

Niveles de condición física de escolares de educación primaria en relación a su nivel de actividad física y al género

Fitness levels of elementary school children in relation to gender and level of physical activity

Gema Torres-Luque, Elisabeth Carpio, Amador Lara Sánchez, M^a Luisa Zagalaz Sánchez

Universidad de Jaén

Resumen: Se pretende valorar el nivel de condición física de escolares de Educación Primaria en relación a su nivel de actividad física y determinar las posibles diferencias en cuanto al género en relación al nivel de actividad física. Se seleccionaron 420 participantes (10.04 ± 1.26 años, una masa de 41.29 ± 11.56 kg, una talla de 142.44 ± 9.32 cm. y un IMC de 20.04 ± 4.24 kg./m²), los cuales fueron divididos en tres grupos en relación a su nivel de actividad física y a su vez, se consideró el género de los mismos. Se realizó una valoración antropométrica (masa, talla, IMC, Ratio cintura-cadera), fuerza isométrica manual (mano dominante y no dominante), flexibilidad isquiosural, evaluación del salto vertical (CMJ) y capacidad cardiorrespiratoria (estimación del VO₂ max.). Los resultados muestran unas características de composición corporal consideradas como normales para la población infantil, existiendo escasas diferencias en cuanto al nivel de actividad física. Sí se observan diferencias en cuanto a la capacidad cardiorrespiratoria. Se observan diferencias respecto al género en cuanto a la potencia de piernas, siendo mayor en los chicos que en las chicas. A su vez, las chicas obtienen mayores valores de flexibilidad.

Palabras clave: condición física, género, educación primaria, nivel de actividad física.

Abstract: To assess the fitness level of primary schoolchildren in relation to their physical activity level and identify potential gender differences in regard to the level of physical activity. 420 subjects (10.04 ± 1.26 years, 41.29 ± 11.56 mass kg., $9.32 \pm$ size 142.44 cm. and 20.04 ± 4.24 BMI of kg/m²) we selected. They were divided into three groups regarding their level of physical activity. An anthropometric (mass, height, BMI, waist-hip ratio), and physical fitness (handgrip strength, vertical jump, flexibility and maximal oxygen consumption) were evaluated. The results show lower difference on anthropometric characteristics. There are few differences in the level of physical activity, basically in fitness cardiorespiratory. Male show better values of vertical jump than female. In turn, female have higher values of flexibility.

Key words: fitness level, gender, primary school, physical activity.

Introducción

La infancia y la adolescencia son consideradas etapas clave en la adquisición del estilo de vida. Niños y adolescentes se enfrentan a conductas y experiencias, fruto de la extensión de sus relaciones y de la acción de los agentes de socialización, que tendrán una importancia primordial en la formación de los hábitos de conductas saludables y positivas que tengan continuidad en la vida adulta (Carrero, et al., 2005).

La práctica de actividad física posee un gran número de beneficios fisiológicos y psicológicos como consecuencia de su práctica regular (Márquez et al., 2006). Las conductas sedentarias y los hábitos alimentarios inadecuados pueden representar una carga para la salud pública (Dishman, et al., 2004). A este respecto son esenciales abordajes como la Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (Estrategia NAOS) desarrollada por el Ministerio de Sanidad en España (Fernández San Juan, 2006). Es por ello que la educación física en la escuela posee un rol esencial para la promoción de la actividad física (Shen, et al., 2007).

Must y Tybor (2005) indican que las preferencias de actividad física cambian con el desarrollo del participante y su crecimiento. El tipo de actividad física o ausencia de ella, es una dimensión que los estudios pretenden dar a conocer, para saber cuáles son las actividades preferidas de los niños en función de variables como la edad y el sexo o, en qué actividades son más activos (Özdirenç, et al., 2005; Ricciardi, 2005; McKenzie, et al., 2006; Wilkin, et al., 2006; Coleman, et al., 2008; Frömel, et al., 2008; Hannon, 2008; Photiou, et al., 2008; Pratt, et al., 2008).

El estudio de la relación entre práctica deportiva y salud por parte de diferentes autores ha puesto de manifiesto que en los niños y adolescentes es importante considerar la práctica deportiva extraescolar, pues la actividad realizada en la escuela es generalmente insuficiente para generar efectos beneficiosos sobre la salud (Castillo, et al., 1997).

El ejercicio físico en el tiempo libre no es un hábito de la mayoría de la población infantil y juvenil en España y en otros países desarrollados, siendo numerosos los estudios que indican la tendencia actual hacia un descenso de los niveles de actividad física, que comienza a ser significativo precisamente a partir de la adolescencia (Casado, et al., 2009). Las actividades sedentarias, como leer libros, estar sentado frente al ordenador o ver la televisión son las actividades que más realizan los niños y adolescentes (Özdirenç, et al., 2005; Frömel, et al., 2008; Photiou, et al., 2008), teniendo una implicación directa sobre riesgos cardiovasculares (Martínez-Gómez, et al., 2010), problemas de sueño (Ortega, et al., 2010), etc.

Resulta de extrema importancia el desarrollo de estudios que incidan sobre el análisis del estado de salud y actividad física en la edad infantil y juvenil, haciendo posible el diseño de campañas educativas y la realización de programas específicos de intervención en niños y adolescentes, con el objeto de mejorar su estado de salud y de reducir el riesgo de patologías crónicas (Moliner, et al., 2010).

La condición física se define como la capacidad que tiene una persona para realizar actividad física y/o ejercicio, constituyendo una valoración integrada de las estructuras y funciones que intervienen, como son la musculatura esquelética, cardiorrespiratoria, psicológica, etc. (Ruiz, Castro-Piñero, et al., 2011; Ruiz, et al., 2006; Castillo-Garzón, et al., 2007). Un alto nivel de condición física implica una buena respuesta coordinada de todas ellas. Por el contrario, tener una mala condición física podría indicar un mal funcionamiento de una o varias de esas funciones (Ruiz, Castro-Piñero, et al., 2011).

Por otro lado, la condición física es asociada a la prevención de enfermedades, principalmente cardiovasculares independientemente del nivel de actividad física (García-Artero, et al., 2007). Las escuelas juegan un papel importante para los niños y adolescentes en la identificación del estado de forma física, así como en la promoción de comportamientos positivos (Ruiz, et al., 2010).

Se ha constatado mediante estudios longitudinales que el grado de condición física y la presencia de factores de riesgo cardiovascular en la edad adulta están directamente relacionados con el grado de condición física que se tuvo en la adolescencia (Eisenmann, et al., 2005; Ferreira, et al., 2005).

Son numerosos los estudios que han evaluado el nivel de condición física de escolares, centrados fundamentalmente en etapas adolescentes, entre los estudios AVENA, HELENA (Ruiz, et al., 2006), estudio ALPHA (España-Romero, et al., 2010a), ESSCOLA (Alvero-Cruz, et al., 2010) entre otros; donde se pone de manifiesto la importancia de parámetros relacionados con la capacidad de salto (Castro-Piñero, et al., 2010), flexibilidad (Castro-Piñero, et al., 2009), dinamometría manual (España-Romero, et al., 2010b) o índice de masa corporal (Alvero-Cruz, et al., 2010). No obstante, se ha evaluado en menos ocasiones qué efectos tienen los valores de condición física en relación al género y al nivel de actividad física en edades de Educación Primaria (Chillón, et al., 2011).

Por lo tanto, los objetivos del presente estudio son: a) Valorar el nivel de condición física (parámetros antropométricos, flexibilidad, fuerza y capacidad cardiorespiratoria) de escolares de Educación Primaria en relación a su nivel de actividad física; y b) Determinar las posibles diferencias en cuanto al género en relación al nivel de actividad física.

Material y Método

Muestra

La muestra estuvo compuesta por 420 estudiantes de Educación Primaria (entre 8 y 12 años), con una edad media de 10.04 ± 1.26 años, una masa de 41.29 ± 11.56 kg, una talla de 142.44 ± 9.32 cm y un IMC de 20.04 ± 4.24 kg·m⁻².

Se contó con 6 centros educativos de un entorno rural. Se determinó el tipo de localidad rural en función del número de habitantes, estableciendo 10000 habitantes como punto de corte, en consonancia con estudios anteriores (Chillón, et al., 2011). A todos se les explicó el objetivo del estudio, colaborando de manera voluntaria en el mismo. Los profesores distribuyeron una carta dirigida a los padres donde se explicaban los objetivos del proyecto, se solicitaba el consentimiento de los padres y/o tutores para la participación en el estudio y se garantizaba la confidencialidad de la información recogida. Se invitó a participar a un total de 645 alumnos, quedando la muestra conformada por 420 participantes. Los motivos de la reducción de la muestra se debió a la no entrega del consentimiento informado por parte de padre, madre y/o tutor del alumno, así como aquellos alumnos que no completaron todas las pruebas seleccionadas para este estudio.

Los criterios de inclusión fueron: a) ser estudiantes de segundo o tercer ciclo de educación primaria, b) no tener ninguna enfermedad que contraindique la práctica de actividad física.

La muestra fue clasificada en función de su nivel de práctica de actividad física, basándose en Villa Vicente et al. (2007), haciendo una pregunta a los padres sobre el volumen de actividad física de sus hijos a lo largo de la semana, quedando conformados de la siguiente manera:

Grupo 1 (G1): alumnos que solo realizan la actividad física llevada a cabo en las sesiones de educación física (EF) del centro educativo.

Grupo 2 (G2): alumnos que además de las sesiones de EF, realizaban actividades extraescolares, practicando un total de entre 4-5 horas semana.

Grupo 3 (G3): alumnos que además de las sesiones de EF, realizaban actividades extraescolares y/o actividades deportivas, con un total de 6 o más horas de práctica de actividad física a la semana.

Las características de cada grupo pueden observarse en la Tabla 1.

Tabla 1. Características sujetos experimentales

Estudiantes	N	Edad (años)	Masa (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m ²)
G1	111	9.84 ± 1.35	41.54 ± 11.76	141.89 ± 9.79	20.11 ± 4.54
G2	200	10.05 ± 1.2	40.52 ± 10.65	142.05 ± 9.15	19.86 ± 3.93
G3	109	10.25 ± 1.24	42.45 ± 12.89	143.7 ± 9.07	20.27 ± 4.51
Total	420	10.04 ± 1.26	41.29 ± 11.56	142.44 ± 9.32	20.04 ± 4.24

Procedimiento

El estudio consistió en una Valoración Antropométrica y una Evaluación de la Condición Física (Fuerza Isométrica Manual, Flexibilidad Isquiosural, Salto CMJ y Estimación del Consumo Máximo de Oxígeno). Todas las pruebas seleccionadas están validadas y adaptadas a niños en edad de primaria (Ruiz, España-Romero, et al., 2011). Las

mediciones se desarrollaron durante dos días, con un intervalo de 24 horas entre sesión y sesión. Las pruebas tuvieron lugar en las propias instalaciones deportivas de cada centro escolar.

Valoración antropométrica

La valoración antropométrica se determinó mediante la medición de la masa (kg), la talla (cm) y los perímetros de la cintura (cm) y la cadera (cm), en un aula habilitada para tal efecto. La medición del peso se realizó descalzos y con ropa interior o traje de baño, los participantes colocaron de pie sobre la báscula eléctrica modelo SECA (SECALTD., Germany). Para la talla, se midieron a los participantes descalzos, de pie, con los talones, glúteos y espalda en contacto con la pared, con el tallímetro modelo SECA (SECALTD., Germany). Finalmente, los perímetros de la cintura y cadera se midieron por triplicado utilizando la cinta métrica inextensible milimetrada de fibra de vidrio Holtain. Las mediciones fueron llevadas a cabo por un técnico Nivel I - ISAK.

Fuerza isométrica manual

Previo a la realización de la prueba, los ejecutantes realizaron un calentamiento de componente aeróbico (5 min) junto a movilidad articular de extremidades superiores (3 min), finalizándolo con unos ejercicios de estiramientos (3 min). Una vez completado el calentamiento estandarizado, cada alumno se situó de pie, erguido, con las piernas ligeramente separadas y los brazos extendidos verticalmente a lo largo del tronco, pero sin tocar ninguna parte de éste. Con esta posición el participante debe presionar todo lo que pueda sobre el Dinamómetro Manual Test 320, flexionando los dedos de la mano. En el momento en que haya conseguido su grado máximo de flexión se registra la marca en kilogramos. Se admiten dos intentos con cada mano, con un minuto de recuperación, donde se realizaba primero con la mano derecha y después con la izquierda. Se registró la medición más elevada en cada mano en kilogramos.

Flexibilidad Isquiosural

Los alumnos se situaron en sedestación, con las rodillas extendidas y los pies separados a la anchura de sus caderas, con tobillos en 90° de flexión. Las plantas de los pies se colocaron perpendiculares al suelo, en contacto con el cajón de medición (marca Eveque) y las puntas de los pies mirando hacia arriba. En esta posición se le solicitó que realizara una flexión máxima del tronco manteniendo las rodillas y los brazos extendidos. Las palmas de las manos, una al lado de la otra, se deslizaron sobre el cajón hasta alcanzar la máxima distancia posible. Los participantes realizaron dos intentos anotando el mayor de los dos en cm.

Evaluación del Salto Vertical

Se llevó a cabo 24h después de los test anteriores. Se realizó un calentamiento previo con el mismo protocolo que el día anterior. Para la medición del salto vertical se empleó la plataforma de contactos MuscleLab 4000, la cual estuvo conectada a un ordenador portátil en el que se recogían los registros de altura en cm. Se procedió a la evaluación del salto vertical por medio del test de contramovimiento o test CMJ. Los participantes se colocaban con las manos en las caderas y dejando libre el ángulo de flexión de rodillas. Cada participante realizaba un mínimo de 3 saltos y repeticiones válidas y máximas del test. Se anotó el valor de mayor altura de vuelo. El tiempo de descanso entre repeticiones fue de un minuto.

Estimación del VO₂ max.

Posteriormente se realizó el test de Course Navette para estimar, de forma indirecta, el VO₂ max de cada participante (Léger, 1989). Consiste en una prueba de intensidad progresiva y máxima donde se debe recorrer una distancia de 20 metros siguiendo un ritmo que va aumentando de forma progresiva cada minuto, que comienza con una velocidad de 8 km·h⁻¹ y se va incrementando 0,5 km·h⁻¹ cada minuto. La velocidad viene marcada por un bip sonoro a través del software Beep Training Test V.1. Antes de comenzar se llevó a cabo un calentamiento general de carrera continua de 5 minutos de duración de baja intensidad.

Tras ello se realizaron estiramientos activos de la musculatura implicada en el test. Los participantes fueron informados del procedimiento, características y finalidad del test. La prueba se consideró finalizada cuando los participantes no consiguieron pisar la línea de cambio de sentido en el tiempo estimado. Al finalizar, se registraron los paliers alcanzados por cada participante experimental. La velocidad máxima aeróbica y la edad del alumno se introdujeron en una fórmula que proporcionó, de manera indirecta, el VO₂max. de cada participante. Un colaborador adulto corrió con los participantes para facilitar su adaptación al ritmo de carrera.

Frecuencia Cardíaca máxima (FC Max.)

En la prueba de Course Navette descrita anteriormente, todos los participantes se colocaron un dispositivo telemétrico consistente en una banda, con un receptor a la altura del corazón, que permitía controlar la FC Max por medio del pulsómetro Polar® Team 2. La FC se registró y almacenó cada segundo, donde posteriormente se analizó para determinar la FC Max por medio del software Polar Team 2.

Percepción subjetiva de esfuerzo (RPE)

Al final de la prueba de estimación del VO₂max., los participantes tenían que indicar el grado del esfuerzo, por medio de la escala de Borg (Borg, 1998). En esta escala, numerada del 6 al 20, los participantes debieron señalar un número que indicase lo duro que le había resultado la prueba. Para contestar a la RPE debían hacerse la pregunta «¿Cómo ha sido el esfuerzo realizado?» y responder en función de la escala donde la puntuación 6 es muy, muy suave, hasta 20 muy, muy duro. Los participantes estaban previamente familiarizados con dicha escala, ya que se empleaba habitualmente en sus sesiones de Educación Física.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los datos, se empleó el programa SPSS v. 18.0 para Windows. Se han realizado pruebas de estadística descriptiva incluyendo medias y desviaciones típicas, tanto totales como estratificadas por sexo y nivel de actividad física. Se realizó análisis de varianza ANOVA para obtener las diferencias entre grupos y subgrupos, utilizándose como análisis pos hoc el proceso de Tukey. En este sentido se han analizado dos tipos de diferencias: a) las diferencias entre los participantes del mismo sexo en función de los diferentes niveles de actividad física; y b) las diferencias entre chicos y chicas que presentan el mismo nivel de actividad física. En las pruebas inferenciales se ha usado el criterio estadístico de significación de $p < 0,05$.

Resultados

A continuación aparecen los resultados referentes a las variables analizadas. Más concretamente, en la tabla 2, se muestran las diferencias existentes en el género masculino en relación al nivel de actividad física.

Tabla 2. Diferencias según el nivel de actividad física en el grupo Masculino.

Variable	G1 (n=27)	G2 (n=98)	G3 (n=88)	Total (n=213)	Diferencias
Masa (kg)	41,60 ± 9,91	41,53 ± 10,76	42,61 ± 13,60	42,02 ± 11,95	-
Talla (cm)	141,26 ± 8,09	141,91 ± 8,78	144,06 ± 8,92	142,81 ± 8,92	-
IMC (kg/m ²)	20,65 ± 3,66	20,43 ± 4,24	20,20 ± 4,69	20,35 ± 4,34	-
RCC	0,85 ± 0,06	0,86 ± 0,06	0,85 ± 0,06	0,86 ± 0,06	-
CMJ (cm)	18,56 ± 3,59	19,04 ± 4,98	21,36 ± 5,05	19,92 ± 4,96	2-3*
DMD (kg)	21,15 ± 4,1	20,29 ± 5,37	21,75 ± 4,89	21,02 ± 5,05	-
DMI (kg)	19,18 ± 4,14	19,32 ± 4,73	20,76 ± 3,96	19,91 ± 4,44	-
Flex (cm)	14,66 ± 5,35	14,16 ± 6,34	16,29 ± 5,5	15,22 ± 5,98	-
Palier	4,02 ± 1,55	4,13 ± 1,71	5,61 ± 2,16	4,75 ± 2,01	2-3*** 1-3***
FC Max (lat·min ⁻¹)	209,7 ± 10,38	202,47 ± 14,54	207 ± 8,33	205,41 ± 11,99	-
VO ₂ Max. (ml·kg ⁻¹ ·min)	46,33 ± 3,28	46,69 ± 3,93	49,66 ± 5,18	47,91 ± 4,63	2-3*** 1-3**
Velocidad (km/h)	10 ± 0,77	10,07 ± 0,85	10,81 ± 1,08	10,37 ± 1,01	2-3*** 1-3***
RPE	13,30 ± 2,92	13,22 ± 2,33	13,28 ± 2,73	13,22 ± 2,57	-

IMC: Índice de Masa Corporal; RCC: Ratio Cintura Cadera; CMJ: Salto con Contramovimiento; DMD: Dinamometría Manual Derecha; DMI: Dinamometría Manual Izquierda; Flex: Flexibilidad Isquiosural; FC Max: Frecuencia Cardíaca Máxima; VO₂Max.: Estimación Consumo Máximo Oxígeno; RPE: Percepción Subjetiva del Esfuerzo.

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Se observa como existen diferencias estadísticamente significativas en el G3, que son los que más actividad física realizan a la semana, respecto al G1 y G2, obteniendo datos significativamente mayores en las variables de Palier alcanzado en el test de Course Navette, Consumo máximo de oxígeno y velocidad alcanzada, incrementándose esta diferencia respecto al G2 en relación a la altura CMJ.

Tabla 3. Diferencias según el nivel de actividad física en el grupo Femenino.

Variable	G1 (n=84)	G2 (n=97)	G3 (n=21)	Total (n=202)	Diferencias
Masa (kg)	41,53 ± 12,35	39,42 ± 10,29	41,79 ± 9,63	40,52 ± 11,11	-
Talla (cm)	142,10 ± 10,31	141,86 ± 9,28	142,20 ± 9,72	142,04 ± 9,72	-
IMC (kg/m ²)	19,95 ± 4,80	19,35 ± 3,54	20,57 ± 3,7	19,70 ± 4,13	-
RCC	0,83 ± 0,06	0,82 ± 0,05	0,84 ± 0,08	0,83 ± 0,06	-
CMJ (cm)	17,29 ± 4,02	18,46 ± 3,93	18,16 ± 5,17	17,98 ± 4,15	-
DMD (kg)	18,83 ± 4,73	18,83 ± 4,29	19,14 ± 3,82	18,87 ± 4,41	-
DMI (kg)	18,42 ± 4,79	17,74 ± 4,13	19,43 ± 5,21	18,21 ± 4,53	-
Flex (cm)	16,89 ± 5,9	18,57 ± 5,56	19,67 ± 6,5	18,01 ± 5,85	-
Palier	3,3 ± 1,23	3,9 ± 1,21	4,43 ± 1,72	3,71 ± 1,33	-
FC Max (lat·min ⁻¹)	203 ± 16,61	205,57 ± 11,36	207,09 ± 5,81	204,7 ± 13,36	-
VO ₂ Max (ml·kg ⁻¹ ·min)	44,98 ± 3,25	45,91 ± 3,41	47,53 ± 3,83	45,7 ± 3,46	-
Velocidad (km/h)	9,65 ± 0,62	9,95 ± 0,6	10,21 ± 0,86	9,86 ± 0,66	-
RPE	13,85 ± 2,45	13,23 ± 2,46	13 ± 2,1	13,45 ± 2,42	-

IMC: Índice de Masa Corporal; RCC: Ratio Cintura Cadera; CMJ: Salto con Contramovimiento; DMD: Dinamometría Manual Derecha; DMI: Dinamometría Manual Izquierda; Flex: Flexibilidad Isquiosural; FC Max: Frecuencia Cardíaca Máxima; VO₂Max.: Estimación Consumo Máximo Oxígeno; RPE: Percepción Subjetiva del Esfuerzo.

En la tabla 3 se muestran las diferencias en cuanto al nivel de actividad física en el grupo de género femenino.

En este caso, no existe ninguna diferencia estadísticamente significativa en relación a las variables antropométricas y de condición física en el género femenino a pesar de las diferencias del nivel de práctica deportiva en los distintos grupos.

En la tabla 4, se muestran las diferencias en cuanto al género en los diferentes niveles de actividad física.

Tabla 4. Diferencias en relación al género según el nivel de actividad física.

Variable	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
	G1 Masculino (n=27)	G1 Femenino (n=84)	G2 Masculino (n=98)	G2 Femenino (n=97)	G3 Masculino (n=88)	G3 Femenino (n=21)
Masa (kg)	41,60 ± 9,91	41,53 ± 12,35	41,53 ± 10,76	39,42 ± 10,29	42,61 ± 13,60	41,79 ± 9,63
Talla (cm)	141,26 ± 8,09	142,10 ± 10,31	141,91 ± 8,78	141,86 ± 9,28	144,06 ± 8,92	142,20 ± 9,72
IMC	20,65 ± 3,66	19,95 ± 4,80	20,43 ± 4,24	19,35 ± 3,54	20,20 ± 4,69	20,57 ± 3,7
RCC	0,85 ± 0,06	0,83 ± 0,06	0,86 ± 0,06	0,82 ± 0,05***	0,85 ± 0,06	0,84 ± 0,08
CMJ (cm)	18,56 ± 3,59	17,29 ± 4,02	19,04 ± 4,98	18,46 ± 3,93	21,36 ± 5,05	18,16 ± 5,17**
DMD (kg)	21,15 ± 4,1	18,83 ± 4,73	20,29 ± 5,37	18,83 ± 4,29	21,75 ± 4,89	19,14 ± 3,82
DMI (kg)	19,18 ± 4,14	18,42 ± 4,79	19,32 ± 4,73	17,74 ± 4,13	20,76 ± 3,96	19,43 ± 5,21
Flex (cm)	14,66 ± 5,35	16,89 ± 5,9	14,16 ± 6,34	18,57 ± 5,56***	16,29 ± 5,5	19,67 ± 6,5
Palier	4,02 ± 1,55	3,3 ± 1,23	4,13 ± 1,71	3,9 ± 1,21	5,61 ± 2,16	4,43 ± 1,72**
FC Max (lat·min ⁻¹)	209,7 ± 10,38	203 ± 16,61	202,47 ± 14,54	205,57 ± 11,36	207 ± 8,33	207,09 ± 5,81
VO ₂ Max (ml·kg ⁻¹ ·min)	46,33 ± 3,28	44,98 ± 3,25	46,69 ± 3,93	45,91 ± 3,41	49,66 ± 5,18	47,53 ± 3,83**
Velocidad	10 ± 0,77	9,65 ± 0,62	10,07 ± 0,85	9,95 ± 0,6	10,81 ± 1,08	10,21 ± 0,86**
RPE	13,30 ± 2,92	13,85 ± 2,45	13,22 ± 2,33	13,23 ± 2,46	13,28 ± 2,73	13 ± 2,1

IMC: Índice de Masa Corporal; RCC: Ratio Cintura Cadera; CMJ: Salto con Contramovimiento; DMD: Dinamometría Manual Derecha; DMI: Dinamometría Manual Izquierda; Flex: Flexibilidad Isquiosural; FC Max: Frecuencia Cardíaca Máxima; VO₂Max.: Estimación Consumo Máximo Oxígeno; RPE: Percepción Subjetiva del Esfuerzo.

p<0,01; *p<0,001

Como se puede observar, en el G1 no existen diferencias entre chicos y chicas que menos actividad física practica. En el G2, las chicas obtienen menor tasa de ratio cintura/cadera, y una mayor tasa de flexibilidad isquiosural, valores estadísticamente significativos ($p < .001$). En el G3, sin embargo, aparece como el género femenino obtiene valores estadísticamente inferiores ($p < .05$) en la altura alcanzada en el CMJ, palier alcanzado en el test de Course Navette, y por lo tanto, velocidad alcanzada y estimación del consumo máximo de oxígeno (tabla 4).

Discusión

En este estudio se han valorado las posibles diferencias en cuanto a variables antropométricas y condición física de escolares de Educación Primaria, marcando su diferencia en relación al nivel de actividad física y al género. Uno de los primeros datos que llaman la atención es como no existe diferencia en relación al nivel de actividad física en niñas, en ninguna de las variables analizadas (Tabla 3). Incluso en el test de salto CMJ, los resultados presentados muestran un descenso no significativo entre los diferentes grupos en el género femenino inversamente

proporcional al nivel de actividad física entre G2 y G3. Esto no concuerda con otros estudios, que sí han marcado estas diferencias en relación a las horas a la semana que se practica actividad física (González-Gross, et al., 2003; Ortega, et al., 2008b). Destaca cómo estos estudios están basados en poblaciones adolescentes, con lo cual parece que a estas edades las diferencias por el propio desarrollo de la niña, todavía no es patente, y si se acentúan pasados unos años. En el estudio AVENA, Ortega et al. (2008b) estudiaron a un total de 472 adolescentes de edades comprendidas entre los 14-16 años de edad, observando que las adolescentes que satisfacen las recomendaciones de al menos 60 min/día de actividad física (AF) de moderada e intensa, presentaban 3 veces más probabilidad de tener un nivel de capacidad cardiovascular más alto que las que no satisfacían dichas recomendaciones. Una limitación del estudio es que el G3, obtiene un número de participantes inferior al G1 y G2, lo que podría tener una consecuencia a nivel estadístico. No obstante, también es un hecho destacable, que de seis centros escolares, el porcentaje de población femenina que realiza más de 6 horas de actividad a la semana sea tan pequeño.

En cuanto al género masculino (Tabla 2), se observan diferencias significativas ($p < 0,05$) a nivel cardiorrespiratorio, entre los tres grupos. Esto indica cómo la práctica de actividad física influye en las tasas de consumo máximo de oxígeno, siendo mayor, cuanto mayor es la práctica semanal (Tabla 2). En anteriores trabajos, Eisenmann et al. (2005) relacionó de forma positiva el grado de actividad física con la salud cardiovascular en niños y adolescentes. También, Ortega et al. (2008a) a partir del estudio AVENA ($N = 2.859$, 1.357 hombres - 1.502 mujeres), expresan que resulta lógico que el grado de actividad física se relacione, aunque de forma modesta, con la capacidad aeróbica (varones $p = 0,009$; $r = 0,182$; mujeres $p < 0,001$; $r = 0,259$). Sin embargo, García-Artero et al. (2007) indican que, en adolescentes españoles de entre 13-18.5 años, una baja condición física se asocia con un perfil lipídico-metabólico menos cardiosaludable, independientemente del nivel de actividad física realizada, por lo que la condición física se relaciona con factores de riesgo cardiovascular en mayor medida que el grado de actividad física (Twisk, et al., 2002).

A su vez, se observa una diferencia significativa en los valores CMJ ($p < 0,05$) entre el G2 y G3, sin existir diferencias para el G1. Esto indica cómo para una cualidad como la potencia de piernas, el hecho de no practicar actividad física o hacerlo unas horas más a nivel extraescolar no influye en esta cualidad, sin embargo, cuando se da el salto a una práctica más continuada y deportiva, sí afecta. Es cierto, que para estas diferencias sería necesario en un futuro conocer mejor qué actividades se desarrollan fuera de las sesiones de educación física y sobre qué cualidades o capacidades tienen más influencia. Estos datos, no obstante, al comparar los valores obtenidos con otros autores, para las edades de 10 a 12 años presentan valores muy próximos a los aportados en este estudio (González, et al., 2007; Rubio, et al., 2007; Temfemo, et al., 2009; Castro-Piñero, et al., 2010; Taylor, et al., 2010). Concretamente, Rubio, et al. (2007), con una muestra de 102 participantes, 57 niños y 45 niñas de 3º a 5º de primaria, observaron que la altura del salto de los niños fue de 18.19 cm. y el de las niñas fue de 17.44 cm., siendo valores muy próximos a los de este estudio obtenido en estudiantes de 3º a 6º de primaria. González et al. (2007) con participantes femeninos de 9-10 años obtuvieron en la altura del salto CMJ de 20.51 cm., y los varones de la misma edad alcanzaron 22.82 cm., siendo valores más elevados que los expuestos en este trabajo. Con lo cual se pone de manifiesto como perspectiva de futuro un mayor conocimiento de los contenidos de las actividades realizadas fuera del contexto escolar, para poder profundizar por qué se producen diferencias en cuanto a parámetros cardiovasculares y de potencia de piernas, siendo inexistentes en ningún caso para el resto de cualidades y variables antropométricas.

Cuando se realiza la comparativa entre el género femenino y masculino en relación al nivel de práctica de actividad física, las diferencias no son elevadas (Tabla 4). De esta forma, en lo relativo a las variables antropométricas evaluadas según el nivel de actividad física (Tabla 2 y 3), no se ha detectado ninguna diferencia estadísticamente significativa, lo que contradice a Cordente (2002) que expone variaciones significati-

vas en el IMC en función de los diferentes niveles de actividad física en 578 alumnos, de los cuales fueron 285 varones y 293 mujeres entre 13 y 19 años, quizás propiciado por ser esta muestra de adolescentes a diferencia de la del presente estudio. De esta forma se puede observar cómo todos los participantes poseen un IMC dentro de la normalidad que se encuentran en torno a $20 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ en chicos y $19 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ en chicas con lo cual se encuadran dentro de la normalidad para esta población (Taylor, et al., 2000; Rubio, et al., 2007; Milliken, et al., 2008; Ortega, et al., 2008b; Alvero-Cruz, et al., 2010). A pesar de que el G3 (sedentarios) obtienen unos valores más altos, los mismos no son significativos y están dentro de la citada normalidad. Marrodán et al. (2009) han determinado que el aumento del IMC puede deberse bien a un aumento de porcentaje graso o bien a un aumento de masa muscular que incurre en una disminución del porcentaje graso, ya que el IMC se basa exclusivamente en la talla y masa corporal. Por lo tanto, es necesario un estudio más profundo de aspectos antropométricos para un mayor conocimiento de las posibles diferencias.

Por otro lado, los valores observados en referencia a la relación cintura/cadera no vislumbran riesgo de síndrome metabólico para ningún género, encontrándose por debajo de .90 y .85 respectivamente (Ness-Abramof y Apovian, 2008). Sin embargo, se encuentran diferencias altamente significativas ($p < 0,001$) en relación al género en el G2, obteniendo las chicas menor tasa de ratio cintura/cadera que los chicos, datos que concuerdan con otros estudios en escolares de la misma edad (Taylor, et al., 2000; Fredriks, et al., 2005). Los datos obtenidos en el presente trabajo se encuadran dentro de los obtenidos por Fredriks et al. (2005) observando en los niños de 8 a 11 años un índice de cintura/cadera de .87-.84 y las niñas .84-.80 respectivamente para estas edades. De este modo, Fredriks et al. (2005) determinó en su estudio, en el que participaron 14.500 participantes 7.482 chicos y 7.018 chicas, los valores de referencia desde .25 a 21 años, observándose que durante los 21 años primeros de vida el índice cintura-cadera es menor en las féminas.

No existen diferencias entre el género y nivel de actividad física en la potencia de piernas en el G1 y G2, sin embargo, si se refleja significación en el G3 ($p < 0,01$). Es decir, el practicar más actividad física a la semana, conlleva que los niños alcancen valores más altos de esta cualidad, y que en las chicas se mantengan, mostrándose esas diferencias. Esto concuerda con lo expuesto por diferentes autores (Praagh, et al., 2002; Martin, et al., 2004) que concluyen que la potencia de las extremidades inferiores se incrementa más en los niños en edad prepuberal. Concretamente, los resultados del estudio de Martin et al. (2004), con 100 niñas y 109 niños de 7.5 a 17.5 años de edad, ilustran que durante el período de crecimiento, el aumento de la potencia de piernas es significativamente mayor en niños que en niñas y que el aumento de potencia piernas no depende del género hasta la edad de 14 años.

Los datos observados en referencia a la flexibilidad isquiosural no entrevén síndrome de isquiosurales cortos para ningún género, utilizándose las referencias de Ferrer (1998), que considera normales los valores ≤ 2 cm, la cortedad grado I entre -3 y -9 cm, y la cortedad grado II en ≤ -10 cm. Según la anterior clasificación, los datos proyectados por este estudio presentan valores dentro de la normalidad. En cuanto a las diferencias entre géneros, las chicas obtienen mayores valores que los chicos en todos los grupos aunque sólo lo hacen de forma significativa en el G2 ($p < 0,001$). En lo que concierne a los chicos, no existen diferencias significativas, pero a pesar de ello en los chicos se produce un incremento de la tasa de flexibilidad de G2 al G3. Este hecho, revela la importancia de valorar exactamente qué contenidos se trabajan en horario extraescolar, y como la actividad deportiva, o estar inmerso en equipos federativos, hace que todas las cualidades se intenten desarrollar, lo cual podría explicar estas diferencias y ausencias de las mismas en los diferentes grupos.

No se han observado diferencias para la variable fuerza de prensión manual, ni entre géneros ni entre niveles de actividad física. Además, no existe diferencia en cuanto a la mano dominante y no dominante, lo que otros autores han marcado como normal. Sin embargo, los datos obtenidos son ligeramente superiores a los presentados en estudios anteriores (Bahamonde, et al., 2007; Milliken, et al., 2008; Marrodán, et al., 2009).

Precisamente, Marrodán et al., (2009) observaron en los chicos de 8 a 11 años unos estándares de presión manual de 10.1; 11.7; 14.0; 17.3 kg y en las chicas 9.6; 11.2; 13.0; 16.1 kg respectivamente para estas edades, datos bastante inferiores a los determinados en este estudio. Marrodán et al., (2009) aportan tablas con valores obtenidos en niños y jóvenes españoles sanos para su uso como patrón de referencia. Y determinó un incremento de la dinamometría con la edad y un dimorfismo sexual significativo a partir de los 12 años. Dato que podría explicar por qué no se hallaron en este estudio diferencias en la variable fuerza de prensión manual.

No obstante, y como se ha recalado anteriormente, conocer el tipo de actividad desarrollada en las horas de práctica de actividad física, puede aportar mucha información, lo que abre una perspectiva de futuro al presente estudio.

Conclusiones

Se obtienen valores dentro de la normalidad para la composición corporal, existiendo escasas diferencias en cuanto al nivel de actividad física. Se observan diferencias en cuanto a la capacidad cardiorrespiratoria, siendo mayor para los grupos que realizan más actividad física.

No se obtienen diferencias en función del nivel de actividad física para el grupo femenino.

Se observan diferencias respecto al género en cuanto a la potencia de piernas, siendo mayor en los chicos que en las chicas. A su vez, las chicas obtienen mayores valores de flexibilidad.

Bibliografía

- Alvero-Cruz, J.R., Alvarez-Carnero, E., Fernández-García, J.C., Barrera, J., Carrillo de Albormoz, M., & Sardinha, L. (2010) Validez de los índices de masa corporal y de masa grasa como indicadores de sobrepeso en adolescentes españoles: estudio Escola. *Medicina Clínica*, 135(1), 8-14.
- Bahamonde, C., Huberman, J., Lagos, O., & Didier, P. (2007). Fuerza prensil y desarrollo puberal, *Educación física Chile*, 266, 19-28.
- Borg, G.A.V. (1998). *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Carrero, I., Ruperez, E., De Miguel, R., Tejero, J.A., & Pérez-Gallardo, L. (2005): Ingesta de macronutrientes en adolescentes escolarizados en Soria capital, *Nutrición Hospitalaria*, 20, 204-249.
- Casado, C., Alonso, N., Hernández, V., & Jiménez, R. (2009). Actividad física en niños españoles: factores asociados y evolución 2003-2006, *Revista Pediatría Atención Primaria*, 42, 219-231.
- Castillo, I., Balaguer, I., & Tomás, I. (1997). Predictores de la práctica de actividad física en niños y adolescentes, *Anales de Psicología*, 13, 189-200.
- Castillo-Garzon, M., Ruiz, J.R., Ortega, F.B., & Gutierrez-Sainz, A. (2007). A mediterranean diet is not enough for health: physical fitness is an important additional contributor to health for the adults of tomorrow. *World Review Nutrition Dietetics*, 97, 114-138.
- Castro-Piñero, J., Ortega, F.B., Artero, E.G., Girela-Rejón, M.J., Mora, J., Sjostrom, M., & Ruiz, J.R. (2010). Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness, *Journal of strength and conditioning research*, 24(7), 1810-1817.
- Castro-Piñero, J., Chillón, P., Ortega, F.B., Montesinos, J.L., Sjostrom, M., & Ruiz, J.R. (2009) Criterion-related validity of sit-and-reach and modified sit-and-reach test for estimating hamstring flexibility in children and adolescents aged 6-17 years. *International Journal Sports Medicine*, 30(9), 658-662.
- Chillón, P., Ortega, F.B., Ferrando, J.A., & Casajus, J.A. (2011). Physical fitness in rural and urban children and adolescents from Spain. *Journal Science and Medicine in Sport*, 14(5), 417-23.
- Coleman, K.J., Geller, K.S., Rosenkranz, R.R. & Dziewaltowski D.A. (2008). Physical Activity and healthy eating in the after-school environment, *Journal of School Health*, 78(12), 633-640.
- Cordente, C.A. (2002). *Estudio epidemiológico del nivel de actividad física y de otros parámetros de interés relacionados con la salud Bio-psicosocial de los alumnos de E.S.O. del municipio de Madrid*. Tesis doctoral, Madrid.
- Dishman, R.K., Motl, R.W., Saunders, R., Felton, G., Ward, D.S., Dowda, M., & Pate, R.R. (2004). Self-efficacy partially mediates the effect of a school-based physical-activity intervention among adolescent girls, *Preventive Medicine*, 38, 628-636.
- Eisenmann, J.C., Wickel, E.E., Welk, G.J., & Blair, S.N. (2005). Relationship between adolescent fitness and fatness and cardiovascular disease risk factors in adulthood: the Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS), *American Heart Journal*, 149, 46-53.
- España-Romero, V., Artero, E.G., Jimenez-Pavon, D., Cuenca-García, M., Ortega, F.B., Castro-Piñero, J., Sjostrom, M., Castillo-Garzon, M.J., & Ruiz, J.R. (2010a) Assessing health-related fitness tests in the school setting: reliability, feasibility and safety; the ALPHA Study. *International Journal Sports Medicine*, 31(7), 490-497.
- España-Romero, V., Ortega, F.B., Vicente-Rodriguez, G., Artero, E.G., Rey, J.P., & Ruiz J.R. (2010b) Elbow position affects handgrip strength in adolescents: validity and reliability of Jamar, DynEx, and TKK dynamometers. *Journal Strength Conditioning Research*, 24(1), 272-277.
- Fernández San Juan, P.M. (2006). Dietary habits and nutritional status of school-aged children in Spain, *Nutrición Hospitalaria*, 21, 364-378.
- Ferreira, I., Twisk, J.W., Stehouver, C.D., Van Mechelen, W., & Kemper, H.C. (2005) The metabolic syndrome, cardiopulmonary fitness, and subcutaneous trunk fat as independent determinants of arterial stiffness: the Amsterdam growth and health longitudinal study, *Archives of Internal Medicine*, 25, 875-882.
- Ferrer, V. (1998). *Repercusiones de la cortedad isquiosural sobre la pelvis y el raquis lumbar*. (Tesis doctoral). Universidad de Murcia, Murcia.
- Fredriks, A.M., Van Buuren, S., Fekkes, M., Verloove-Vanhorick, S.P., & Maarten, J. (2005). Are age references for waist circumference, hip circumference and waist-hip ratio in Dutch children useful in clinical practice? *European Journal of Pediatrics*, 164, 216-222.
- Frömel, K., Stelzer, J., Groffik, D., & Ernest, J. (2008). Physical Activity of Children Ages 6-8: The Beginning of School Attendance, *Journal of Research in Childhood Education*, 23(1), 29-40.
- García-Artero, E., Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Mesa, J.L., Delgado, M.,... & Castillo, M.J. (2007). El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA), *Revista española de cardiología*, 60(6), 581-588.
- González, J.L., Díaz, N.; García, L., Mora, J., Castro, J. & Facio, M. (2007). La capacidad de salto e índice de elasticidad en Educación Primaria, *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 7(28), 359-373.
- González-Gross, M., Ruiz, J. R., Moreno, L.A., Rufino-Rivas, P., Garaulet, M.,... & Grupo AVENA. (2003). Body composition and physical performance of Spanish adolescents: the AVENA pilot study, *Acta Diabetológica*, 40, 299-301.
- Hannon, J.C. (2008). Physical Activity Levels of Overweight and Nonoverweight High School Students during Physical Education classes, *The Journal of School Health*, 78(8), 425-431.
- Léger, L. (1989). *Tests d'Evaluation de la Condition Physique de l'Adulte (TECPA)*. Université de Montreal, Département d'éducation physique.
- Márquez, S., Rodríguez Ordax, J., & De Abajo, S. (2006). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física, *Apunts Educación Física y Deportes*, 83, 12-24.
- Marrodán, M.D., Romero, J. F., Moreno, S., Mesa, M.S., Cabañas, M.D., Pacheco, J.L., & González-Montero, M. (2009). Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 18 años: valores de referencia, asociación con tamaño y composición corporal, *Anales de pediatría*, 70(4), 340-348.

- Martin, R.J., Dore, E., Twisk, J., Van Praagh, E., Hautier, C.A., & Bedu, M. (2004). Longitudinal Changes of Maximal Short-Term Peak Power in Girls and Boys during Growth, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(3), 498-503.
- Martínez-Gómez, D., Rey-Lopez, P., Chillón, P., Gomez-Martinez, S., Vicente-Rodriguez, G.,... & Marcos, A. AVENA Study Group (2010) Excessive TV viewing and cardiovascular disease risk factors in adolescents. The AVENA cross-sectional study. *BMC Public Health*, 10, 274.
- McKenzie, T.L., Catellier, D.J., Conway, T., Lytle, L.A., Grieser, M.,... & Elder, J.P. (2006). Girls' Activity Levels and Lesson Contexts in Middle School PE: TAAG Baseline, *Medicine and Sports Science and Medicine*, 38(7), 1229-1235.
- Milliken, L., Faigenbaum, A., La Rosa, R., & Westcott, W. (2008). Correlates of upper and lower body muscular strength in children, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1339-1346.
- Molinero, O., Castro-Piñero, J., Ruiz, J.R., González Montesinos, J. L., Mora, J., & Márquez, S. (2010). Conductas de salud en escolares de la provincia de Cádiz, *Nutrición Hospitalaria*, 25(2), 280-289.
- Must, A., & Tybor, D.J. (2005). Physical activity and sedentary behavior: a review of longitudinal studies of weight and adiposity in youth, *International Journal of Obesity*, 29, 84-97.
- Ness-Abramof, R., & Apovian, C. (2008). Waist Circumference Measurement in Clinical Practice, *Nutrition in Clinical Practice*, 23, 397-404.
- Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J., Moreno, L.A., Urzanqui, A.,... & Gutiérrez, A. Grupo AVENA (2008a). Health-related physical fitness according to chronological and biological age in adolescents. The AVENA study, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(3), 371-379.
- Ortega, F.B., Artero, E.G, Ruiz, J.R., Vicente-Rodriguez, G, Bergman, P.,... & Castillo, M.J. on behalf of the HELENA Study Group. (2008b). Reliability of health-related physical fitness tests in European adolescents: The HELENA Study, *International Journal of Obesity*, 32, 49-57.
- Ortega, F.B., Chillón, P., Ruiz, J.R., Delgado, M., Albers, U.,... & Castillo, M. (2010). Sleep patterns in Spanish adolescents: associations with TV watching and leisure-time physical activity. *European Journal Applied Physiology*, 110, 563-573.
- Özdirenç, M., Özcan, A., Akin, F. & Gelecek, N. (2005). Physical fitness in rural children compared with urban children in Turkey, *Pediatrics International*, 47, 26-31.
- Photiou, A., Anning, J. H., Mészáros, J., Vajda, I., Mészáros, Z.,... & Ng, N. (2008). Lifestyle, Body Composition, and Physical Fitness Changes in Hungarian School boys (1975-2005), *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(2), 166-173.
- Praagh, E.V., & Doré, E. (2002). Short – Term muscle power during growth and maturation, *Sports Medicine*, 32(11), 701-728.
- Pratt, C., Webber, L.S., Baggett, C.D., Ward, D., Pate, R.R.,... & Elder, J.P. (2008). Sedentary Activity and Body Composition of Middle School Girls: The Trial of Activity for Adolescent Girls, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(4), 458-467.
- Ricciardi, R. (2005). Sedentarism: A Concept Analysis, *Nursing Forum*, 40(3), 79-87.
- Rubio, J.A., Abián, J., Alegre, L.M., Lara, A.J., Miranda, A., & Aguado, X. (2007). Capacidad de salto y amortiguación en escolares de primaria, *Archivos de medicina del deporte*, 24(120), 235-244.
- Ruiz, J.R., Ortega, F.B., Gutierrez, A., Meusel, D., Sjöström, M., & Castillo, M.J. (2006). Health-related fitness assessment in childhood and adolescence; A European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies, *Journal Public Health*, 14, 269-277.
- Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero E.G, Ortega, F.B.,... & Castillo, M.J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health – related fitness test battery for children and adolescents, *British Journal of Sport Medicine*, 45, 518-524.
- Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E., G, Ortega, F.B.,... & Castillo, M.J. (2010). Fiel-based fitness assesment in Young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents, *British Journal Sports Medicine*, 45(6), 518-524.
- Ruiz, J.R., España Romero, V., Castro Piñero, J., Artero, E.G, Ortega, F.B.,... & Castillo, M.J. (2011) ALPHA-fitness test battery: health-related field-based fitness tests assessment in children and adolescents, *Nutrición hospitalaria*, 26(6), 1201-1214.
- Shen, B., McCaughy, N., & Martin, J. (2007). The Influence of Self-Determination in Physical Education on Leisure-Time Physical activity behavior, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(4), 328-338.
- Taylor, R., Jones, I., Williams, S., & Goulding, A. (2000). Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19 years, *American Journal of Clinical Nutrition*, 72, 490-495.
- Taylor, M., Cohen, D., Voss, C., & Sandercock, G. (2010). Vertical jumping and leg power normative data for English school children aged 10-15 years, *Journal of Sports Sciences*, 28(8), 867-872.
- Temfemo, A. Hugues, J., Chardon, K., Mandengue, S.H., & Ahmaidi, S. (2009). Relationship between vertical jumping performance and anthropometric characteristics during growth in boys and girls, *European Journal of Pediatrics*, 168(4), 457-464.
- Twisk, J.M., Kemper, H.C., & Van Mechelen, W. (2002). The relationship between physical fitness and physical activity during adolescence and cardiovascular disease risk factors at adult age. The Amsterdam growth and health longitudinal study, *International Journal of Sports Medicine*, 23, S8-S14.
- Villa Vicente, G., Sánchez Collado, P., Rodríguez-Marroyo, J.A., Martínez Castañeda, R., Ávila Ordás, M.C.,... & Muñoz Weigand, C. (2007) *La escasa actividad física y deportiva escolar genera, más que la alimentación, sobrepeso, obesidad infantil y riesgo de síndrome metabólico*. Premio de Investigación en Medicina del Deporte. Universidad de Oviedo.
- Wilkin, T.J., Mallam, K.M., Metcalf, B.S., Jeffery, A.N. & Voss, L.D. (2006) Variation in physical activity lies with the child, not his environment: evidence for an 'activitystat' in young children (Early Bird 16), *International Journal of Obesity*, 30, 1050-1055.

