>16-20</sup>.

Estos hechos tienen un origen multifactorial en el que se relacionan herencia, ámbito social, hábitos dietéticos y estilo de vida. Las poblaciones de obesos en los países desarrollados parece que están definidas por individuos con progenitores más frecuentemente obesos y con un nivel educacional más bajo<sup>21,22</sup>.

El análisis de los resultados del test IPAQ muestra como los individuos obesos dedican un 30% más de tiempo a actividades sedentarias y un 34% menos de tiempo a actividades físicas que el grupo de normopeso.

Numerosos trabajos demuestran como las actividades sedentarias propician la obesidad, tanto por el menor gasto calórico como porque también implican un aumento de la ingesta de alimentos<sup>23,24</sup>.

Pese a estas diferencias, cabe destacar que tanto los obesos como el grupo con normopeso dedican más tiempo a actividades sedentarias que al ejercicio.

En cuanto a la autoevaluación, los adolescentes obesos expresaron su malestar individual y en la sociedad, puntuando su imagen corporal muy por debajo de lo que hacen el grupo con normopeso. También se puntúan peor en referencia a su imagen como personas, mostrando un menor nivel de autoestima respecto al otro grupo. Estos datos son similares a los que observó R.S. Strauss en sus trabajos, en los que demostró como la autoestima en los adolescentes obesos decrecía de forma más importante en etapas tempranas de la adolescencia y que esto requería una especial atención por parte de la comunidad médica<sup>25</sup>.

Todas las variables cardiovasculares (frecuencia cardíaca y tensión arterial sistólica y diastólica basales) estudiadas en reposo en los obesos fueron superiores al grupo de normopeso, de forma estadísticamente significativa.

También se observó el mismo comportamiento en esfuerzo (Test de Astrand), excepto para la tensión arterial diastólica, que aunque es mayor en obesos no alcanza la significación estadística.

La relación entre obesidad y aumento de la tensión arterial, así como la mala adaptación cardiovascular al ejercicio encontrada en nuestro trabajo, es un hecho bien descrito en otros estudios<sup>26,27</sup> y es un claro reflejo clínico de los efectos sobre el sistema cardiovascular de la obesidad, que se demuestra ya en la adolescencia.

La diferencia en el consumo de oxígeno máximo calculado, entre el grupo de obesos y normopeso, reflejaría no sólo la mala adaptación del sistema cardiovascular, sino también de forma indirecta la mala adaptación metabólica a nivel muscular que provoca la obesidad y el sedentarismo, y que se relaciona con el desarrollo en la edad adulta de patologías como las cardiovasculares y metabólicas entre otras.

## Conclusiones

Los adolescentes obesos dedican más tiempo a actividades sedentarias y menos tiempo a la actividad física. Por este motivo, en las estrategias para el tratamiento de la obesidad en la adolescencia, uno de los aspectos más importantes debería ser la promoción de la actividad física y la reducción del sedentarismo.

Aspectos como los mayores niveles de obesidad de los padres de niños obesos, su menor nivel socioeconómico o la baja autoestima y la baja condición física de estos adolescentes, debería tenerse en cuenta en el diseño de dichos programas con el fin de mejorar su adherencia.

## Bibliografía

- European Environment and Health Information System. World Health Organization Europe. Prevalence of excess body weight and obesity in children and adolescents. *Fact Sheet* 2.3. May 2007. RPG2\_Hous\_E2.
- Ngoma T. World Health Organization cancer priorities in developing countries. *Ann Oncol*. 2006;17(Suppl 8):VIII9-VIII14.
- Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B, Grupo colaborativo de la SEEDO. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med. Clin (Barc)*. 2007;128:184-96.
- Roman Viñas B, Serra Majem LL, Ribas Barba L, Perez-Rodrigo C, Aranceta Bartrina J. Actividad física en la población infantil y juvenil española en el tiempo libre. Estudio en Kid (1998-2000). *Apunts Medicina de L'Esport*. 2006;151:86-94.
- Manonelles Marqueta P, Alcaraz Martínez J, Álvarez Medina J, Jiménez Díaz F, Luengo Fernández E, Manuz González B, et al. La utilidad de la actividad física y de los hábitos adecuados de nutrición como medio de prevención de la obesidad en niños y adolescentes. Documento de Consenso de la Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE). *Archivos de Medicina del Deporte*. 2008;127:333-53.
- Rey-López JP, Vicente-Rodríguez G, Biosca M, Moreno LA. Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2008;18(3):242-51.
- Chinapaw MJ, Proper KI, Brug J, van Mechelen W, Singh AS. Relationship between young peoples' sedentary behaviour and biomedical health indicators: a systematic review of prospective studies. *Obes Rev*. 2011;12(7):e621-e632.
- Lynch BM. Sedentary behavior and cancer: a systematic review of the literature and proposed biological mechanisms. *Canc Epidemiol Biomarkers Prev*. 2010;19(11):2691-709.
- Prentice-Dunn H, Prentice-Dunn S. Physical activity, sedentary behavior, and childhood obesity: a review of cross-sectional studies. *Psychol Health Med*. 2012;17(3):255-73.
- Aragón MT, Casajús JA, Rodríguez F, Cabañas MD. Protocolos de medidas antropométricas. En: Esparza F. *Manual de Cineantropometría*. Pamplona. FEMEDE. 1993:35-66.
- Canda A. Protocolo de medición. En: Moreno C, Manonelles P. *Manual de Cineantropometría*. Badalona: Nexus Médica Editores. 2011.
- Kowalski KC, Crocker PRE, Donen RM. *The physical activity questionnaire for older children (PAQ-C) and adolescents (PAQ-A) manual*. Saskatoon: College of Kinesiology, University of Saskatchewan; 2004.
- Janz KF, Lutuchy EM, Wenthe P, Levy SM. Measuring activity in children and adolescents using self-report: PAQ-C and PAQ-A. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(4):767-72.
- Moore JB, Hanes JC Jr, Barbeau P, Gutin B, Trevino RP, Yin Z. Validation of the Physical Activity Questionnaire for Older Children in children of different races. *Pediatr Exerc Sci*. 2007;19(1):6-19.
- Astrand PO, Ryhming I. A Normogram for Calculation of Aerobic Capacity (Physical Fitness) from pulse rate during submaximal work. *J Appl Physiol*. 1954;7:218-21.
- Veugelers P, Fitzgerald A. Prevalence of and risk factors for childhood overweight and obesity. *CMAJ*. 2005;173(6):607-13.
- Reilly J, Armstrong J, Dorosty A, Emmett P, Ness A, Tegers I, et al. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ*. 2005;330:1357.
- Agency for healthcare research an Quality. U. S. Department of Health and Human Services. Screening and Interventions for Childhood Overweight: Evidence Synthesis. Rockville 2005.
- Monteiro C, Moura E, Conde W, Popkin L. Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: a review. *Public Health Reviews. Bulletin of the World Health Organization*. 2004;82:940-46.
- Veldhuis L, Vogel I, Van Rossem L, Renders C, HiraSing R, Mackenbach J, et al. Influence of Maternal and Child Lifestyle-Related Characteristics on the Socioeconomic Inequality in Overweight and Obesity among 5-year-old Children; The "Be Active, Eat Right" Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2013;10:2336-47.
- Aranceta-Bartrina J, Serra-Majem LI, Foz-Sala M, Moreno-Esteban B, y Grupo Colaborativo SEEDO. Prevalencia de obesidad en España. *Med Clin (Barc)*. 2005;125(12):460-6.
- Song YM. Commentary: varying relation of socioeconomic status with obesity between countries at different stages of development. *Int J Epidemiol*. 2006;35(1):112-3.
- Taveras EM, Sandora TJ, Shih MC, Ross-Degnan D, Goldmann DA, Gillman MW. The association of television and video viewing with fast food intake by preschoolage children. *Obesity (Silver Spring)*. 2006;14(11):2034-41.
- Utter J, Scragg R, Schaaf D. Association between television viewing and consumption of commonly advertised foods among New Zealand children and young adolescents. *Public Health Nutr*. 2006;9(5):606-12.
- Strauss, R. Childhood Obesity and Self-Esteem. *Pediatrics*. 2000;105:e15.
- 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.
- Sorof J, Daniels S. Obesity Hypertension in children a problem of epidemic proportions. *Hypertension*. 2002;40:441-7.