

## Relación del nivel de práctica de actividad física con marcadores de salud cardiovascular en adolescentes valencianos (España)

*Relationship between the level of physical activity and markers of cardiovascular health in valencian adolescents (Spain)*

Dra. María M. Morales-Suárez-Varela<sup>a</sup>, Dra. Eva Clemente-Bosch<sup>b</sup> y Dr. Agustín Llopis-González<sup>a</sup>

### RESUMEN

**Introducción.** El sedentarismo no solo es un factor de riesgo cardiovascular importante desde edades tempranas, sino que además contribuye al desarrollo de otros factores de riesgo cardiovascular. El objetivo de este trabajo fue determinar el nivel de práctica de actividad física y relacionarlo con marcadores de riesgo cardiovascular en adolescentes valencianos, según las características antropométricas y el género.

**Población y métodos.** En una muestra aleatoria de 583 adolescentes valencianos (España), de 12 a 18 años, se evaluó el nivel de práctica de actividad física mediante un cuestionario validado; el peso, la talla y la circunferencia abdominal; la capacidad aeróbica mediante la prueba de Course-Navette y la fuerza muscular mediante la dinamometría manual.

**Resultados.** Cumplían las recomendaciones de práctica de actividad física el 57,60% de los varones y el 14% de las mujeres. La prevalencia de exceso de peso, circunferencia abdominal con riesgo y capacidad aeróbica con riesgo fue de 24,90%, 29,30% y 20,60%, respectivamente en los varones y de 15,10%, 23,20% y 24,70% en las mujeres ( $p < 0,005$ ).

**Conclusiones.** Un mayor nivel de práctica de actividad física en los adolescentes se relaciona con menor índice de masa corporal, menor circunferencia abdominal y menor exceso de peso en los varones, y con mayor capacidad aeróbica y menor riesgo cardiovascular en ambos sexos. La capacidad aeróbica con riesgo y la circunferencia abdominal con riesgo son significativamente mayores en los sujetos con exceso de peso.

**Palabras clave:** actividad física, adolescentes, salud cardiovascular, sexo.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2013.398>

### INTRODUCCIÓN

El sedentarismo se relaciona con enfermedades cardiovasculares.<sup>1,2</sup> Durante la adolescencia se produce un rápido descenso en los niveles de práctica de actividad física.<sup>3</sup> España es uno de los países donde esto se describió<sup>4</sup> con una tendencia

creciente;<sup>5</sup> quizá como consecuencia de ello, los niveles de obesidad y diabetes tipo 2 están incrementándose en esta población.<sup>6</sup> Por otra parte, la realización de práctica de actividad física (PAF) durante la adolescencia ayuda a adoptar un estilo de vida saludable en la edad adulta.<sup>7</sup>

Un problema actual en salud pública en los niños y adolescentes es la creciente pandemia de exceso de peso.<sup>8,9</sup> España está involucrada en esta epidemia y se sitúa entre los países con niveles más elevados de Europa,<sup>10</sup> con un incremento de la distribución central de la grasa.<sup>11</sup> Esta distribución tiene una mayor asociación con enfermedades cardiovasculares que la obesidad generalizada.<sup>12</sup>

Se ha demostrado que el sedentarismo constituye uno de los factores de riesgo cardiovascular más importantes y está considerado un predictor de morbimortalidad por todas las causas.<sup>13</sup> Como marcadores de riesgo cardiovascular se describen principalmente la limitada capacidad aeróbica<sup>13</sup> y la baja fuerza muscular.<sup>14</sup> Los datos recientes indican que aproximadamente el 20% de los adolescentes españoles tendrán un mayor riesgo cardiovascular (según su capacidad aeróbica) en la etapa adulta.<sup>15</sup>

Encontramos estudios en niños y adolescentes que a mayor práctica de actividad física, presentan una menor prevalencia de sobrepeso, obesidad y obesidad central. Sin embargo, otros estudios<sup>6</sup> no identifican tales asociaciones. Estos resultados

- a. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad de Valencia. CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Centro Superior de Investigación en Salud Pública (CSISP). Valencia, España.
- b. I.E.S. Federica Montseny. Burjassot, Valencia, España.

**Correspondencia:**  
Dra. María M. Morales-Suárez-Varela:  
maria.m.morales@uv.es

**Conflicto de intereses:**  
Ninguno que declarar.

Recibido: 4-1-2013  
Aceptado: 13-5-2013

contradictorios pueden deberse a la complejidad para medir la práctica de actividad física<sup>16</sup> y requieren mayor investigación.

El objetivo de este estudio fue determinar el nivel de práctica de actividad física y relacionarlo con marcadores de riesgo cardiovascular en adolescentes valencianos, según las características antropométricas y el género.

## POBLACIÓN Y MÉTODOS

Se trata de un estudio observacional de corte transversal, mediante la administración de encuestas en forma sistemática, voluntaria y confidencial, toma de medidas antropométricas y realización de pruebas para conocer el riesgo cardiovascular.

En el año 2009, residían en Valencia 50 028 adolescentes de entre 12 y 18 años (25 692 varones y 24 336 mujeres). Se seleccionaron, al azar, tres centros escolares a los que se les entregó un protocolo del estudio para su aprobación y que aceptaron participar. También se solicitó el consentimiento firmado al padre/madre o tutor/a y a los adolescentes participantes.

Los responsables del Departamento de Educación Física de los diferentes centros colaboraron en la recolección de datos. Se seleccionó una muestra representativa de adolescentes (12 a 18 años), realizándose un muestreo sistemático estratificado por género, con un error de 0,05 para un nivel de confianza del 95%, para una prevalencia de cumplimiento de las recomendaciones de práctica de actividad física estimada<sup>17</sup> para cada género de un 50% para el grupo de varones y de un 30% para el grupo de mujeres, considerándose que existe una diferencia entre ambos grupos de un 20%. El tamaño fue de 280 parejas de varones y mujeres (560 individuos). El criterio de inclusión fue haber completado el cuestionario de evaluación inicial al principio del curso. Los criterios de exclusión fueron: diagnóstico clínico de patología crónica que contraindicara la práctica de actividad física, padecer alguna patología aguda o consumo de medicación en el momento de realizar las pruebas.

En la valoración antropométrica se determinó el peso y la talla en ropa ligera (sin calzado, chaqueta ni abrigo) mediante báscula y tallímetro, con una precisión de  $\pm 500$  g y  $\pm 5$  mm respectivamente. Respecto de la talla, se midió en posición bípeda con la cabeza dispuesta en el plano de Frankfurt (plano horizontal nariz-trago). Se calculó el índice de masa corporal ( $IMC = kg/m^2$ ).

Como marcadores de riesgo cardiovascular se emplearon los criterios de sobrepeso y obesidad propuestos por Cole y cols. en 2000.<sup>17</sup> Estos criterios proponen como punto de corte el valor de 25 y 30  $kg/m^2$  a los 18 años. Para la obesidad central o circunferencia abdominal con riesgo, se utilizaron los valores de corte propuestos en el *Bogalusa Heart Study*.<sup>18</sup>

El nivel de PAF se evaluó mediante un cuestionario autoadministrado, anónimo, elaborado específicamente para el estudio, el cual ha sido sometido a un proceso de validación y fiabilidad. Se siguió un protocolo estándar para la realización de las encuestas en los tres centros. Se recogió información de la frecuencia y duración de la actividad física que habitualmente realizaban durante la semana, tanto las de horario escolar como extraescolar, incluido el desplazamiento (andando, bicicleta). Se calculó el total de tiempo de PAF de, al menos, intensidad moderada ( $>3$  MET, equivalentes metabólicos)<sup>19</sup> que acumulaba el sujeto a lo largo del día. Se creó un índice de práctica de actividad física utilizando las variables frecuencia y duración, y se establecieron cuatro niveles de práctica (mínimo 60 minutos por día) (*Tabla 1*).

Siguiendo las recomendaciones internacionales sobre práctica de actividad física para la adolescencia, se estima que los adolescentes deben realizar al menos 60 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa, todos o la mayoría de los días de la semana. En función de este criterio, se consideró que cumplían las recomendaciones cuando realizaban 5 o más días a la semana actividad física, con una duración mínima de 60 minutos por día y sedentarios cuando su práctica de actividad física era menor de una vez a la semana.

Para evaluar la condición física, se utilizaron dos pruebas que están incluidas en la batería EUROFIT, validada y estandarizada por el

TABLA 1. Clasificación de los niveles de prácticas de actividad física

Grupo	Actividad física moderada o intensa	Clasificación
1	Menos de 1 día a la semana	Sedentario
2	Un día a la semana	Moderadamente activo
3	De 2 a 4 días a la semana	Moderadamente activo
4	Cinco o más días a la semana	Cumple las recomendaciones

Consejo de Europa. Se valoró la capacidad aeróbica mediante la prueba de Course-Navette o prueba de ida y vuelta de 20 metros. Es una prueba de aptitud cardiorrespiratoria que mide la potencia aeróbica máxima e, indirectamente, el consumo máximo de oxígeno ( $\text{VO}_2\text{max}$ ) y constituye el principal exponente del estado de forma física del sujeto; el consumo máximo de oxígeno ( $\text{VO}_2\text{max}$ ) es la variable fisiológica que mejor la define en función de la capacidad cardiovascular. El  $\text{VO}_2\text{max}$  se estimó de manera directa, mediante pruebas de esfuerzo máximo o submáximo. El consumo máximo de oxígeno es la máxima cantidad de oxígeno que pueden absorber las células. Se expresa en litros por minuto (L/min) o en mililitros por kilogramo por minuto (mL/kg/min). Cuanto mayor sea este valor, mayor capacidad tendrá ese organismo para producir energía mediante el metabolismo aeróbico, menor necesidad de recurrir al metabolismo anaeróbico láctico y mayor capacidad de eliminación de ácido láctico en caso de haber sido producido, por lo que se considera que es una prueba de campo indirecta incremental máxima. Su fiabilidad y validez para predecir el  $\text{VO}_2\text{max}$  en niños y adolescentes han sido suficientemente demostradas ( $r=0,70$ ; para niños/as-adolescentes de 8 a 19 años).<sup>20</sup> Se tomó la máxima velocidad a la que conseguía desplazarse el sujeto antes de pararse y se introdujo este valor en una fórmula que calcula el  $\text{VO}_2\text{max}$ . Para estimar el  $\text{VO}_2\text{max}$  a partir del resultado de la prueba de Course-Navette se utilizaron las ecuaciones propuestas por Léger y cols:<sup>20</sup>

$$\text{VO}_2\text{max} = 31,025 + 3,238 V - 3,248 E + 0,1536 VE \text{ (mL/kg/min)}$$

Donde V (km/h) es la velocidad final alcanzada en la prueba:

$$V = 8 + 0,5 \times \text{último estadio completado.}$$

E es la edad en años.

Se clasificó a los adolescentes en capacidad aeróbica con riesgo según los valores de corte del *Cooper Institute*.<sup>21</sup> El umbral de salud cardiovascular está fijado en un  $\text{VO}_2\text{max}$  de 42 mL/kg/min para toda la adolescencia en el caso de los varones, mientras que para las mujeres sería de 35 mL/kg/min, a partir de los 14 años y de 38 mL/kg/min para edades inferiores; cuando los valores son inferiores a los indicados, se considera riesgo para la salud cardiovascular.

La fuerza muscular se evaluó mediante la dinamometría manual, midiendo la fuerza máxima de prensión manual en ambas manos, con un dinamómetro manual Collin (rango 0-70, precisión

1 kg), en dos intentos alternativos con cada mano en una posición estandarizada, de pie y con los brazos paralelos al cuerpo sin contacto alguno.

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo univariante, de las variables recogidas, mediante frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) en el caso de las variables cualitativas y la media, mediana, máximo, mínimo y desviación típica en el caso de las variables cuantitativas, estratificando por género. Después se realizó un análisis bivariante para conocer la asociación entre el nivel de práctica de actividad física y los marcadores de salud cardiovascular utilizados, mediante la prueba de la  $\chi^2$  de Pearson. Las medias se compararon con la prueba de ANOVA y la técnica de análisis de correlaciones (prueba de Pearson). También se calculó el riesgo del exceso de peso, estratificado por varones y mujeres, sobre los marcadores de riesgo cardiovascular: circunferencia abdominal y capacidad aeróbica mediante regresión logística binaria. En todos los casos, el nivel de significación se situó en 0,05. Se aplicó un modelo de regresión logística no condicional para determinar la relación entre los niveles de práctica de actividad física y los marcadores de riesgo cardiovascular. Se utilizó el programa SPSS para Windows versión 19.0.

### RESULTADOS

De los 625 individuos que cumplían los criterios de inclusión del estudio y a los cuales se les solicitó participar, 583 adolescentes (280 varones y 303 mujeres) aceptaron con una tasa de participación del 93,28%.

Cumplen las recomendaciones de PAF, en conjunto, más los varones que las mujeres ( $p=0,001$ ). Al estratificarlo (<1, 1 y 2-4 veces a la semana), se destaca el sedentarismo (menos de una vez a la semana) en las mujeres, 26,90%, frente al de los varones, de 9,70% (Tabla 2).

Los varones mostraron asociación entre el nivel de práctica física e IMC ( $p=0,003$ ), circunferencia abdominal ( $p=0,001$ ), fuerza muscular ( $p=0,001$ ) y capacidad aeróbica ( $p=0,001$ ) (Tabla 3). Tanto el IMC como la circunferencia abdominal disminuyen a medida que aumenta el nivel de práctica de actividad física y muestran una correlación negativa (-0,227 y -0,201 respectivamente) con respecto a la práctica de actividad física. No sucede lo mismo en las mujeres, aunque las que cumplen las recomendaciones tienen menor IMC.

Observamos que la capacidad aeróbica aumenta a medida que aumenta el nivel de práctica de actividad física en ambos géneros.

La fuerza muscular aumenta con nivel de PAF entre las mujeres. La correlación entre el nivel de PAF y la capacidad aeróbica es positiva (0,251 en los varones y 0,250 en las mujeres).

La frecuencia de exceso de peso (sobrepeso más obesidad) es mayor entre los varones (Tabla 4) y disminuye al aumentar el nivel de

práctica de actividad física; entre las mujeres no sucede lo mismo. La prevalencia de varones con valores de circunferencia abdominal, marcadores de riesgo vascular, es mayor que entre las mujeres, sin diferencias en función del nivel de PAF.

La capacidad aeróbica con riesgo cardiovascular es más frecuente en las mujeres que en los varones; esta frecuencia disminuye al aumentar el nivel de PAF en ambos géneros.

TABLA 2. Número y porcentaje de adolescentes que cumplen las recomendaciones de práctica de actividad física y nivel de práctica en función del sexo

Género	Cumplimiento de las recomendaciones*									
	No								Sí	
	Nivel de práctica de actividad física (días/semana)**									
	< 1		1		2-4		Total NO		≥ 5	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Varones (n= 269)	26	9,70	20	7,40	68	25,30	114	42,40	155	57,60
Mujeres (n= 279)	75	26,90	73	26,20	92	33	240	86	39	14
Total (n = 548)	101	18,40	93	17	160	29,20	354	64,60	194	35,40

\* Realizar como mínimo 60 minutos por día de actividad física de intensidad moderada a vigorosa 5 o más días a la semana.

\*\* Durante un mínimo de 60 minutos por día.

TABLA 3. Valores medios y desviaciones típicas del índice de masa corporal, circunferencia de la cintura, fuerza muscular y capacidad aeróbica de los adolescentes en función del nivel de práctica de actividad física y del género

Nivel de práctica de actividad física (días/semana)	Sexo	Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )		Circunferencia de la cintura (cm)		Fuerza muscular (kg)		Capacidad aeróbica (mL/kg/min)	
		Media	DT*	Media	DT*	Media	DT*	Media	DT*
< 1	Varones	23,03	3,66	77,52	10,67	70,77	23,63	45,67	6,81
	Mujeres	20,59	2,47	65,57	6,98	31,52	14,15	39,03	6,61
	Total	21,06	3,03	68,55	9,54	42,04	24,43	40,78	7,25
1	Varones	24,37	3,37	78,35	6,70	65,05	16,34	46,56	10,43
	Mujeres	20,45	3,05	67,30	6,37	31,45	15,31	41,89	7,51
	Total	21,22	3,47	69,49	7,77	38,68	20,76	42,81	8,30
2-4	Varones	22,19	3,71	74,66	8,65	63,88	23,98	48,35	7,85
	Mujeres	21,54	3,48	68,68	8,39	33,63	13,92	41,85	7,41
	Total	21,82	3,58	71,27	8,98	46,34	24	44,54	8,23
Total NO cumplen recomendaciones	Varones	22,75	3,70	75,90	8,92	65,69	22,72	47,42	8,10
	Mujeres	20,84	3,10	67,29	7,45	32,31	14,41	41	7,30
	Total	21,45	3,41	71,49	8,90	43,09	23,46	43,01	8,11
> 5	Varones	21,20	3,36	73,01	7,62	64,40	25,14	51,33	7,58
	Mujeres	19,78	2,38	65,28	4,57	33,82	12,67	45,48	6,25
	Total	20,92	3,23	70,03	7,75	58,22	26,21	50,14	7,68
Total	Varones	21,85	3,59	74,26	8,20	65,14	24,36	49,65	7,96
	Mujeres	20,71	2,98	67,05	7,09	32,46	13,84	41,29	7,25
	Total	21,26	3,34	70,56	8,45	48,26	25,54	45,30	8,66

\* Desviación típica.

Al realizar un modelo de regresión logística para valorar el efecto de la obesidad sobre los marcadores cardiovasculares estudiados, observamos que la capacidad aeróbica de riesgo, la circunferencia abdominal de riesgo y el exceso de peso aumentan tanto en mujeres como en varones, con respecto a los valores obtenidos en los adolescentes que cumplen las recomendaciones.

Entre los que tienen exceso de peso son significativamente mayores los valores de circunferencia abdominal de riesgo ( $p=0,001$ , en ambos sexos) y también la capacidad aeróbica de riesgo ( $p=0,001$ , en varones y  $p=0,034$ , en mujeres).

La obesidad entre los adolescentes estudiados es de distribución central, el exceso de peso aumenta la probabilidad de incremento de la circunferencia abdominal (OR= 13,76) y disminuye la capacidad aeróbica (OR= 3,92) en ambos géneros (Tabla 5).

## DISCUSIÓN

El estudio pone de manifiesto que el 64,6% de los adolescentes valencianos estudiados no alcanzan las recomendaciones de práctica de actividad física, mientras que el 29,2% la practican de 2 a 4 días a la semana y son considerados moderadamente activos.<sup>22,23</sup> Estos resultados se encuentran dentro de lo descrito en la población adolescente europea y en los países de fuera de la Unión Europea,<sup>3,4</sup> con la salvedad de los países escandinavos.<sup>24</sup>

Solo el 14% de las mujeres cumplen las recomendaciones; la práctica de ejercicio físico de 2 a 4 días es lo más habitual, al igual que en otros estudios.<sup>25</sup>

Estos resultados en las mujeres son preocupantes, si tenemos en cuenta que el ejercicio físico desciende con la edad.<sup>26</sup> Se ha propuesto el desarrollo de hábitos saludables sólidos, incluida la práctica de actividad física desde la infancia,<sup>27</sup> propuesta que debería ser

Tabla 4. Número y porcentaje de adolescentes con exceso de peso, valores de la circunferencia de la cintura con riesgo y valores de capacidad aeróbica con riesgo en función del nivel de práctica de actividad física y del género

Nivel de práctica de actividad física (días/semana)	Sexo	Exceso de peso						Valor circunferencia cintura con riesgo <sup>a</sup>						Valor capacidad aeróbica con riesgo <sup>b</sup>					
		No		Sí		Odds ratio	IC 95% <sup>c</sup>	No		Sí		Odds ratio	IC 95% <sup>c</sup>	No		Sí		Odds ratio	IC 95% <sup>c</sup>
		n	%	n	%			n	%	n	%			n	%	n	%		
> 5	Varones	124	81	29	19	1	-	114	75	38	25	1	-	135	88,2	18	11,8	1	-
	Mujeres	35	94,6	2	5,4	1	-	33	89,2	4	10,8	1	-	38	97,4	1	2,6	1	-
	Total	159	83,7	31	16,3	1	-	147	77,8	42	22,2	1	-	173	90,1	19	9,9	1	-
Total NO cumplen recomendaciones	Varones	69	66,3	35	33,7	2,17	1,22-3,85	67	64,4	37	35,6	1,66	0,96-2,85	69	66,3	35	33,7	3,80	2,01-7,20
	Mujeres	185	83,3	37	16,7	3,50	0,81-15,19	166	74,8	56	25,2	2,78	0,94-8,20	163	71,5	65	28,5	15,15	2,04-112,68
	Total	254	77,9	72	22,1	1,45	0,91-2,32	233	71,5	93	28,5	1,40	0,92-2,12	232	69,9	100	30,1	3,92	2,31-6,66
2-4	Varones	47	73,4	17	26,6	1,55	0,78-3,07	44	68,8	20	31,2	1,36	0,72-2,60	48	77,4	14	22,6	2,19	1,01-4,73
	Mujeres	67	79,8	17	20,2	4,44	0,97-20,3	58	69,1	26	30,9	3,70	1,19-11,52	66	75	22	25,0	12,67	31,64-97,75
	Total	114	77	34	23	1,53	0,89-2,63	102	68,9	46	31,1	1,58	0,97-2,57	114	76,0	36	24,0	2,88	1,57-5,26
1	Varones	8	47,1	9	52,9	4,81	1,71-13,54	9	52,9	8	47,1	2,67	0,96-7,40	7	41,2	10	58,8	10,71	3,62-31,67
	Mujeres	58	84,1	11	15,9	3,32	0,69-15,86	51	73,9	18	26,1	2,91	0,91-9,37	54	77,1	16	22,9	11,26	1,43-88,56
	Total	66	76,7	20	23,3	1,55	0,83-2,92	60	69,8	26	30,2	1,52	0,85-2,62	61	70,1	26	29,9	3,88	2,01-7,51
< 1	Varones	14	60,9	9	39,1	2,75	1,08-6,67	14	60,9	9	39,1	1,93	0,77-4,81	14	56	11	44	5,89	2,32-14,94
	Mujeres	60	87	9	13	2,63	0,54-12,85	57	82,6	12	17,4	1,74	0,52-5,83	43	61,4	27	38,6	23,86	3,09-184,07
	Total	74	80,4	18	19,6	1,25	0,66-2,37	71	77,2	21	22,8	1,04	0,57-1,88	57	60,0	38	40	6,07	3,24-11,36
Total	Varones	193	75,1	64	24,9	-	-	181	70,7	75	29,3	-	-	204	79,4	53	20,6	-	-
	Mujeres	220	84,9	39	15,1	-	-	199	76,8	60	23,2	-	-	201	75,3	66	24,7	-	-
	Total	413	80	103	20	-	-	380	73,8	135	26,2	-	-	405	77,3	119	22,7	-	-

<sup>a</sup> Según Katzmarzyk y cols., 2004<sup>18</sup>; <sup>b</sup> Según The Cooper Institute, 2004<sup>21</sup>; <sup>c</sup> Intervalo de confianza del 95% estimado por regresión logística.

especialmente orientada a niñas y mujeres. Es necesario dar más oportunidades para que los adolescentes realicen actividad física y sea un valor apreciado; concienciar a las familias, los educadores, los profesionales sanitarios y las autoridades sanitarias, así como al resto de agentes sociales, acerca de que la práctica de actividad física no solo mejora la forma física y el bienestar del individuo, sino también su salud actual y futura.<sup>25</sup> Nuestro estudio confirma la situación descrita en nuestro país y fuera de él.<sup>1,28</sup> Encontramos que los varones son más propensos a tener mayor peso, IMC y circunferencia abdominal que las mujeres. Comparando con otro estudio, con independencia del criterio de clasificación utilizado, los resultados señalan que, en general, la obesidad y el sobrepeso afectan en mayor proporción a los varones que a las mujeres.<sup>26</sup> Serían necesarias posteriores investigaciones sobre las diferencias entre los géneros en los hábitos alimenticios, ya que parece mucho mayor la preocupación de las mujeres por limitar la ingesta de alimentos como estrategia para el control de peso.

Encontramos mayor práctica de ejercicio físico con valores de IMC, circunferencia abdominal y exceso de peso inferiores, en el caso de los varones, pero no en las mujeres. Coincidimos así parcialmente con diversos estudios que relacionan un mayor nivel de actividad física con menores porcentajes de exceso de peso<sup>15</sup> y de adiposidad central<sup>13</sup> en niños y adolescentes; o con valores inferiores de IMC.<sup>27</sup>

No observamos diferencias significativas entre los valores de circunferencia abdominal con riesgo y los diferentes niveles de actividad

física, pero observamos, como en otros estudios,<sup>29</sup> una asociación con el exceso de peso en ambos géneros. Un incremento de la distribución central de la grasa es un hecho que tiene preocupantes implicaciones para la salud en el futuro.<sup>29</sup>

Conocer el nivel de condición física en la adolescencia es importante para establecer el riesgo cardiovascular futuro de la persona.<sup>12</sup> Tanto la capacidad aeróbica como la fuerza muscular son mayores en los varones en este estudio; esas diferencias superan las que cabría esperar por sus diferencias biológicas; especialmente en la prueba de fuerza muscular en las mujeres es muy bajo, coincidiendo con otros estudios,<sup>12</sup> estos resultados podrían interpretarse como predictores de pérdida de la salud cuando estos adolescentes sean adultos. La fuerza muscular ha demostrado ser un potente predictor de mortalidad y esperanza de vida<sup>30</sup> y, lo que es más importante, de expectativa de vida independiente.<sup>12</sup>

Algunos de los estudios identifican un progresivo deterioro de la capacidad aeróbica de los adolescentes respecto de décadas anteriores,<sup>31</sup> atribuible al incremento del sedentarismo en las sociedades industrializadas.<sup>31</sup>

Encontramos que 20,3% de los varones y 26% de las mujeres tienen valores de capacidad aeróbica consideradas de riesgo,<sup>18,28</sup> es decir, presentan mayor probabilidad de enfermedad cardiovascular en el futuro.

Encontramos más adolescentes con capacidad aeróbica reducida que en estudios anteriores<sup>12</sup> y mejores que el estudio de Pate y cols. (2006)<sup>32</sup> en los adolescentes de Estados Unidos.

Una de las limitaciones del estudio es la representatividad de la muestra, por lo que,

TABLA 5. Número y porcentaje de adolescentes con valores de la circunferencia de la cintura con riesgo y con valores de capacidad aeróbica con riesgo en función del género y del exceso de peso

Sexo	Exceso de peso	Circunferencia cintura con riesgo <sup>a</sup>						Capacidad aeróbica con riesgo <sup>b</sup>					
		No		Sí		Odds ratio	IC 95% <sup>c</sup>	No		Sí		Odds ratio	IC 95% <sup>c</sup>
		n	%	n	%			n	%	n	%		
Varones	No	170	85	30	15	1	-	173	88,3	23	11,7	1	-
	Sí	17	25,4	50	74,6	16,67	8,50-32,68	28	47,5	31	52,5	8,33	4,26-16-29
Mujeres	No	202	84,2	38	15,8	1	-	171	74,7	58	25,3	1	-
	Sí	14	33,3	28	66,7	10,63	5,13-22,04	24	58,5	17	41,5	2,09	1,05-4,16
Total	No	372	92,3	68	15,4	1	-	344	80,9	81	19,1	1	-
	Sí	31	28,4	78	71,6	13,76	8,43-22,47	52	52	48	48	3,92	2,47-6,22

<sup>a</sup> Según Katzmarzyk y cols., 2004<sup>18</sup>; <sup>b</sup> Según The Cooper Institute, 2004<sup>21</sup>; <sup>c</sup> Intervalo de confianza del 95% estimado por regresión logística.

en vista de los resultados, sería interesante la realización de estudios más amplios que los confirmen, aunque cabe señalar como fortalezas del estudio la exhaustividad y la coordinación en la recolección de la información, lo que ha supuesto un esfuerzo importante.

## CONCLUSIONES

El presente estudio muestra que, en los adolescentes, el nivel de práctica de actividad física se correlaciona inversamente con la capacidad aeróbica de riesgo cardiovascular; por lo tanto, la población de estas edades parece ser un excelente objetivo para la promoción de la salud a través de la actividad física. ■

## BIBLIOGRAFÍA

- Zara S, Briss PA, Hawks KW. The Guide to Community Preventive Services: What Works to Promote Health? New York: Oxford University Press; 2005.
- Barnekow-Bergkvist M, Hedberg G, Jaulert V, Jansson E. Adolescent determinants of cardiovascular risk factors in adult men and women. *Scand J Public Health* 2001;29:208-17.
- Centers for Disease Control and Prevention. Youth Risk Behavior Surveillance-United States; 1999. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2000;49:1-95.
- Currie C, Roberts C, Morgan A, et al. Young People's health in context, health behaviour in school-aged children (HBSC) study: International report from the 2001/2002 survey. Copenhagen: World health organization regional office for Europe; Health Policy for Children and Adolescents; 2004.
- Nelson MC, Neumark-Stzainer D, Hannan PJ, et al. Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behaviour during adolescence. *Pediatrics* 2006;118:1627-34.
- Martínez-Vizcaíno V, Sánchez-López M. Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes. *Rev Esp Cardiol* 2008;61:108-11.
- Twisk JW, Kemper HC, Van Mechelen W. Tracking of activity and fitness and the relationship with cardiovascular disease risk factors. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:1455-61.
- Dietz WH. Overweight in childhood and adolescence. *N Engl J Med* 2004;350:855-7.
- Fontaine KR, Reddon DT, Wang C, Westfall O, et al. Years of life last due to obesity. *JAMA* 2003;289:187-93.
- Veiga Núñez OL, Martínez Gómez D. Actividad física saludable. Guía para el profesorado de Educación Física. Programa PERSEO. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2007.
- Moreno LA, Fleta J, Sarria A, Rodríguez G, et al. Secular changes in body fat patterning in children and adolescents of Zaragoza (Spain) 1980-1995. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25:1656-60.
- Andersen LB, Sardinha LB, Froberg K, Riddoch CJ, et al. Fitness, fatness and clustering of cardiovascular risk factors in children from Denmark, Estonia and Portugal: the European Youth Heart Study. *Int J Pediatr Obes* 2008;3:58-66.
- Myers J, Prakash M, Froelicher V, Dat Do, et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* 2002;346:793-801.
- Jurca R, Lamonte MJ, Barlow CE, Kampert JB, et al. Association of muscular strength with incidence of metabolic syndrome in men. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:1849-55.
- Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, et al. Low level of physical fitness in spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular Elath (AVENA study). *Rev Esp Cardiol* 2005;58:898-909.
- Sallis JF, Saelens BE. Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Res Q Exerc Sport* 2000;71:1-14.
- Riddoch CJ, Bo Anderssen L, Wedderkopp N, Harro M, et al. Physical activity levels and patterns of 9-and 15-yr-old European children. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(1):86-92.
- Katzmarzyk PT, Srinivansan SR, Chen W, Malina RM, et al. Body mass index, waist circumference, and clustering of cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of children and adolescents. *Pediatrics* 2004;114(2):198-205.
- OMS. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. 2010.
- Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 meter shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci* 1988;6:93-101.
- The Cooper Institute. FITNESSGRAM test administration manual. 3rd ed. Champaign: Human Kinetics; 2004.
- Roman Viñas B, Serra Majem L, Ribas Barba L, et al. Actividad física en la población infantil y juvenil española en el tiempo libre. Estudio enKid (1998-2000). *Apunts. Medicina de l'esport* 2006;151:86-94.
- Duncan M, Al-nakeeb Y, Nevill A, Jones MV. Body image and physical activity activity in British secondary school children. *Eur Phys Ed Rev* 2004;101:10:243-60.
- Martín-González MA, Varo JJ, Santos JL, De Irala J, et al. Prevalence of physical activity leisure time in the European Union. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:1142-6.
- Van der Horst K, Paw MJ, Twisk JW. A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in Routh. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:1241-50.
- Sallis JF. Age related decline in physical activity: a sintesis of human and animal studies. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:1598-600.
- Ministerio de Sanidad y Consumo, Ministerio de Educación y Ciencia. Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia. Guía para todas las personas que participan en su educación. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, Ministerio de Educación y Ciencia, 2006.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International Surrey. *BMJ* 2000;320:1240-3.
- Carreras-González G, Ordóñez-Llanos I. Adolescencia, actividad física y factores metabólicos de riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol* 2007;60:565-8.
- Eisenmann JC, Wickel EE, Welk GJ, Blair SN. Relationship between adolescent fitness and fatness and cardiovascular disease risk factors in adulthood: the Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS). *Am Heart J* 2005;149:46-53.
- Moreno LA, Fleta J, Mur L, et al. Fat distribution in obese and non obese children and adolescents. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1998;27:176-80.
- Pate RR, Wang CY, Dowda M, et al. Cardiorespiratory fitness levels among US youth 12 to 19 years of age: findings from the 1999-2008 National Health and Nutrition Examination survey. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2006;160:1005-12.