



Original/*Deporte y ejercicio*

Nivel de condición física y su relación con el estatus de peso corporal en escolares

Aranzazu Gálvez Casas¹, Pedro Luís Rodríguez García¹, Andrés Rosa Guillamón¹, Eliseo García-Cantó¹, Juan José Pérez Soto¹, María Loreto Tárraga Marcos¹ y Pedro Juan Tárraga López²

¹Departamento de Expresión corporal, plástica, musical y dinámica. Facultad de Educación. Universidad de Murcia.

²Departamento Ciencias Médicas. Universidad Castilla la Mancha. España.

Resumen

Objetivo: Analizar y establecer posibles relaciones entre el estatus de peso corporal y el nivel de condición física relacionado con la salud en una muestra de escolares de Primaria.

Material y Método: Estudio descriptivo-transversal. Un total de 216 escolares (125 mujeres de 8-11 años) participaron en la evaluación del peso, talla y condición física (Batería ALPHA-Fitness). El estatus de peso corporal (normo-peso, sobrepeso y obesidad) fue categorizado usando estándares internacionales.

Resultados: Los varones presentan en promedio valores superiores en el test de carrera 4x10 metros, dinamometría manual, salto longitudinal y Course-Navette. Las mujeres presentan una mayor tendencia a exceder el peso saludable. El análisis de varianza mostró que un nivel alto de condición física se asocia de manera directa con un estatus de normopeso ($p < ,01$).

Conclusiones: Los resultados del presente estudio sugieren que los escolares que poseen niveles superiores de condición física presentan una mayor tendencia a un estatus de peso corporal dentro de parámetros normales. Se precisan programas de fomento de la actividad física con el fin de mejorar la condición física y con ello el estatus corporal de los jóvenes. Incrementar las horas de Educación física escolar o llevar cabo programas educativos centrados en la nutrición pueden ser medidas eficientes para mejorar el estado de salud general.

(Nutr Hosp. 2015;31:393-400)

DOI:10.3305/nh.2015.31.1.8074

Palabras Clave: *Composición corporal. Condición física. Niños. Actividad física.*

PHYSICAL FITNESS LEVEL AND ITS RELATIONSHIP WITH BODY WEIGHT STATUS IN SCHOOL CHILDREN

Objective: To explore and establish possible relationships between body weight status and fitness level in a sample of primary school children.

Methods: Descriptive and cross-sectional study. A total of 216 students (125 women 8-11 years) participated in the assessment of weight, height and physical condition. The body weight status (normal-weight, overweight and obesity) was categorized according to international standards.

Results: males have on average higher values in the running test 4x10 meters, manual dynamometry, longitudinal jump and Course-Navette. Women show a higher tendency to exceed healthy weight. The analysis showed that a high level of fitness is directly associated with normal weight status ($p < .01$).

Conclusions: The results of this study suggest that students who have higher fitness levels are more likely to have a body weight status within normal parameters. Programs promoting physical activity, aimed to improve fitness, and thus the body status need to be implemented. Increasing physical education time at school or conducting educational programs focused on nutrition can be effective measures to improve overall health.

(Nutr Hosp. 2015;31:393-400)

DOI:10.3305/nh.2015.31.1.8074

Key words: *Body composition. Physical fitness. Children. Physical activity.*

Correspondencia: Pedro Juan Tárraga López.

Institución: Facultad de Medicina.

Universidad de Castilla la Mancha.

C/ Angel 53. 1E. 02002 Albacete (España).

E-mail: pjtarra@seccam.jccm.es

Recibido: 13-IX-2014.

Aceptado: 13-X-2014.

Abreviaturas

CF: Condición física.

Introducción

El nivel de condición física se puede considerar como la capacidad para realizar actividad física y/o ejercicio físico y su valoración constituye una medida que describe el estado integrado de las principales funciones orgánicas que intervienen en el movimiento corporal¹.

Diversos estudios sugieren que el nivel de condición física es un predictor de morbi-mortalidad por enfermedad cardio-vascular independientemente del estado de salud de la persona, con o sin sobrepeso, tanto en varones² como en mujeres³, siendo además considerado un factor determinante de longevidad y calidad de vida relacionada con la salud⁴⁻⁷.

La evidencia científica disponible indica el alarmante descenso de los niveles de condición física en la infancia y adolescencia⁸. Recientes investigaciones sugieren que un índice bajo de condición física es uno de los factores que se asocian de manera directa con el sobrepeso y la obesidad infanto-juvenil⁹⁻¹³. Estas relaciones también se han comprobado bajo condiciones controladas de laboratorio¹⁴.

Teniendo en cuenta que la obesidad está fuertemente relacionada con diversos desórdenes fisiológicos y psicosociales¹⁵⁻¹⁶, así como su repercusión en la salud pública, bienestar y calidad de vida de los jóvenes¹⁷⁻¹⁸, es necesario prestar atención a las características del estatus corporal desde edades tempranas, ya que la infancia constituye un periodo fundamental en el aprendizaje de conductas que configuran el estilo de vida¹⁹.

De ese modo, detectar aquellos sujetos que tienen sobrepeso u obesidad y observar la relación que ello tiene con el nivel de condición física puede ser importante para evitar problemas de salud a medio o largo plazo. El objetivo del presente estudio es analizar las

posibles relaciones entre el estatus de peso corporal y el nivel de condición física relacionado con la salud a una muestra de escolares de entre 8 y 11 años del sureste español.

Materiales y métodos

Participantes

Un total de 216 escolares españoles (91 varones y 125 mujeres) de edades comprendidas entre 8 y 11 años (media \pm desviación estándar: $9,72 \pm 1,58$) participaron en el presente estudio descriptivo y de carácter transversal. Los escolares pertenecían a centros públicos de Educación Primaria y todos cursaban la asignatura de Educación Física (Tabla I). Como criterio de exclusión en el estudio se estableció la presencia de enfermedades crónicas o riesgo óseo-muscular y cardiovascular. Se informó al equipo directivo, asociación de padres y a los participantes de la finalidad de la investigación, dando todos ellos su consentimiento informado para participar en el estudio.

La investigación se llevó a cabo de acuerdo con las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de 2008), y siguiendo las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de julio de 1990) y la normativa legal vigente española que regula la investigación clínica en humanos (Real Decreto 561/1993 sobre ensayos clínicos). Este trabajo ha sido sometido a valoración y ha obtenido la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad de Murcia.

Variables e instrumentos

La aptitud de los escolares para realizar las pruebas de condición física se obtuvo a través del Cuestionario

Tabla I
Distribución de la muestra según sexo y edad

		Edad				Total	
		8	9	10	11		
Sexo	Varones	Recuento	22	14	16	39	91
		% de sexo	24,2%	15,4%	17,6%	42,9%	100,0%
		% del total	10,2%	6,5%	7,4%	18,1%	42,1%
	Mujeres	Recuento	35	25	12	53	125
		% de sexo	28,0%	20,0%	9,6%	42,4%	100,0%
		% del total	16,2%	11,6%	5,6%	24,5%	57,9%
Total	Recuento	57	39	28	92	216	
	% de sexo	26,4%	18,1%	13,0%	42,6%	100,0%	
	% del total	26,4%	18,1%	13,0%	42,6%	100,0%	

de Aptitud para la Actividad Física²⁰ y la autorización médica solicitada por los centros educativos al inicio del curso escolar para participar en las sesiones de Educación Física.

Para medir el nivel de condición física relacionado con la salud se seleccionaron diversas pruebas de la *Batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia* y se añadió el test de capacidad motora 4x10 metros que se propone en la versión extendida por la asociación positiva entre velocidad/agilidad y salud osteo-articular en escolares²¹.

Los pruebas de evaluación seleccionadas facilitan una medida objetiva de la condición física²² y tienen una asociación directa con la salud, según los principios del American College of Sport Medicine²³. Asimismo, la fundamentación científica en la que se ha basado la selección de estos test se ha llevado a cabo a través de pruebas de validez, fiabilidad y capacidad para predecir el estado de salud presente y futuro previamente publicadas¹. Durante todo el proceso se siguió el protocolo de medición determinado en la *Batería ALPHA-Fitness*²¹. Las pruebas que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

Valoración de la capacidad músculo-esquelética: fuerza de prensión manual y salto longitudinal a pies juntos.

La fuerza máxima de prensión manual fue medida a través de dinamometría máxima manual mediante un dinamómetro digital con agarre ajustable (TKK 5041 Grip D, Takei, Tokio, Japan) y con una regla-tabla para ajustar la amplitud del agarre. La fuerza explosiva del tren inferior se valoró mediante salto longitudinal a pies juntos²⁴.

Valoración de la capacidad motora: carrera 4x10 m.

La velocidad de desplazamiento, agilidad y coordinación dinámica general fue estimada con el test de carrera 4x10 metros.

Valoración de la capacidad aeróbica: test de 20 m de ida y vuelta.

La capacidad aeróbica fue medida a través del test de 20 metros de ida y vuelta (Test de Course-Navette), una prueba de campo indirecta-incremental-máxima.

Por otro lado, con el objetivo de evaluar el estatus de peso corporal se midió el peso corporal mediante una báscula electrónica SECA 861 (rango de 0,05 a 130 kg; precisión de 0,05 kg), así como la estatura mediante un tallímetro telescópico SECA incorporado en la báscula (rango de 60 a 200 cm; precisión de 1mm). Una vez obtenidas las mediciones, se calculó el índice de masa corporal (IMC, peso en kg dividido por la talla en metros al cuadrado), determinando el estatus de peso corporal de los participantes (normopeso, sobrepeso y obesidad) mediante puntos de corte del IMC según estándares internacionales²⁵.

Procedimiento

Se escogieron diversos centros educativos por la facilidad de acceso a la muestra y con la finalidad de no introducir variables extrañas (por ejemplo, distintos climas motivacionales) en la investigación que no podían ser controladas. Antes de comenzar el trabajo de campo, los dos investigadores realizaron tres sesiones teórico-prácticas en los centros seleccionados para estandarizar el protocolo de medición.

Cada evaluador realizó el mismo test a todos los participantes. Durante la primera sesión se realizaron las medidas de la composición corporal: peso y talla. En la segunda sesión se realizaron las medidas de las pruebas de condición física a primera hora de la mañana con el fin de evitar la fatiga de otras actividades físicas que realizan durante el día. El orden de las pruebas fue el siguiente: dinamometría manual, salto longitudinal, carrera de 4x10m y Course-Navette. El trabajo fue realizado durante el curso académico 2013/14, en horario lectivo y durante las mañanas, visitando los centros durante el mes de noviembre de 2013.

Análisis de datos

Los datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS (v.19.0 de SPSS Inc., Chicago, IL, EE.UU.) fijándose el nivel de significación en $\alpha = .05$. La distribución de las variables resultó normal a través de una prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Para todas las variables continuas se calcularon medias, mínimos y máximos, y para variables categóricas porcentajes. Se realizó también un análisis de varianza (ANOVA) para estudiar la relación entre el nivel global de condición física y el estatus de peso corporal.

Resultados

En las tablas II y III se presentan los datos descriptivos en función del sexo y la edad de las pruebas de condición física y estatus corporal de la muestra analizada.

Las pruebas T-student aplicadas arrojan valores significativamente más altos en los varones. También, se observaron aumentos significativos de los registros en todas las pruebas en las diferentes franjas de edad analizadas. Los valores promedio del IMC se encuentran dentro de la normalidad con respecto a estándares internacionales de referencia.

En la tabla IV podemos apreciar la distribución de los escolares en función de las diferentes categorías del estatus corporal: normo-peso, sobrepeso y obesidad y en función del sexo. Los datos muestran como el 59,2% de los sujetos se encuentra en la categoría de

Tabla II
Parámetros descriptivos de la composición corporal según sexo y edad

<i>Edad</i>			<i>Peso</i>	<i>Talla</i>	<i>IMC</i>
8	Varón	Media	32,3	130,3	18,8
		Mínimo	22,9	121	15,1
		Máx.	57,7	144	27,8
	Mujer	Media	29,5	128,7	17,7
		Mínimo	21,6	116,5	14,3
		Máx.	49,5	143,5	25,2
9	Varón	Media	37,2	138,1	19,4
		Mínimo	25,3	131	14,4
		Máx.	52,1	149	29,9
	Mujer	Media	36,6	135,2	20,1
		Mínimo	20,4	119	15,74
		Máx.	54,5	151	28,7
10	Varón	Media	41,1	142,5	20,1
		Mínimo	31,3	124	15,7
		Máx.	62,2	159	28,7
	Mujer	Media	37,6	140,9	18,9
		Mínimo	26,7	134	14,1
		Máx.	52,4	151,4	27,1
11	Varón	Media	46,1	151,2	20
		Mínimo	24,8	133	14
		Máx.	82,4	170	34,3
	Mujer	Media	45,2	151,3	19,6
		Mínimo	27,1	132	13,2
		Máx.	73,7	170	33,2

Unidades de medida. Peso= kilogramos; Talla= centímetros; IMC= kilogramos/m².

normopeso, frente al 40,8% que se encuadrarían dentro del sobrepeso y obesidad.

Si nos centramos en el sexo, podemos observar agrupamientos similares, situándose el 57,1% de los niños en la categoría de normopeso frente al 60,8% de las niñas.

El análisis de varianza (ANOVA) aplicado, señala una relación significativa entre el nivel de condición física y el estatus corporal. Tanto en varones como en mujeres, los niveles más altos de condición física se relacionan con valores significativamente más bajos en los registros del IMC (Tabla IV).

Discusión

En la presente investigación se ha evaluado el nivel de condición física y el estatus corporal en escolares de 8 a 11 años.

Los resultados descriptivos relativos al nivel de condición física muestran que los varones obtienen medias superiores que las mujeres en todas las pruebas físicas.

En diversos estudios con escolares y jóvenes españoles, se obtienen resultados superiores en los varones en las pruebas de capacidad aeróbica y observándose una tendencia estadísticamente significativa en la prueba de velocidad y agilidad¹³⁻¹⁵. En otro estudio con jóvenes españoles, se encontraron relaciones similares¹⁵.

En lo referente al estatus de peso corporal, se observa cómo un 60% de la muestra se encuentra en los valores de peso normal, mientras que un 28% se encuentran clasificados en valores relativos a sobrepeso, siendo un 12% los encuadrados en obesidad. En un estudio sobre la relación entre el fitness físico y el estatus corporal con 709 niños griegos, se establece que el 60% de la muestra estaba ubicada en normopeso,

el 25% en sobrepeso y el 15 % en obesidad. A su vez, las categorías más altas del IMC fueron fuertemente asociadas a niveles inferiores en los test de la batería EUROFIT, excepto en el de flexibilidad²⁷.

En otro estudio con 255 niños portugueses en edades comprendidas entre los 8 y los 10 años, se analizó la relación entre el fitness cardiorespiratorio y la obesidad atendiendo a los valores arrojados por el IMC, situándose el 30% de la muestra en valores de sobrepeso mientras que el 13% en obesidad²⁸. Resultados parecidos se encontraron en escolares colombianos que el 18% de una muestra de 655 jóvenes de entre 7 y 18 años, se encontraban en situación de sobrepeso en función de su IMC²⁹. En nuestro estudio un 38% de los escolares en el último tramo de edad analizado, presentan sobrepeso u obesidad, siendo el mayor porcentaje del tramo de 8 a 11 años que analizamos.

En España, según el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2013), la prevalencia de obesidad infantil en sujetos de 2 a 17 años se mantiene relativamente estable desde 1987. Un 27,8% de esta población padece obesidad o sobrepeso; uno de cada 10 niños tiene obesidad y dos sobrepeso. En nuestro estudio, un 40,7% de escolares se encuentran en situación de sobrepeso u obesidad, siendo estos resultados superiores a lo expuesto a nivel nacional. Esto puede ser debido al tramo de edad analizado y al origen de la muestra seleccionada para el estudio ya que fueron escolares del sureste español. En la misma línea, en una muestra de escolares de 8 a 12 años del sur de España, se encontró una prevalencia del 46,92% de sujetos con sobrepeso u obesidad³⁰.

Teniendo en cuenta los resultados de este estudio y siguiendo la literatura científica actual se pone de

Tabla III
Parámetros descriptivos de las variables de condición física según sexo y edad

Edad		Test de 20 metros de ida y vuelta	Carrera 4x10 m	Dinamometría manual	Salto longitudinal	
8	Varón	Media	2,5	13,9	18,9	92
		Mínimo	1	12,3	8	67
		Máximo	6,6	16,7	31,5	123
	Mujer	Media	2,4	14,5	15,1	89,5
		Mínimo	1	12,9	6,6	54
		Máximo	4,3	18,4	28,8	127
9	Varón	Media	2,7	13,6	15,6	96,8
		Mínimo	1,9	12	11	67
		Máximo	5,6	14,6	21,5	120
	Mujer	Media	2,5	13,9	13,4	94,6
		Mínimo	1,4	12,7	9	60
		Máximo	5,4	15,6	21	140
10	Varón	Media	3,7	13,3	16,9	107,6
		Mínimo	1	12	9	80
		Máximo	6	15	25,4	142
	Mujer	Media	3,1	13,9	16,6	100,9
		Mínimo	1,7	12,7	12,5	82
		Máximo	5,2	15,4	21	122
11	Varón	Media	4,8	12,8	20,5	112,3
		Mínimo	0,7	11	13	65
		Máximo	8,9	18	30	144
	Mujer	Media	3,5	13,1	19,4	109,1
		Mínimo	1,3	10,5	11	64
		Máximo	7,7	15,87	30	185

Unidades de medida: test de 20 m de ida y vuelta = Paliers de 1 minuto; carrera 4x10 m = segundos; dinamometría manual = kilogramos; salto longitudinal= centímetros.

Tabla IV

Distribución del estatus de peso corporal basado en el IMC ajustado a su edad en la muestra estudiada según sexo

Edad	Estatus de peso	Sexo					
		Varones		Mujeres		Total	
		N	% del estatus de peso	N	% del estatus de peso	N	% del estatus de peso
8 años	Normo-peso	10	45,5	23	65,7	33	57,9
	Sobrepeso	10	45,5	8	22,9	18	31,6
	Obesidad	2	9,1	4	11,4	6	10,5
9 años	Normo-peso	8	57,1	11	44,0	19	48,7
	Sobrepeso	3	21,4	7	28,0	10	25,6
	Obesidad	3	21,4	7	28,0	10	25,6
10 años	Normo-peso	11	68,8	8	66,7	19	67,9
	Sobrepeso	3	18,8	2	16,7	5	17,9
	Obesidad	2	12,5	2	16,7	4	14,3
11 años	Normo-peso	23	59,0	34	64,2	57	62,0
	Sobrepeso	14	35,9	15	28,3	29	31,5
	Obesidad	2	5,1	4	7,5	6	6,5

manifiesto que la terapia actual sobre el sobrepeso y la obesidad en la infancia ha de tener como pilar fundamental la adopción de hábitos alimentarios saludables y la promoción del ejercicio físico. Se trata, por tanto, de una tarea de proyección en el tiempo en donde la toma de conciencia y el nivel de implicación de la familia constituyen aspectos cruciales para que los más jóvenes adopten estilos de vida saludables^{34,35}.

En cuanto a la relación entre los niveles globales de condición física y el estatus de peso corporal, los sujetos con un mayor nivel de condición física presentaban valores inferiores en el IMC. Es decir, aquellos escolares con un mayor nivel de condición física, presentaban una mayor tendencia a poseer un estado de peso saludable.

En un estudio llevado a cabo con 7000 escolares en el estado de Louisiana con el objetivo de establecer la relación entre el IMC y el nivel de fitness

medido a través de los test del Fitnessgram (capacidad aeróbica, fuerza, resistencia y flexibilidad), los resultados mostraron que los participantes con IMC saludable mostraron los niveles más altos de fitness físico. Las diferencias entre los niveles de fitness de niños obesos y saludables fueron estadísticamente significativas¹¹. Resultados similares señalan una relación transversal e inversa entre el fitness físico y tener sobrepeso en niños americanos escolarizados de entre 5 y 14 años. Aquellos sujetos que tenían un IMC por encima del percentil ochenta superaban menos test físicos de la batería Amateur Athletic Union and Fitnessgram⁹.

En la misma línea, diversos estudios muestran la relación significativa entre aquellos sujetos que tenían un nivel de fitness superior y aquellos con un menor de IMC¹⁰⁻¹²⁻¹³.

En uno de los escasos estudios llevados a cabo en laboratorio con escolares, se relacionó el fitness car-

Tabla V

Relación entre el nivel de condición física relacionado con la salud y el IMC

Condición física	IMC			
	Media de la escala	Diferencias post-hoc		p-valor
	Baja	20.6	Baja-Moderada Baja-Alta	1,196 2,394
Moderada	19.4	Moderada-Baja Moderada-Alta	-1,196 1,198	,005 ,045
Alta	18.2	Alta-Baja Alta-Moderada	-2,394 -1,198	,001 ,045

diorespiratorio con el IMC, hallando en una muestra de 38 niños estonios de entre 10 y 11 años, que aquellos que tenían sobrepeso tenían un fitness cardiorespiratorio, medido a través del pico máximo de VO₂, más reducido¹⁴.

Por lo tanto, los resultados del presente estudio sugieren que los escolares que poseen niveles superiores de condición física presentan una mayor tendencia a un estatus de peso corporal dentro de parámetros normales.

En el estudio EDUFIT se señala que doblando las sesiones de Educación Física semanal en un periodo de 16 semanas de intervención ya se conseguían mejoras a nivel de condición física, lo cual podría derivar en un adecuado estatus de peso corporal³¹.

El presente estudio posee ciertas limitaciones. En primer lugar, se ha evaluado la condición física con unas pruebas extraídas de una batería de campo que no aporta la misma precisión que las medidas realizadas en laboratorio. Sin embargo, dicha batería ha sido validada internacionalmente y ya se ha empleado con resultados fiables en distintos estudios. Por otro lado se ha evaluado el estatus corporal mediante el IMC, debido a la escasa disponibilidad de tiempo en los centros docentes para poder llevar a cabo otras mediciones adicionales. No obstante, algunos autores señalan el IMC como el predictor antropométrico más significativo del estado de condición física³². Por otro lado, se ha añadido a los test de condición física un test de agilidad, que nos ha proporcionado una estimación más completa de la misma.

Se precisan programas de fomento de la actividad físico-deportiva con el fin de mejorar la condición física y con ello el estatus corporal de los jóvenes. Incrementar las horas de Educación Física escolar así como llevar a cabo programas educativos centrados en la nutrición pueden ser medidas eficientes para mejorar el estado de salud general.

En la actualidad, un tratamiento satisfactorio de la obesidad infantil aún no ha sido encontrado. Si bien los expertos recomiendan una intervención que combine ejercicio físico, nutrición, educación y terapia conductual, la adherencia a la práctica de actividad física y el factor tiempo parece fundamental. Estudios nacionales e internacionales coinciden en la baja adherencia de los escolares a programas de tratamiento de la obesidad instalados en el sistema de salud donde casi un tercio deserta después de la primera visita, menos del 20% completa un año de tratamiento y menos del 10% asiste los 2 años de la intervención 67,68.

Agradecimientos

Al conjunto de docentes de Educación Primaria de los centros educativos en los que se midieron las diferentes variables de nuestro estudio que, con su colaboración, permitieron la realización de la presente investigación.

Referencias

1. Ruiz JR, Castro-Pinero J, Artero EG, Ortega FB, Sjostrom M, Suni J, Castillo MJ. Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *Br J Sports Med* 2009; 43(12): 909-923.
2. LaMonte MJ, Barlow CE, Jurca R, Kampert JB, Church TS, Blair SN. Cardiorespiratory fitness is inversely associated with the incidence of metabolic syndrome: a prospective study of men and women. *Circulation* 2005; 112: 505-12.
3. Carnethon MR, Gidding SS, Nehme R, Sidney S, Jacobs DR Jr, Liu K. Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *JAMA* 2003; 290: 3092-100.
4. Balady GJ. Survival of the fittest—more evidence. *N Engl J Med* 2002; 346 (11): 852-4.
5. Castillo MJ, Ortega FB, Ruiz J. Mejora de la forma física como terapia antienviejamiento. *Medicina Clínica* 2005; 124: 146-155.
6. Gulati M, Pandey DK, Arnsdorf MF, Lauderdale DS, Thisted RA, Wicklund RH, et al. Exercise capacity and the risk of death in women: the St James Women Take Heart Project. *Circulation* 2003; 108 (13): 1554-9.
7. Laukkanen JA, Lakka TA, Rauramaa R, Kuhanen R, Venalainen JM, Salonen R, et al. Cardiovascular fitness as a predictor of mortality in men. *Arch Intern Med* 2001; 161(6): 825-31.
8. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, González-Gross M, Warnberg J, et al. Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVE-NA study). *Rev Esp Cardiol* 2005; 58: 898-909.
9. Kim J, Must A, Fitzmaurice GM, Gillman MW, Chomitz V, Kramer E, McGowan R, Peterson KE. Relationship of physical fitness to prevalence and incidence of overweight among schoolchildren. *Obes Res* 2005; 13(7): 1246-54.
10. Mota J, Ribeiro JC, Carvalho J, Santos MP, Martins J. Cardiorespiratory fitness status and body mass index change over time: a 2-year longitudinal study in elementary school children. *Int J Pediatr Obes* 2009; 4(4): 338-42.
11. Joshi P, Bryan C, Howat H. Relationship of body mass index and fitness levels among schoolchildren. *J Strength Cond Res* 2012; 26 (4): 1006-14.
12. Coelho-E-Silva MJ, Vaz Ronque ER, Cyrino ES, Fernandes RA, Valente-Dos-Santos J, Machado-Rodrigues A, Martins R, Figueiredo AJ, Santos R, Malina RM. Nutritional status, biological maturation and cardiorespiratory fitness in Azorean youth aged 11-15 years. *BMC Public Health* 2013; 13: 495.
13. Rush E, McLennan S, Obolonkin V, Vandal, AC, Hamlin M, Simmons D, Graham D. Project Energize: whole-region primary school nutrition and physical activity programme; evaluation of body size and fitness 5 years after the randomised controlled trial. *Br J Nutr* 2014; 111 (2): 363-371.
14. Utsal L, Tillmann V, Zilmer M, Mäestu J, Purge P, Saar M, Lätt E, Maasalu K, Jürimäe T, Jürimäe J. Negative correlation between serum IL-6 level and cardiorespiratory fitness in 10- to 11-year-old boys with increased BMI. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2013; 26 (5-6): 503-8.
15. García-Sánchez A, Burgueño-Mengibar R, López Blanco D, Ortega F. Condición física, adiposidad y autoconcepto en adolescentes. Estudio piloto. *Revista de Psicología del Deporte* 2013; 22 (2): 453-461.
16. Kozub FM. Motivation and Physical Activity in Adolescents With Visual Impairments: *Review: Rehabilitation and Education for Blindness and Visual Impairment* 2006; 37 (4): 149-160.
17. Han JC, Lawlor DA, Kimm SY. Childhood obesity. *The Lancet* 2010; 375 (9727): 1737-1748.
18. Klein D, De Toia D, Weber S, Wessely N, Koch B, Dordel S, Graf, C. Effects of a low threshold health promotion intervention on the BMI in pre-school children under consideration of parental participation. *E-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* 2010; 5 (3): e125-e131.
19. De Bourdeaudhuij I, Maes L, De Henauw S, De Vriendt T, Moreno LA, Haerens L. Evaluation of a computer-tailored

- physical activity intervention in adolescents in six European countries: the Activ-O-Meter in the HELENA intervention study. *Journal of Adolescent Health*, 2010; 46 (5): 458-466.
20. Thomas S, Reading J, Shephard RJ. Revision of the physical-activity readiness questionnaire (PAR-Q). *Canadian Journal of Sport Sciences-Revue Canadienne Des Sciences Du Sport* 1992; 17 (4): 338-345.
 21. Ruiz JR, España Romero V, Castro Piñero J, Artero EG, Ortega FB, Cuenca García, M, et al. Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria* 2011; 26 (6): 1210-1214.
 22. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjostrom M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)* 2008; 32 (1): 1-11.
 23. Amstrong LE, Whaley MH, Brubaker PH, Otto RM. *American College of Sport Medicine. Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (7 ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2005.
 24. Castro-Piñero J, Artero EG, España-Romero V, Ortega FB, Sjostrom M, Suni J, Ruiz JR. Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: a systematic review. *Br J Sports Med* 2010; 44 (13): 934-943.
 25. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes* 2012; 7 (4): 284-294.
 26. Guillén F, Ramírez M. Relación entre el autoconcepto y la condición física en alumnos del Tercer Ciclo de Primaria. *Revista de Psicología del deporte* 2011; 20 (1): 45-59.
 27. Tokmakidis SP, Kasambalis A, Christodoulos AD. Fitness levels of Greek primary schoolchildren in relationship to overweight and obesity. *Eur J Pediatr* 2006; 165 (12): 867-74.
 28. Mota J, Flores L, Flores L, Ribeiro JC, Santos MP. Relationship of single measures of cardiorespiratory fitness and obesity in young schoolchildren. *Am J Hum Biol* 2006; 18 (3): 335-41.
 29. Tovar G, Poveda JG, Pinilla MI, Lobelo F. Relationship between overweight, physical activity and physical fitness in school-aged boys in Bogotá Colombia. *Arch Latinoam Nutr* 2008; 58 (3): 265-73.
 30. Hoyo M, Sañudo B. Composición corporal y actividad física como parámetros de salud en niños de una población rural de Sevilla. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte* 2007; 6 (3): 52-62.
 31. Ardoy DN, Fernández-Rodríguez JM, Ruiz JR, Chillón P, España-Romero V, Castillo MJ, Ortega FB. Improving physical fitness in adolescents through a school-based intervention: the EDUFIT study. *Rev Esp Cardiol* 2011; 64 (6): 484-91.
 32. Zenić N, Foretić N, Blazević M. Nonlinear relationships between anthropometric and physical fitness variables in untrained pubescent boys. *Coll Antropol* 2013; 37 (2): 153-9.
 33. Vázquez Fabián, Díaz Erik, Lera Lydia, Meza Jorge, Salas Isabel, Rojas Pamela et al. Impacto del ejercicio de fuerza muscular en la prevención secundaria de la obesidad infantil: intervención al interior del sistema escolar. *Nutr Hosp* [revista en la Internet]. 2013 Abr [citado 2014 Jul 24]; 28(2): 347-356.
 34. González Jiménez E, Aguilar Cordero MJ, García García CJ, García López PA, Álvarez Ferre, C. A. Padilla López CA y Ocede Hita E. Influencia del entorno familiar en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad en una población de escolares de Granada (España) *Nutr Hosp* 2012;27(1):177-184 ISSN 0212-1611.
 35. M^a Loreto Tárraga Marcos, Nuria Rosich, Josefa María Panisello Royo, Aránzazu Gálvez Casas, Juan P. Serrano Selva, José Antonio Rodríguez-Montes, Pedro J. Tárraga López. Eficacia de las estrategias de motivación en el tratamiento del sobrepeso y obesidad. Vol. 30, núm. n04 (2014) (en prensa).