

May-August 2013

Journal of Sport and Health Research

Vol. 5 (2)

*D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Journal of Sport and Health Research

J Sport Health Res

Year 2013

ISSN: 1989-6239

Frecuency: 3 issues per year

Headlines: Dr. Luis Santiago (University of Jaen)

www.journalshr.com

Email: editor@journalshr.com

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*





Journal of Sport and Health Research

Edited by

Didactic Association Andalucía
(Scientific Section)

Chairs

Dra. M^a Luisa Zagalaz
(University of Jaen)

Dr. Amador J. Lara
(University of Jaen)

Editor

D. José A. Pérez
(University of Seville)

Associated Editors

Dra. Marta García Tascón
(Pablo de Olavide University)

Dr. Alejandro de la Viuda
(Camilo Jose Cela University)

Dr. Juan J. Salinero
(Camilo Jose Cela University)

Dra. Elisa Marques
(University of Porto. Portugal).

Scientific Board

Dr. Javier Abián
(University of Castilla-La Mancha)

Dr. Onofre R. Contreras
(University of Castilla-La Mancha)

Dr. Sukru Serdar Balci
(Selçuk University. Turkey)

Dr. Arturo Díaz
(University of Murcia)

Dra. M^a Jesús Bazaco
(University of Murcia)

Dra. Luisa Elzel
(University Los Lagos. Osorno. Chile)

Dra. Josefa Borrego
(Medical Hospital “Jaen City”)

Dr. Antonio Fernández
(Pablo de Olavide University)

Dr. Javier Cachón
(University of Jaen)

Dra. Luz Elena Gallo
(University of Antioquía. Colombia)

Dra. Paula Botelho Gomes
(University of Porto. Portugal)

Dr. Antonio Galindo 
(University of Extremadura)

Dr. Oswaldo Ceballos
(University of Nuevo Leon, Mexico)

Dr. Jesús García Pallarés
(University of Murcia)



Dra. Marta García Tascón
(Pablo de Olavide University)

Dr. Enrique Ortega
(Catholic University of Murcia)

Dra. Carmen González
(University of Oviedo)

Dra. Pilar Peña
(University of Jaen)

Dra. Cristina González
(Camilo Jose Cela University)

D^a. Rosa M^a Rojo
(University of Extremadura)

Dr. Amador J. Lara
(University of Jaen)

Dr. Cipriano Romero 
(University of Granada)

Dr. Pedro Latorre
(University of Jaen)

Dr. Santiago Romero
(University of Seville)

Dr. Daniel Linares
(University of Granada)

Dr. Juan J. Salinero
(Camilo Jose Cela University)

Dra. Elisa Marques
(University of Porto. Portugal).

Dra. Gema Torres-Luque
(University of Jaen)

Dr. Emilio J. Martínez
(University of Jaen)

Dr. Aurelio Ureña
(University of Granada)

Dra. María José Martínez
(University of Vigo)

Dr. Pedro Valdivia
(Research Group HUM-653)

Dra. Covadonga Mateos
(University of Las Palmas de Gran Canaria)

Dr. Alejandro de la Viuda
(Camilo Jose Cela University)

D^a. Nieves Merchán
(University of Extremadura)

Dra. M^a Luisa Zagalaz
(University of Jaen)

Dr. David Molero
(University of Jaen)

Dr. Felix Zurita
(University of Granada)

Dr. José E. Moral
(P. University of Salamanca)

Advisory Board

D. Daniel Berdejo
(Manchester Metropolitan University. UK)

D. David Fernández
(Referee of the first division soccer)

D. Juan Luis Carter
(University of Los Lagos. Osorno. Chile)

Dña. Celia Marcén
(Multidisciplinary Groups. México)

D. Raúl de la Cruz
(University of Guadalajara. México)

Dña. María D. Miranda
(Health Emergencies Public Business)



D. Ramón Orellana
(Physical sport trainer of Sevilla FC)

D. Benito Pérez
(Camilo Jose Cela University)

Dra. Ana M. Ribeiro
(University of Capivari de Baixo. Brasil)

D. Jacobo Rubio
(University of Castilla-La Mancha)

Dra. Paula Silva
(University of Porto. Portugal)

D. Pablo Abián
(Member of the Spanish team in Beijing
Olympic Games, 2008)

This was updated on April 25, 2012



Journal of Sport and Health Research

VOLUME 5 (Number 2)

May - August 2013

Review Articles

- 131 Vaquero-Cristóbal, R.; Isorna, M.; Ruiz, C. (2013).** State of tobacco consumption and its relationship to physical sports practice in Spain. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):131-148.

Original Articles

- 149 Rodrigues dos Santos, J. A.; Amorim, T.; Nunes, D.; Couto, A.; Miranda, F. (2013).** Alterations induced by two different soccer workouts in CK, Cortisol and Testosterone serum levels. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):149-156.
- 157 Mediavilla Saldaña, L.; García García, J.M. (2013).** Diseño, creación y validación de una entrevista para obtener datos biográficos, de carácter deportivo-militar, de los militares que participaron en unos juegos olímpicos. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):157-166.
- 167 López-Fernández, I.; Pascual-Martos, C.A.; Álvarez-Carnero, E. (2013).** Validation of a Pedometer to Measure Physical Activity during School Recess. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):167-178.
- 179 Padilla, J.R.; Lozada, J.L. (2013).** Relación de la capacidad de sprints repetidos con manifestaciones de la potencia muscular de los miembros inferiores, potencia aeróbica y parámetros antropométricos en jugadores jóvenes de fútbol. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):179-192.
- 193 Gómez Mármol, A.; De la Cruz Sánchez, E. (2013).** Diferencias de género y de nivel académico en la utilidad percibida de la educación física escolar. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):193-202.



- 203 Ruiz, G.; Lorenzo, L.; García, A. (2013).** El trabajo con la inteligencia emocional en las clases de Educación Física: valoración de una experiencia piloto en Educación primaria. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):203-210.
- 211 Clemente, V. (2013).** Efecto sobre variables espirométricas basales de tres prgorama para el desarrollo de la Resistencia aeróbica de 4 semanas de duración en atletas. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):211-220.

Invited Paper

- 221 Cuevas Romero, S. (2013).** Creativity in education, its development from a pedagogical perspective. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2): 221-228.
- 229 Miranda, M.D.; Navío, C. (2013).** Benefits of exercise for pregnant women. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):229-232.



Vaquero-Cristóbal, R.; Isorna, M.; Ruiz, C. (2013). State of tobacco consumption and its relationship to physical sports practice in Spain. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):131-148.

Review

SITUACIÓN ACTUAL DEL CONSUMO DE TABACO Y SU RELACIÓN CON LA PRÁCTICA FÍSICO-DEPORTIVA EN ESPAÑA

STATE OF TOBACCO CONSUMPTION AND ITS RELATIONSHIP TO PHYSICAL SPORTS PRACTICE IN SPAIN

Vaquero-Cristóbal, R.¹; Isorna, M.²; Ruiz, C.³.

¹Catholic University of San Antonio of Murcia. Spain

²University of Vigo. Spain

³University of Murcia. Spain

Correspondence to:

Raquel Vaquero-Cristóbal
Chair of Sport Traumatology.
Catholic University of San Antonio of Murcia.
Campus de los Jerónimos. s/n.
30107 Guadalupe (Murcia). Spain.
Email: rvaquero@ucam.edu

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 01-07-2012
Accepted: 20-09-2012



RESUMEN

La dependencia del tabaco ha sido definida como la gran epidemia silenciosa del siglo XX y XXI. Actualmente afecta a una porción enorme de la población, siendo la segunda causa principal de muerte en el mundo. Además muestra una tendencia creciente. Por lo tanto, el consumo de tabaco es un problema de salud pública mundial a pesar del progreso sustancial que se está realizando en contra de este producto mortal en todos los lugares del mundo. Esto es especialmente preocupante debido a que la población cada vez se inicia más joven en el consumo de tabaco. Por otro lado, los estudios sobre los estilos de vida saludables han demostrado que las diversas conductas que forman parte del mismo se relacionan entre sí, encontrándose que la práctica físico-deportiva está relacionada con la ausencia de consumo de tabaco. Por todo esto, el objetivo de la presente revisión fue analizar el estado actual de la investigación en relación al consumo de tabaco, la influencia del consumo sobre la salud y la relación entre el tabaquismo y la práctica de actividad física, así como la posible utilización del deporte para prevenir e intervenir sobre este hábito. Para ello se realizó una búsqueda bibliográfica en Medline, Isi Web of Knowledge y Dialnet, así como una búsqueda manual entre las referencias de los estudios seleccionados y en diferentes bibliotecas. Los principales resultados fueron que el consumo de tabaco habitual tiene su origen en edades tempranas. De hecho la adolescencia es comúnmente considerada como un período de mayor vulnerabilidad de abuso del tabaco. Esto es especialmente preocupante si se tienen en cuenta los numerosos efectos negativos que el tabaquismo tiene sobre la salud. Por esto en los últimos años se han llevado a cabo diversas campañas para prevenir e intervenir sobre este hábito. Entre los programas más utilizados destacan aquellos que incluyen actividad físico-deportiva. Se ha demostrado que entre los sujetos activos hay un mayor porcentaje de no fumadores que entre los sedentarios, a lo cual hay que añadir las ventajas sobre la salud que tiene la práctica físico-deportiva. No obstante, el porcentaje de personas activas disminuye significativamente con la edad, por lo que es necesario seguir investigando sobre programas de intervención y prevención para conseguir que estos sean lo más efectivos posibles.

Palabras clave: estilo de vida, actividad física, tabaco, promoción de la salud, prevención.

ABSTRACT

The dependence of tobacco has been defined as the great silent epidemic of XX and XXI century. It currently affects a huge portion of the population and it is the second main cause of death worldwide. Furthermore it shows an increasing trend. Therefore, the use of tobacco is a global public health problem despite the substantial progress that is being made against this deadly product in all parts of the world. This is especially worrisome because the population starts younger in the consumption of tobacco. On the other hand, studies on healthy lifestyles have shown that the various behaviors that are part of it is related to each other, it was found that the physical and sport practice is related to the absence of consumption of tobacco. For all this, the objective of this review was to examine the current state of research in relation to consumption of tobacco, the influence of consumption on health and the relationship between smoking and physical activity as well as the possible use of sport and intervene to prevent smoking. This it was conducted a biographical search in Medline, Isi Web of Knowledge and Dialnet, as well as a manual search among the references of selected studies and in different libraries. The main findings were that habitual consumption of tobacco comes from an early age. In fact, adolescence is commonly regarded as a period of increased vulnerability to abuse of tobacco. This is especially worrying if it is taken into account the numerous negative effects that tobacco has on health. For this in recent years there have been carried out several campaigns to prevent and intervene in this habit. Among the most used programs include those which include exercise regularly. It has been shown that among active subjects a higher percentage of non-smokers than among sedentary, to which there are the health benefits that have physical and sports practice. However, the percentage of active people declines significantly with age, so further research is needed on prevention and intervention programs to ensure that these are as effective as possible.

Key words: life style, physical activity, tobacco, health promotion, prevention.



INTRODUCCIÓN

Uno de los principales factores de riesgo capaces de dañar el estado de salud de las personas es el consumo de tabaco, junto a otros aspectos como el consumo de bebidas alcohólicas y otras drogas, la inactividad física y factores relacionados con una inadecuada alimentación y nutrición (Lema, Salazar, Varela, Tamayo, Rubio y Botero, 2009).

La dependencia del tabaco ha sido definido como la gran epidemia silenciosa del siglo XX y XXI (Álvarez, 1999) y está reconocida como un trastorno mental y del comportamiento tanto en la Clasificación Internacional de Enfermedades de la Organización Mundial de la Salud (2012) como en el Manual de Diagnóstico y Estadísticas de la Asociación Americana de Psiquiatría (2002).

Este problema surgió asociado al desarrollo, la industrialización y la influencia de los valores materiales predominantes en la sociedad de consumo (Park, Koh, Kwon, Suh, Kim y Cho, 2009). Actualmente afecta una porción enorme de la población y ocasiona seis millones de muertes al año, incluyendo a más de 600.000 no fumadores, siendo la segunda causa principal de muerte en el mundo. Además muestra una tendencia creciente, de manera que se estima que en el año 2020 la mortalidad atribuible al tabaco superará los diez millones anuales de muertes. Esta elevada cifra contrasta de forma notable con las cifras que publicó hace ocho años la propia OMS, basadas en el consumo de aquel tiempo, en las que indicaba que en el año 2020 habría 8,4 millones de muertes anuales por enfermedades relacionadas con el consumo de tabaco (Organización Mundial de la Salud, 2003). De hecho se estima que hay alrededor de un billón de fumadores en el mundo, de los cuales la mitad van a morir por una enfermedad relacionada con el tabaco (Organización Mundial de la Salud, 2011). Por lo tanto, el consumo de tabaco es un problema de salud pública mundial (Park *et al.*, 2009).

Debido a las dimensiones que está cobrando este problema, la Organización Mundial de la Salud (2011) ha realizado diversas campañas para concienciar a los ciudadanos sobre los daños del consumo de tabaco. Estas campañas de concienciación se han visto reflejadas principalmente en dos medidas: la presencia en las etiquetas de las

cajetillas de tabaco de los efectos del consumo de tabaco (las etiquetas deben ser grandes y gráficas) y la realización de numerosas campañas en diferentes medios de comunicación. Gracias a estas campañas más de un billón de personas viven en la actualidad en países con una legislación que regula la presencia de campañas preventivas en las cajetillas de tabaco y 1,9 billones viven en los 23 países que en los últimos dos años han realizado numerosas campañas de concienciación en diferentes medios de comunicación. Además, son los países de bajos o medianos ingresos los que han estado en la vanguardia del desarrollo anti-tabaco con campañas de comunicación masiva. En base a estos datos parece evidente el progreso sustancial que se está realizando en contra de este producto mortal en todos los lugares del mundo (Organización Mundial de la Salud, 2011).

Sin embargo, la epidemia de tabaquismo sigue creciendo debido a la comercialización de la industria del tabaco, el crecimiento demográfico en los países donde el consumo de tabaco está aumentando, y la adicción extrema al tabaco que hace que sea difícil que la gente deje de fumar una vez que comienzan (Organización Mundial de la Salud, 2011). Esto es especialmente preocupante debido a que la población cada vez se inicia más joven en el consumo de tabaco. El consumo elevado de drogas legales durante el periodo de crecimiento conlleva numerosas repercusiones negativas sobre la salud física y psicológica de los jóvenes, lo que genera una gran preocupación social en la actualidad (Espada, Méndez, Griffin y Botvin, 2003). Esto ha provocado que se estudie la intervención de numerosos factores como medio para prevenir el tabaquismo, proponiéndose entre otros aspectos la realización de actividad física.

Por otro lado, los estudios sobre los estilos de vida saludables han demostrado que las diversas conductas que forman parte del mismo se relacionan entre sí (Pastor, Balaguer y García-Merita, 2006). En los estudios correlacionales en los que se ha vinculado la práctica de actividad física y deporte con otras conductas de salud, se ha obtenido que la práctica de algún tipo de actividad física se relaciona positivamente con conductas que realzan la salud y negativamente con conductas perjudiciales para la salud como son el consumo de tabaco, alcohol y



cannabis (Balaguer, 1999; Pate, Heath, Dowda y Trost, 1996).

Por todo esto, el objetivo de la presente revisión fue analizar el estado actual de la investigación en relación al consumo de tabaco, la influencia del consumo sobre la salud y la relación entre el tabaquismo y la práctica de actividad física, así como la posible utilización del deporte para prevenir e intervenir sobre este hábito.

MÉTODO

Se realizó una búsqueda sistemática de revisión bibliográfica por MeSH y DeCS en los dos buscadores de artículos de impacto más utilizados en el ámbito de la salud (Medline e Isi Web of Knowlegde) y un buscador de artículos nacionales (Dialnet), buscando como palabras clave: tabaco (tobacco) y tabaquismo (tobacco use). Además, se estableció como criterio de inclusión que la temática de los artículos debía estar relacionada con los efectos secundarios del consumo de tabaco, el consumo de tabaco en función de diferentes factores poblacionales, programas de prevención o intervención y consumo de tabaco y su relación con la práctica de actividad físico-deportiva. El resultado final fue de 89 artículos.

Además de la búsqueda computadorizada se realizó una búsqueda manual entre las referencias de los estudios seleccionados y en diferentes bibliotecas. Se eligieron estas fuentes secundarias para poder encontrar todos los artículos publicados en revistas españolas pero que no están recogidos en los anteriormente citados buscadores.

RESULTADOS

Salud y consumo de tabaco

El tabaco es la causa de mortalidad prevenible más importante en los países europeos, provocando más de medio millón de muertes anuales, de las cuales la mitad corresponde a personas de menos de 70 años (Fernández, Schiaffino y Borrás, 2002b).

El tabaquismo desde la etapa del adulto joven y mantenido durante la edad adulta posterior es uno de los factores de riesgo cardiovascular más importantes en la población general (Irwin, 2004; Riala, Hakko,

Isohanni, Järvelin y Räsänen, 2004), estando asociado a otras patologías como el deterioro cognitivo (Aguilar-Navarro, Reyes-Guerrero y Borgues, 2007), alteraciones en los volúmenes y capacidades respiratorias (Landau, 2008) y ciertos tipos de cánceres (Ramadas, Sauvaget, Thomas, Fayette, Thara y Sankaranarayanan, 2010). De hecho, el consumo de tabaco se relaciona con más de 25 enfermedades y es el principal factor causante del 30% de todos los cánceres: cáncer de pulmón (se estima que en un 85% de los casos es provocado por el tabaquismo), cáncer de la cavidad oral (labios, boca, lengua y garganta), y el cáncer de laringe, faringe, esófago, vejiga y riñones. También enfermedades respiratorias como la bronquitis crónica, enfisema y asma, son atribuibles al tabaquismo o se ven exacerbadas por él. Así mismo, el consumo de tabaco es un importante factor de riesgo que contribuye a las enfermedades cardiovasculares (Montes, Pérez y Gestal, 2004).

Además de los riesgos generales asociados al tabaquismo, las mujeres fumadoras tienen unos riesgos adicionales para la salud específicos de su género. El tabaquismo contribuye a una reducción de la fertilidad e incrementa el riesgo de menopausia precoz, contribuye a la pérdida de calcio óseo y a la osteoporosis en las mujeres en fase postmenopáusicas (Montes *et al.*, 2004); mientras que está relacionado con la infertilidad en las premenopáusicas, provocando un mayor retraso en la concepción, un incremento del riesgo de infertilidad total, de embarazo ectópico, un mayor riesgo de aborto espontáneo (un 20% más), complicaciones durante el embarazo, muerte fetal, partos prematuros (un 20% más), muerte del neonato, una mayor incidencia de patología placentaria (placenta previa, desprendimiento prematuro, hemorragias, ruptura de las membranas, etc.), y bajo peso al nacer (los hijos de las fumadoras pesan aproximadamente entre 150 y 250 gramos menos que los de las no fumadoras; siendo la reducción en el peso del recién nacido proporcional al número de cigarrillos que fuma la madre. Además, estos bebés tienen un perímetro craneal y del pecho más pequeño) (Montes *et al.*, 2004; Sherman, 1991; USDHHS, 1990). Esto último es especialmente preocupante si se tiene en cuenta que el bajo peso al nacer es uno de los principales predictores de morbilidad en el bebé (Floyd, Rimer, Giovino, Mullen y Sullivan, 1993). El retardo en el



crecimiento fetal parece que puede ser causado por los gases producidos por el tabaco, como el monóxido de carbono, que podrían provocar hipoxia placentaria y disminuir la liberación de nutrientes vitales para el organismo (USDHHS, 1990). Además, cuando el tabaco se combina con el uso de anticonceptivos orales se incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares (Montes *et al.*, 2004).

Por otra parte, la exposición involuntaria al humo del tabaco está provocando un serio problema de salud pública. Esta exposición supone un riesgo considerable para la población no fumadora. La población expuesta tiene un riesgo aumentado de padecer cáncer de pulmón, enfermedades respiratorias y cardiovasculares (Montes *et al.*, 2004).

Todo esto es especialmente preocupante si se tiene en cuenta que aproximadamente 30 de cada 100 europeos adultos fuman cigarrillos a diario. En los países de la Unión Europea se estima que uno de cada diez adultos fumadores morirá a causa de los efectos del tabaco, razón que se eleva a uno de cada cinco en los países del este de Europa. La prevalencia de fumadores desciende entre los hombres adultos en algunos países de la Unión Europea, mientras que aumenta en las mujeres, sobre todo jóvenes, del sur y del este de Europa (Fernández *et al.*, 2002b). Estos datos han provocado que en Europa haya habido una gran preocupación por el tabaquismo, lo que llevó a que en 1998 en el Día Mundial sin Tabaco se reunieran en Lisboa (Portugal) delegados de 18 países europeos con el objetivo de identificar los retos para el nuevo milenio en la prevención y control del tabaquismo en Europa. Como resultado de esta reunión se publicó un documento, la Declaración de Lisboa sobre políticas y programas relativos a la juventud, aprobada en la conferencia mundial de ministros encargada de la juventud (1998), en la cual se exponía la regulación de la producción de tabaco, la integración del control del tabaco en las nuevas políticas de salud pública europeas, la protección de los no fumadores y la colaboración multidisciplinar para la promoción del abandono del hábito tabáquico y para su prevención entre niños y adolescentes en el ámbito europeo (ONU, 1998). No obstante, a pesar de que el problema del tabaquismo es común y de que se están realizando esfuerzos comunes en la Unión Europea, la epidemia del tabaquismo presenta

características particulares en los diferentes países europeos.

En nuestro país el consumo habitual de tabaco es uno de los factores de riesgo del estilo de vida más preocupantes, girando en torno a un 37% la prevalencia de fumadores habituales (Ramos, 2003). En el año 2006 se produjeron 53.155 muertes atribuibles al tabaquismo en individuos mayores de 35 años, lo que supone el 14,7% (25,1% en varones y 3,4% en mujeres) de todas las muertes ocurridas en los mismos. El 88,7% (47.174) de estas muertes atribuibles corresponde a varones y el 11,3% (5.981) a mujeres (Ramos, 2003). No obstante, desde el año 2001 se observa una tendencia al descenso en la mortalidad de los varones y el ascenso en las mujeres (Banegas *et al.*, 2011).

Por causas, destacan las muertes atribuibles por: tumores malignos (24.058), especialmente cáncer de pulmón (16.482); enfermedades cardiovasculares (17.560), especialmente cardiopatía isquémica (6.263) e ictus (4.283); y enfermedades respiratorias (11.537), especialmente enfermedad pulmonar obstructiva crónica (9.886) (Ramos, 2003).

Los determinantes del consumo habitual de tabaco no están demasiado claros, a pesar de ser uno de los hábitos nocivos para la salud más estudiados (Ma, Shive, Tan, Thomas y Man, 2004; Robinson, Berlin y Moolchan, 2004; Spruijt-Metz, Gallaher, Unger y Anderson-Johnson, 2004). Los factores relacionados en mayor medida con el no consumo de dicha sustancia son una buena percepción de la percepción de salud, bienestar psíquico y físico y un entorno afectivo próximo en el que se primen conductas de salud adecuadas (Rodrigo *et al.*, 2004). No obstante, si que se ha encontrado que el consumo de tabaco está relacionado con el consumo regular de alcohol y con una dieta deficiente, con el sobrepeso y la obesidad, lo que parece incrementar el riesgo de padecer problemas de salud (Bourdeaudhuij y Van Oost, 1999), con el sedentarismo, la soledad, la ansiedad, el estrés, la frustración y la frecuente participación en reuniones nocturnas (Salamanca, 1999). Al respecto, Vázquez y Mingote (2008) encontraron en los adolescentes encuentran que el consumo de tabaco presenta una relación negativa con la salud y que está relacionado con el desarrollo de numerosas enfermedades. Además encontraron que los jóvenes que participan en deporte consumen



menos tabaco, se sienten menos ansiosos y depresivos, tienen menos dolores de cabeza, espalda, etc. y tienen mejor forma física; por lo que se confirma la relación del no consumir tabaco con menos niveles de ansiedad y depresión.

Consumo de tabaco en adolescentes y jóvenes

El consumo de tabaco habitual tiene su origen en edades tempranas. De hecho la adolescencia es comúnmente considerada como un período de mayor vulnerabilidad de abuso del tabaco (Ruiz-Juan, García y Piéron, 2009b). Se aprende a fumar durante la infancia y la adolescencia; el 60% de los fumadores ha empezado a fumar hacia los 13 años y más del 90% antes de los 20 años (Marín, 1993). En otra investigación se ha encontrado que el 80% de los fumadores adultos informa que su primer cigarrillo de tabaco fue durante sus años de adolescente, por lo que la adolescencia puede ser una etapa de desarrollo particularmente vulnerable a la iniciación del consumo de tabaco (Kupferschmidt, Douglas, Erb y Lê, 2010). De hecho es a los 21 años cuando se establece el mayor número de fumadores (Paavola, Vartiainen y Haukkala, 2004). No obstante, algunos autores han encontrado que en universitarios el consumo de tabaco disminuye a lo largo de la carrera (Pérez, Requena y Zubiaur, 2005).

La proliferación en los últimos años del consumo de tabaco y alcohol entre los jóvenes ha despertado una gran alarma social mostrando diferencias en el consumo del primero atendiendo al género y la edad de los adolescentes (Mendoza y López-Pérez, 2007). Las diferentes investigaciones sobre las conductas sociales de consumo durante la adolescencia confirman el aumento paulatino en la instauración y desarrollo del consumo de sustancias tóxicas, que se han consolidado progresivamente como hábitos de vida en los adolescentes (Tercedor *et al.*, 2007).

Esto es especialmente preocupante si se tiene en cuenta que en esta etapa se desarrollan gran parte de conductas que se mantendrán en la edad adulta, teniendo una gran influencia sobre la iniciación en este hábito el colectivo de amigos y otros pares significativos, como profesores, padres y hermanos (Balaguer, Pastor y Moreno, 1999; Nuviala, Ruíz y García, 2003). En esta línea se ha encontrado que aquellos jóvenes que provienen de hogares donde nadie fuma tienen menor tendencia a fumar, siendo

los hermanos mayores y los amigos fumadores del círculo íntimo los que tienen una influencia mayor en cuanto a la iniciación y mantenimiento del hábito, por encima de los padres (Patja, 2009). Se observa modelos predictivos diferentes según género. Así, la probabilidad de que un varón fume es alta si el modelo es el padre; mientras que en el caso de las mujeres es la mujer la influencia de la madre y del hermano mayor las que adquieren especial relevancia (Luccioli, Negri, Piña y Herrera, 2004). Estos datos corroboran los resultados de estudios que han apuntado al hecho de tener un progenitor fumador o un amigo fumador como factores que propician el consumo de tabaco. Así hay una gran diferencia entre sujetos que fuman o no fuman en función de tener o no amigos que consumen drogas (Martínez y Robles, 2001). Taylor, Conard, O' Byrne y Poston (2004) encontraron que a medida que el número de cigarrillos aumenta en el ambiente de un adolescente, el riesgo del consumo de tabaco se incrementa. Estos datos sugieren que los modelos del consumo de tabaco existentes aumentan el riesgo de consumo de estas sustancias en los adolescentes. Por el contrario, el hecho de que los padres estén o no separados no parece tener relación con la situación de consumo de tabaco.

Otras investigaciones han identificado varios factores de riesgo para incorporarse en el consumo del tabaco, señalando que es un proceso largo y complejo para el que se han propuesto diversos modelos teóricos. Entre los factores se encuentra la sensación de relajación y placer, la imagen personal, curiosidad, estrés, aburrimiento, autoafirmación, rebeldía y la presión por pares, entre otros (Calleja y Aguilar, 2008; Soto *et al.*, 2002; Tyas, *et al.*, 1998). Además, la mayoría de los sujetos que dicen beber alcohol habitualmente son los que también fuman, aunque estas posibilidades no coinciden en todos los casos (Martínez y Robles, 2001).

En cuanto al perfil del fumador en España, varios estudios han encontrado que en la adolescencia y la juventud son las chicas las que más fuman, a pesar de que son los varones los que comienzan a fumar a más temprana edad (Pinilla, 2010), aunque los chicos fuman una mayor cantidad de cigarrillos diarios (Fernández, Nebot y Jané, 2002a; Ruiz-Juan *et al.*, 2009b), situándose la proporción de jóvenes que fumaron algún cigarrillo en los últimos 30 días en



torno al 29% (Fernández *et al.*, 2002a). Esto supone un cambio en las tendencias que se habían observado, ya que hasta el momento se había encontrado un mayor consumo de tabaco en los hombres que en las mujeres (Friedman y Bransfield, 1995), lo cual corrobora los datos encontrados por algunos estudios que afirman que el porcentaje de consumo de tabaco está recayendo en los últimos años sobre las mujeres. En esta línea Ruiz-Juan *et al.* (2009b) encontraron que entre los pre-adolescentes los varones manifiestan mayor interés que las mujeres en probar cigarrillos pero las cifras demuestran que las mujeres se tornan adictas más rápidamente; mientras que entre los adolescentes el consumo de cigarrillos es similar al comienzo entre varones y mujeres, pero a medida que avanzan en edad, los varones consumen más cigarrillos.

Tercedor *et al.* (2007) encontraron que un 15% de los adolescentes son fumadores habituales, ligeramente más las chicas que los chicos. En el caso de los fumadores eventuales también es mayor el porcentaje de chicas. Además, al relacionar la práctica de actividad física y el consumo de tabaco se muestra una tendencia a fumar en menor cantidad o incluso a no hacerlo por parte de los sujetos físicamente activos, ya que un 80,9% de los activos dicen no fumar frente al 71,4% de los no activos. No obstante, la evolución del consumo de tabaco y práctico físico-deportiva es muy preocupante ya que mientras los niveles de práctica de actividad física en los adolescentes disminuyen conforme aumenta la edad, el consumo de tabaco se ve incrementado.

Sobre el inicio en este hábito, algunas investigaciones han observado que la edad de inicio se va rebajando con el paso de los años. En esta línea se ha encontrado un avance de los 13,8 a los 13,1 años entre 1994 y 1999 (Fernández *et al.*, 2002b). No obstante, en los últimos años se ha observado un estancamiento de la edad de inicio al tabaquismo, situándose en torno al 13,3 años, aunque sigue siendo la droga en la que más temprano se inician los adolescentes (Instituto Nacional de Estadística, 2010; Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, 2011). De hecho, hay un importante porcentaje de adolescentes han probado cigarrillos antes de los 12 años (Ruiz-Juan *et al.*, 2009a).

La tendencia en el consumo de tabaco depende de la ocupación del sujeto. Al respecto se ha encontrado

que hay una prevalencia más alta de fumadores en trabajadores de la construcción, los mecánicos y los operarios de la industria, mientras que la prevalencia más baja de fumadores se encontró entre los profesores como consecuencia de que estos están más concienciados de los efectos adversos para la salud que conlleva el hábito de fumar (Moon y Kim, 2001).

Consumo de tabaco y género

La evolución del tabaquismo en las mujeres a lo largo de la historia ha sido diferente a la de los hombres. Antes de la Segunda Guerra Mundial la mujer apenas fumaba en los países desarrollados. Sin embargo, hubo importantes cambios sociológicos, como fue la incorporación de la mujer al mundo laboral y los movimientos de emancipación e igualdad fundamentalmente durante los años 50 y 60, lo que propició la introducción de las mujeres en el hábito de fumar tabaco. Las consecuencias de esto se pueden observar en la actualidad. Se estima que de los 1.300 millones de personas que consumen tabaco, casi 1.000 millones son hombres y 250 millones son mujeres (Kuri-Morales, 2006). De hecho fumar mata aproximadamente a medio millón de mujeres cada año y es la causa evitable más importante de muerte prematura de las mujeres en la mayoría de los países desarrollados. En 1995 murieron en Europa 113.011 mujeres a causa del tabaco (Becoña y Vázquez, 2000).

En España, en concreto, es muy preocupante el consumo de tabaco en las mujeres, fundamentalmente porque todavía se observa una tendencia al aumento de la prevalencia. Si continúa esta tendencia es posible que, en un futuro cercano, haya más mujeres fumadoras que hombres fumadores entre la población adulta. Y es que desde 1987 a 1995 el consumo en las mujeres ha pasado del 23% al 27,2%. La mayor proporción de fumadoras se encuentra entre las más jóvenes. El consumo entre las adolescentes es ya superior al de los varones. A los 15 años de edad, el 15,5% de las chicas y el 11,0% de los chicos fuman regularmente. Esta tendencia también se comienza a observar en otras categorías de edad y en poblaciones específicas. Así, en una población de universitarios, el 36,7% de las mujeres y el 32,9% de los hombres son fumadores (Becoña y Vázquez, 2000).

En base a estos datos se encuentra que si las cosas no cambian en España, dentro de unos años la elevada



prevalencia de la conducta de fumar que se observa en el grupo de las mujeres jóvenes culminará en un aumento en la mortalidad de la mujer producida por las enfermedades relacionadas con el tabaco (Becoña y Vázquez, 2000).

La incorporación de la mujer al hábito tabáquico puede estar provocada por el hecho de que el tabaco se relaciona más con aspectos como la autoestima, el estrés, la preocupación por la propia imagen y, sobre todo, el control del peso corporal (Jané, Pardell, Saltó y Salleras, 2001). Las mujeres están más preocupadas por su peso que los hombres, y para las mujeres jóvenes la imagen corporal es muy importante en la adolescencia, etapa de mayor riesgo de inicio en el tabaquismo (Thogersen-Ntoumani y Ntoumanis, 2007). Prueba fehaciente de esta circunstancia se encuentra en el estudio sobre el consumo de tabaco en mujeres escolares realizado por Crisp, Stavrakaki, Halek, Williams y Segwick (1998), donde la ansiedad relacionada con el control del cuerpo y el miedo a sentirse demasiado gordas y a perder el control sobre la ingesta eran factores que condicionaban el mantenimiento del consumo de tabaco entre las mujeres adolescentes. Así mismo, se ha encontrado en mujeres adolescentes que se utiliza el tabaco como elemento para controlar el peso (O'Loughlin, Paradis, Renaud y Sanchez, 1998; Pomerleau, Ehrlich, Tate, Marks, Flesslandk y Pomerleau, 1993; Tomeo, Field, Berkey, Colditz y Frazier, 1999).

En esta misma dirección, Moreno, Moreno y Cervelló (2009) encuentran que las chicas son las que tienen un mayor grado de exigencia con su imagen corporal, presentando a su vez un autoconcepto más elevado las fumadoras que no practican actividad físico-deportiva porque según éstas, el tabaco ayuda a mantenerse más delgada, lo que sin duda es un motivo con mucho peso para muchas adolescentes para el inicio en su consumo y en muchas fumadoras para no abandonarlo.

Programas de prevención e intervención

Hay múltiples razones para dejar de fumar, entre otras, la preocupación sobre la salud, la presión social, demostrar autocontrol y el ahorro económico (Curry, Grothaus y McBride, 1997; Gritz, Thompson, Emmons, Ockene, McLerran y Nielsen, 1998). Sin embargo, la elevada capacidad adictiva del tabaco

representa un serio obstáculo para convencer de que incluso fumar pocos cigarrillos es nocivo para la salud. Las estrategias de tratamiento para dejar de fumar se han multiplicado de manera espectacular en los últimos 15 años, debido en parte a la introducción de los agentes farmacológicos (Hatsukami y Mooney, 1999).

Miqun, Berlin y Moolchan (2004) afirman que la forma más efectiva de intervenir en los fumadores es con estrategias individuales en función de las características del sujeto.

En cuanto a la prevención primaria del tabaquismo, ésta se centra en la población adolescente y uno de los principales objetivos de los programas de control del tabaquismo es evitar el inicio del consumo de tabaco (National Cancer Institute, 2001). Tal como reconocen algunos autores (Villalbí y Ariza, 2000), la protección de los adolescentes es un objetivo prioritario que suscita el mayor consenso social, pero es el más difícil de lograr.

Durante los últimos años se han llevado a cabo varios programas de prevención destinados a los adolescentes (Ariza, Nebot, Jané, Tomás y De Vries, 2001; Barrueco, Vicente, Garavís, García, Blanco y Rodríguez, 1998; López *et al.*, 1998; Thomas, 2002; Villalbí, Auba y García-González, 1993), pero a pesar de todos los esfuerzos invertidos la prevalencia entre los jóvenes sigue siendo muy elevada (Calvo, Calvo y López, 2000). Dentro de los programas de prevención, se han desarrollado los denominados programas educativos destinados a niños y jóvenes, cuyo objetivo es evitar que estas poblaciones se incorporen al consumo de tabaco (Nerín *et al.*, 2004). Durante este tiempo dichos programas han evolucionado mucho, desde los desarrollados en la década de 1960, basados en la información y escasamente efectivos, hasta los más recientes, que incorporan el aprendizaje de estrategias para resistir la presión social para fumar y combinan las intervenciones en la escuela con las desarrolladas en la comunidad (Tonnesen, 2002). Estos últimos son los más efectivos, pero aun así los efectos que producen son limitados y a corto plazo (Bruvold, 1993; Thomas, 2002).

Algunos autores han señalado que para que los programas sean efectivos hay que considerar las diferencias entre géneros en los motivos que llevan a



los sujetos a fumar. De hecho hay propuestas y programas que contemplan que las intervenciones en tabaquismo dirigidas a mujeres deberían ofrecer apoyo terapéutico farmacológico y conductual, combinando con enfoques específicos de género tales como la gestión del propio estilo de vida, programas nutricionales para el control de peso y estrategias de manejo del estrés (Rieder, Schoberberger y Kunze, 1993).

Las medidas preventivas deben abarcar a toda la población, con especial énfasis en la infancia y pubertad. Dentro de esta etapa, y dado que el consumo de tabaco cada vez acontece a edades más tempranas, es fundamental actuar con los grupos de mayor riesgo y/o más desfavorecidos. Así, en el caso de las chicas la intervención se muestra prioritaria al ser el grupo más incipiente en el consumo de tabaco a la vez que menos activo físicamente. Por otro lado, en los niños y jóvenes con riesgo de enfermedad cardiovascular deben aplicarse medidas de prevención que deben incluir una evaluación inicial del nivel de práctica de actividad física así como la detección precoz del consumo de tabaco. Igualmente, deben ser aconsejados sobre dieta, actividad física, estrategias para dejar de fumar y, en su caso, terapia farmacológica dirigida por un especialista (Gidding, 1999).

Se ha descrito una menor prevalencia de tabaquismo en los adolescentes que practican ejercicio físico (Nebot, Tomás, Ariza, Valmayor y Mudde, 2002). Si los jóvenes que realizan ejercicio físico fuman menos, la práctica de hábitos saludables desde la escuela, como el ejercicio físico, podría ser una herramienta útil para la prevención (Nerín *et al.*, 2004). En estas líneas, diversos autores han propuesto la promoción del ejercicio físico como una estrategia útil en la prevención del consumo de tabaco y señalan que las prácticas deportivas deberían incluirse en los programas de prevención de tabaquismo destinados a los adolescentes puesto que si se incorpora a temprana edad, puede tener un efecto a largo plazo y perdurar hasta que el individuo es adulto (Escobedo, Holtzman y Giovino, 1999; Holmen, Barret-Connor, Clausen, Holmen y Bjermen, 2002; Melnick, Miller, Sabo, Farrell y Barnes, 2001). De hecho, se ha encontrado que la práctica de ejercicio físico de manera reglada y sistemática durante la adolescencia, posiblemente más como una actividad lúdica que

competitiva, puede interferir con alguno de los aspectos mencionados y podría contribuir a modificar alguno de los factores de riesgo descritos que hacen que los niños y adolescentes prueben, experimenten y se conviertan en adictos a la nicotina, para ser fumadores durante años, es decir, evitar que entren fácilmente en la situación de fumador de la que luego, como adultos, no resulta tan fácil salir (Nerín *et al.*, 2004).

En definitiva, el único modo de erradicar la epidemia de tabaquismo –y sus consecuencias en los fumadores y en los no fumadores– es insistir en las medidas para controlar el consumo de tabaco y prevenirlo: acciones educativas, clínicas, reglamentarias, económicas y globales; teniendo en cuenta aquellas medidas que han demostrado ser inefectivas para buscar alternativas a estas (Ibáñez y Suwezda, 2008).

Consumo de tabaco y actividad física

Uno de los medios que se han propuesto para prevenir el consumo de tabaco y para intervenir sobre los fumadores es la práctica físico-deportiva. La actividad física y deportiva durante el tiempo de ocio puede suponer un estímulo para el no consumo de tabaco (Martínez y Robles, 2001). Además, una actitud favorable hacia la práctica deportiva, expresada en términos de motivación hacia la actividad física y sentimiento de competencia deportiva, ejerce una influencia indirecta y positiva sobre otras conductas de salud (Pastor *et al.*, 2006); por lo que la práctica deportiva no sólo es buena para la salud sino que además está relacionada con la adquisición de hábitos saludables: hay trabajos que contemplan que los estudiantes que realizan ejercicio físico consumen menos alcohol, tabaco u otras drogas como el cannabis, que aquellos que no hacen deporte, y además consumen con mayor frecuencia alimentos sanos (Balaguer, 2002; Castillo, Balaguer y García-Merita, 2007; Castillo, Tomás, García-Merita y Balaguer, 2003; García-Ferrando, 1993; Pastor *et al.*, 2006; Pate *et al.*, 1996; Rodríguez y de Abajo, 2003; Sánchez y Cantón, 1999; OMS, 2003, 2006; Wold, 1989).

El efecto de la práctica de deporte sobre las conductas de salud presenta resultados diferentes por género. Las chicas que con mayor frecuencia practican deporte, consumen menos tabaco, alcohol y



cannabis y consumen más alimentos sanos. Sin embargo, para los chicos la frecuencia de práctica de deporte se asocia únicamente a un mayor consumo de alimentos sanos, no siendo significativa la relación entre la participación deportiva y el consumo de sustancias (Castillo *et al.*, 2007). Una posible explicación al hecho de que la participación deportiva tenga efecto positivo y significativo sobre el consumo de tabaco, alcohol y cannabis únicamente en el grupo de las chicas son los distintos motivos que llevan a éstas a involucrarse en el deporte. Las chicas se acercan al deporte con una mayor preocupación por la salud y por tratar de mejorar el aspecto físico, en tanto que en los chicos son más dominantes los aspectos lúdicos, de recreación y de relación social (García-Ferrando, 2006).

Por otra parte, la práctica habitual de actividad física en la cantidad y frecuencia que suele recomendarse para mantener la salud es un elemento que se relaciona con una menor prevalencia en el uso de tabaco en todas las edades, de tal forma que existe menor probabilidad de encontrar fumadores entre los jóvenes a medida que dedican más tiempo a realizar actividad física en su tiempo libre (Ruiz-Juan *et al.*, 2009b). La práctica físico-deportiva reglada también se ha asociado con una menor prevalencia de tabaquismo (Nerín *et al.*, 2004), existiendo una relación inversamente proporcional entre el consumo habitual de tabaco y la práctica deportiva (Tercedor *et al.*, 2007).

En los diferentes estudios donde se analiza el interés por la práctica deportiva de la población, se observa que los españoles valoran positivamente la actividad física y son conscientes de la importancia que tiene para la salud, tanto física como psicológica. García-Ferrando (1997) ha observado un aumento en el interés desde el año 1975 hasta el 1990, momento en que queda estabilizado. Pese a todo una cosa es la teoría y otra la práctica, pues el porcentaje de adultos que, realmente, realizan algún tipo de deporte se mantiene bajo (el 32 %). Por otro lado, este interés no es el mismo en todas las edades: muchos trabajos que profundizan en cómo influye la edad en la práctica física, coinciden en que el período escolar es el momento de máxima participación en actividades físicas, quedando de manifiesto que, según avanza la edad, el índice de participantes disminuye, produciéndose un gran abandono al llegar a la

universidad (Blasco, Capdevila, Pintanel, Valiente y Cruz, 1996; Froján y Rubio, 1997). En esta línea, Castillo *et al.* (2003) estudiaron la participación en el deporte y su relación con la salud percibida durante la adolescencia. Los resultados del estudio informan que la práctica de deporte posee efectos directos e indirectos sobre la salud percibida, que hay una relación indirecta entre el consumo de tabaco, los sentimientos de depresión y los síntomas somáticos, y que la forma física percibida también actúa como mediador positivo entre la práctica de deporte y la salud percibida. Esta relación se mantiene durante la etapa de juventud y adultez. Kupferschmidt *et al.* (2010) encontraron que durante la etapa adulta sigue habiendo un mayor porcentaje de población que no fuma entre aquellos que practican deporte, especialmente entre los hombres; por lo que la actividad física parece ser un factor determinante para las conductas de salud.

No obstante, la mayor parte de la población a partir de la adolescencia es sedentaria, lo cual es especialmente preocupante si se tienen en cuenta las relaciones antes expuestas. El problema se agrava en determinados grupos, como las mujeres, individuos con edades comprendidas entre 55 y 65 años y personas con estudios primarios (Elizondo, Guillén y Aguinaga, 2005). Por tanto, los factores socio-demográficos como la edad, género, estudios, profesión, etc. son buenos determinantes del estilo de vida sedentario. Conforme incrementa la edad el estilo de vida sedentario es más habitual. Las personas solteras son las que menos suelen llevar este estilo de vida pasivo. En las mujeres, la prevalencia del estilo de vida sedentario aumenta al reducirse el nivel profesional. Además, se puede observar una asociación entre la existencia de vida sedentaria y el incremento del índice de masa corporal (IMC) en el caso de las mujeres, mientras que en los varones es el estar casado y tener una edad entre los 55 y 65 años los mayores factores de riesgo para ser sedentarios (Ruiz-Juan *et al.*, 2009).

En definitiva, el consumo de tabaco, especialmente entre los adolescentes, así como la disminución de los niveles de práctica de actividad física constituye un problema de salud pública. Puesto que existe una relación significativa entre la práctica de actividad física y el consumo de tabaco, cobra una gran importancia adoptar medidas para promocionar la



práctica de actividad física a la vez que erradicar el consumo de tabaco, debido a que está demostrada la relación existente entre el consumo de tabaco, la dieta y la actividad física con el desarrollo de numerosas enfermedades como la obesidad, diabetes, enfermedad coronaria, osteoporosis y cáncer (Tercedor *et al.*, 2007).

CONCLUSIONES

El consumo de tabaco sigue suponiendo un grave problema de salud, en especial durante la adolescencia pues es en esta etapa cuando la mayoría de los fumadores adquieren este hábito nocivo; y entre los varones, aunque el número de fumadoras está aumentando muy rápidamente. Esto ha provocado que en los últimos años haya habido una gran cantidad de estudios para analizar los efectos que el tabaquismo tiene sobre la salud, encontrándose que es un factor de riesgo cardiovascular, de sufrir cáncer y de deterioro del sistema respiratorio, entre otros. También se han llevado a cabo diversas campañas para prevenir e intervenir sobre este hábito, sin tener éstas demasiado éxito. Entre los programas más utilizados destacan aquellos que incluyen actividad físico-deportiva. Se ha demostrado que entre los sujetos activos hay un mayor porcentaje de no fumadores que entre los sedentarios, a lo cual hay que añadir las ventajas sobre la salud que tiene la práctica físico-deportiva. No obstante, el porcentaje de personas activas disminuye significativamente con la edad, por lo que es necesario seguir investigando sobre programas de intervención y prevención para conseguir que estos sean lo más efectivos posibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar-Navarro, S.G., Reyes-Guerrero, J. y Borgues, G. (2007). Alcohol, tabaco y deterioro cognoscitivo en adultos mexicanos mayores de 65 años. *Salud Pública México*, 49(4), 467-474.
2. Álvarez, A. (1999). La investigación sobre tabaquismo en España, *Revista Española de Salud Pública*, 24(3), 326-339.
3. Ariza, C., Nebot, M., Jané, M., Tomás, Z. y De Vries, H. (2001). El proyecto ESFA en Barcelona: un programa comunitario de prevención del tabaquismo en jóvenes. *Prevención del tabaquismo*, 3(21), 70-77.
4. Asociación Americana de Psiquiatría (2002). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 4th edition (DSM-IV-TR)*. Washington: American Psychiatric Association
5. Backinger, C.L., Fagan, P., O'Connell, M.E., Grana, R., Lawrence, D., Bishop, J.A. y Gibson, J.T. (2008). Use of other tobacco products among U.S. adult cigarette smokers: Prevalence, trends and correlates. *Addictive Behaviors*, 33(3), 472-489.
6. Balaguer, I. (1999). *Estilo de vida de los adolescentes de la Comunidad Valenciana: Un estudio de la socialización para estilos de vida saludable*. DGICYT (PB94-1555).
7. Balaguer, I. (2002). *Estilos de vida en la adolescencia*. Valencia: Promolibro.
8. Balaguer, I., Pastor, Y. y Moreno, Y. (1999). Algunas características de los estilos de vida de los adolescentes de la Comunidad Valenciana. *Revista Valenciana d'estudis autonòmics*, 26(1), 33-56.
9. Banegas, J., Díez, L., Bañuelos, B., González, J., Villar, F., Martín, J., Córdoba, R., Pérez-Trullén, A. y Jiménez, C. (2011). Mortalidad atribuible al consumo de tabaco en España en 2006. *Medicina Clínica*, 3(136), 97-102.
10. Barrueco, M., Vicente, M., Garavís, J.L., García, J., Blanco, A. y Rodríguez, M.C. (1998). Prevención del tabaquismo en la escuela: resultados de un programa realizado durante 3 años. *Archivos de Bronconeumología*, 34(7), 323-328.
11. Becoña, E. y Vázquez, F.L. (2000). Las mujeres y el tabaco: características ligadas al género, *Revista Española de Salud Pública*, 8(1), 52-69.
12. Blasco, T., Capdevila, L.L., Pintanel, M., Valiente, L. Y Cruz, J. (1996). Evolución de los patrones de actividad física en estudiantes universitarios. *Revista de Psicología del deporte*, 5(2), 51-63.
13. Bourdeaudhuij, I. y Van Oost, P., (1999). A cluster-analytical approach toward physical



- activity and other health related behaviors. *Revista Medicine Science Sports Exercise*, 31(4), 605-612.
14. Bruvold, W.H. (1993). A meta-analysis of adolescent smoking prevention programs. *American Journal of Public Health*, 83(6), 872-880.
 15. Calvo, J.R., Calvo, J. y López, A. (2000). ¿Es el tabaquismo una epidemia pediátrica?. *Anales Españoles de Pediatría*, 52(2), 103-105.
 16. Calleja, N. y Aguilar, J. (2008). Por qué fuman las adolescentes: Un modelo estructural de la intención de fumar. *Adicciones*, 20(41), 387-394.
 17. Castillo, I., Balaguer, I. y García-Merita, M. (2007). Efecto de la práctica de actividad física y de la participación deportiva sobre el estilo de vida saludable en la adolescencia en función del género. *Revista de Psicología del Deporte*, 2(16), 201-210.
 18. Castillo, I., Tomás, I., García-Merita, M. y Balaguer I., (2003). Participación en deporte y salud percibida en la adolescencia. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 56(1), 77-88.
 19. Crisp, A.H., Stavrakaki, C., Halek, C., Williams, E. y Segwick, P. (1998). Smoking and pursuit of thinness in schoolgirls in London and Ottawa. *Postgraduate Medical Journal*, 74(704), 473-479.
 20. Curry, S.J., Grothaus, L.C. y McBride, C. (1997). Reasons for quitting: Intrinsic and extrinsic motivation for smoking cessation in a population-based sample of smokers. *Addictive Behaviors*, 22(6), 727-739.
 21. Elizondo, J.J., Guillén, F. y Aguinaga, I., (2005). Prevalencia de la Actividad Física y su relación con variables sociodemográficas y estilos de vida en la población de 18 a 65 años de Pamplona. *Revista española de Salud Pública*, 79(5), 559-567.
 22. Escobedo, L.G., Marcus, E.E., Holtzman, D. y Giovino, G.A. (1999). Sports participation, age at smoking initiation, and the risk of smoking among US high school students. *The Journal of the American Medical Association*, 269(11), 1391-1395.
 23. Espada, J.P., Méndez, X., Griffin, K.W. y Botvin, G.J. (2003). Adolescencia: Consumo de alcohol y otras drogas. *Papeles del Psicólogo*, 23(84), 9-17.
 24. Fernández, S., Nebot, M. y Jané, M. (2002a). Evaluación de la efectividad de los programas escolares de prevención del consumo de tabaco, alcohol, cannabis: ¿Qué nos dicen los meta-análisis?. *Revista Española de Salud Pública*. 27(3), 150-174.
 25. Fernández, E., Schiaffino, A. y Borrás, J.M. (2002b). Epidemiología del tabaquismo en Europa. *Salud pública México*, 44 (1), 11-19.
 26. Floyd, R.L., Rimer, B.K., Giovino, G.A., Mullen, P.D. y Sullivan, S.E. (1993). A review of smoking in pregnancy: Effects on pregnancy outcomes and cessation efforts. *Annual Review of Public Health*, 14, 379-411.
 27. Friedman, A.S. y Bransfield, S. (1995). Early childhood risk and protective factors for substance use during early adolescence: Gender differences. *Journal of Child and Adolescent Substance*, 4(4) 1-23.
 28. Froján, M.X. y Rubio, R. (1997). Salud y hábitos de vida en los estudiantes de la U.A.M. *Clínica y Salud*. 8(2), 357-381.
 29. García-Ferrando, M. (1993). *Tiempo libre y actividades deportivas de la juventud en España*. Madrid: Ministerio de Asuntos Sociales.
 30. García-Ferrando, M. (1997). *Los españoles y el deporte. 1980-1995*. Valencia: Tirant lo Blanch.
 31. García-Ferrando, M. (2006). *Encuesta hábitos deportivos de los españoles 2005*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
 32. Gidding, S. (1999). Preventive pediatric cardiology. Tobacco, cholesterol, obesity, and physical activity. *Pediatric Clinics of North America*, 46(2), 253-262.



33. Gritz, E.R., Thompson, B., Emmons, K., Ockene, J., McLerran, D. y Nielsen, I.R. (1998). Gender differences among smokers and quitters in the working well trial. *Preventive Medicine*, 27(4), 553-561.
34. Hatsukami, D.K. y Mooney, M.E. (1999). Pharmacological and behavioral strategies for smoking cessation. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings*, 6(1), 11-38.
35. Holmen, T.L., Barret-Connor, E., Clausen, J., Holmen, J. y Bjermer, L. (2002). Physical exercise, sports, and lung function in smoking versus non-smoking adolescents. *European Respiratory Journal*, 19(1), 8-15.
36. Ibáñez, V. y Suwezda, A. (2008). Una nueva intervención para la prevención y cese del consumo de tabaco en la consulta pediátrica parece ser poco efectiva y costosa. *Evidencias en Pediatría*, 4(4), 71.
37. Instituto Nacional de Estadística (2010). Encuesta Europea de Salud en España. *Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad*.
38. Irwin, C.E. (2004). Tobacco use during adolescence and young adulthood: the battle is not over. *Journal of Adolescent Health*, 35(3), 169-171.
39. Jané, M., Pardell, H., Saltó, E. y Salleras, L. (2001). Epidemiología del tabaquismo femenino. Factores determinantes de la iniciación y del mantenimiento. *Prevención del Tabaquismo*, 3(3), 147-154.
40. Kuri-Morales, P., Alegre-Díaz, J., Mata-Miranda, M.P. y Hernández-Ávila, M. (2002). Mortalidad atribuible al consumo de tabaco en México. *Salud pública México*, 44(1), 529-533.
41. Kupferschmidt, D.A., Douglas, F., Erb, S. y Lê, A.D. (2010). Age-related effects of acute nicotine on behavioural and neuronal measures of anxiety. *Behavioural Brain Research*, 213(2), 288-292.
42. Landau, L.I. (2008). Tobacco smoke exposure and tracking of lung function into adult life. *Pediatric Respiratory Reviews*, 9(1), 39-44.
43. Lema, L.F., Salazar, I.C., Varela, M.T., Tamayo, J.A., Rubio, A. y Botero, A. (2009). Comportamiento y salud de los jóvenes universitarios: satisfacción con el estilo de vida. *Pensamiento Psicológico*, 12(5), 71-88.
44. Llorrens, N., Perelló, M. y Palmer, A. (2004). Estrategias de afrontamiento: factores de protección en el consumo de alcohol, tabaco y cannabis. *Adicciones*, 16(4).
45. López, M.L., Comas, A., Herrero, P., Pereiro, S., Fernández, M., Thomas, H., et al. (1998). Intervención educativa escolar para prevenir el tabaquismo: evaluación del proceso. *Revista Española de Salud Pública*, 72(4), 303-318.
46. Luccioli, N., Negri, G., Piña, N., Herrera, J. (2004). El hábito de fumar en estudiantes universitarios (Carreras relacionadas con la salud). *Revista de la Maestría en Salud Pública*, 2(3), 1-31.
47. Ma, G.W., Shive, S.E., Tan, Y., Thomas, P. y Man, V.L. (2004). Development of a culturally appropriate smoking cessation program for Chinese-American youth. *Journal of Adolescent Health*, 35(5), 206-216.
48. Marín, D. (1993). Tabaco y adolescentes: más vale prevenir. *Medicina Clínica*, 100, 497-500.
49. Martínez, J.M. y Robles, L. (2001). Variables de protección ante el consumo de alcohol y tabaco en adolescentes. *Psicothema*, 13(2), 222-228.
50. Melnick, M.J., Miller, K.E., Sabo, D.F., Farrell, M.P. y Barnes, G.M. (2001). Tobacco use among high school athletes and nonathletes: results of the 1997 youth risk behavior survey. *Adolescence*, 36 (144), 727-747.
51. Mendoza, R. y López Pérez, P. (2007). El consumo de tabaco en el alumnado español pre-adolescente y adolescente: diferencias de género. *Adicciones*, 19(4), 341-356.
52. Ministerio de Interior (2009). *Plan Nacional sobre Drogas. Encuesta Estatal sobre Uso de Drogas en Estudiantes de Enseñanzas*



- Secundarias (ESTUDES 2008)*. Informe Observatorio Español sobre Drogas.
53. Ministerio de Sanidad y Consumo (2002). *Encuesta Nacional de Salud de España 2001, avance de resultados*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
54. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad (2011). *Plan Nacional sobre Drogas. Encuesta Estatal sobre Uso de Drogas en Estudiantes de Enseñanzas Secundarias (ESTUDES 2010)*. Informe Observatorio Español sobre Drogas.
55. Miqun, M.L., Berlin, I. y Moolchan, E. T. (2004). Tobacco Smoking Trajectory and Associated Ethnic Differences Among Adolescent Smokers Seeking Cessation Treatment. *Journal of Adolescent Health, 35*(3), 117-124.
56. Montes, A., Pérez, M. y Gestal, J. (2004). Impacto del tabaquismo sobre la mortalidad en España. *Adicciones, 2*(16), 75-81.
57. Moon, K. y Kim, J. (2001). Prevalence of Cigarette Smoking by Occupation and Industry in the United States. *American Journal of Industrial Medicine, 40*(3), 233-239.
58. Moreno, J.A., Moreno, R. y Cervello, E. (2009). Relación del autoconcepto físico con las conductas de consumo de alcohol y tabaco en adolescentes. *Adicciones, 21*(2), 147-154.
59. National Cancer Institute (2001). *Changing adolescent smoking prevalence. Smoking and tobacco control monograph n.º 14*. Bethesda: U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Cancer Institute, NIH Pub. n.º 02-5086.
60. Nebot, M., Tomás, Z., Ariza, C., Valmayor, S. y Mudde, A. (2002). Factores asociados con la intención de fumar y el inicio del hábito tabáquico en escolares: resultados del estudio ESFA en Barcelona. *Gaceta Sanitaria, 16*(2), 131-138.
61. Nerín, I., Crucelaegui, A., Novella, P., Ramón y Cajal, P., Sobradie, N. y Gericó, R. (2004). Encuesta sobre tabaquismo en estudiantes universitarios en relación con la práctica de ejercicio físico. *Archivos Bronconeumología, 40*(1), 5-9.
62. Nuviola, A., Ruíz, F. y García, M.E. (2003). Tiempo libre, ocio y actividad física en los adolescentes. La influencia de los padres. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, 6*, 13-20.
63. O'Loughlin, J., Paradis, G., Renaud, L. y Sanchez, L. (1998). One-year predictors of smoking initiation and continued smoking among elementary school children in multiethnic, low-income, inner-city neighbourhoods. *Tobacco Control, 7*(3), 268-275.
64. Organización de Naciones Unidas (1998). *Declaración de Lisboa sobre políticas y programas relativos a la juventud aprobada en la conferencia mundial de ministros encargada de la juventud*.
65. Organización Mundial de la Salud (2003). *Convenio marco de la OMS para el control del tabaco*. Suiza: WHO document production services.
66. Organización Mundial de la Salud (2006). *Addressing the socioeconomic determinants of healthy eating habits and physical activity levels among adolescents*. World Health Organization. <http://www.euro.who.int/Document/e89375.pdf>.
67. Organización Mundial de la Salud (2011). *Who report on the global tobacco epidemic, 2011. Warning about the dangers of tobacco*. Fresh and alive. Mpower.
68. Organización Mundial de la Salud (2012). *International Classification of Diseases (ICD)*. <http://www.who.int/classifications/icd/en/>
69. Paavola, M., Vartiainen, E. y Haukkala, A. (2004). Smoking, alcohol use, and physical activity: A 13-year longitudinal study ranging from adolescence into adulthood. *Journal of Adolescent Health, 35*(3), 238-244.
70. Park, E.J., Koh, H.K., Kwon, J.W., Suh, M.K., Kim, H. y Cho, S.I. (2009). Secular trends in



- adult male smoking from 1992 to 2006 in South Korea: Age-specific changes with evolving tobacco-control policies. *Public Health*, 123(10), 657–664.
71. Pastor, Y., Balaguer, I. y García-Merita, M., (2006). Relaciones entre el autoconcepto y el estilo de vida saludable en la adolescencia media: un modelo exploratorio. *Revista Psicothema*, 18 (1), 18-24.
72. Pate, R.R., Heath, G.W., Dowda, M. y Trost, S.G. (1996). Associations between physical activity and other health behaviors in a representative sample of US adolescents. *American Journal of Public Health*, 86(11), 1577-1581.
73. Patja, K., Hakala, S., Prättälä, R., Ojala, K., Boldo, E. y Öberg, M. (2009). Adult smoking as a proxy for environmental tobacco smoke exposure among children — Comparing the impact of the level of information in Estonia, Finland and Latvia. *Preventive Medicine*, 49(2-3), 240–244.
74. Pérez, D., Requena C. y Zubiaur M. (2005). Evolución de motivaciones, actitudes y hábitos de los estudiantes de la facultad de ciencias de la actividad física y del deporte de la universidad de León. *European Journal of Human Movement*, 14, 65-79.
75. Pinilla, J. (2010). Adicción racional limitada en la consolidación del hábito tabaquismo: una aproximación empírica. *Economía de la salud*, 804, 185-195.
76. Pomerleau, C.S., Ehrlich, E., Tate, J.C., Marks, J., Flesslandk, K.A. y Pomerleau, O.F. (1993). The women weight control smoker: a profile. *Journal Substance Abuse*, 5(4), 391-400.
77. Ramadas, K., Sauvaget, C., Thomas, G., Fayette, J.M., Thara, S. y Sankaranarayanan, R. (2010). Effect of tobacco chewing, tobacco smoking and alcohol on all-cause and cancer mortality: A cohort study from Trivandrum, India. *Cancer Epidemiology*, 34(4), 405–412.
78. Ramos, A.S. (2003). *Actividad física e higiene para la salud*. Gran Canaria: Servicio de publicaciones y producción de la ULPGC.
79. Riala, K., Hakko, H., Isohanni, M., Järvelin, M.R. y Räsänen, P. (2004). Teenage Smoking and Substance Use as predictors of severe alcohol problems in late adolescent and in young adulthood. *Journal of Adolescent health*, 35(3), 245-254.
80. Richter, P.A., Bishop, E.E., Wang, J. y Swahn, M.H. (2009). Tobacco Smoke Exposure and Levels of Urinary Metals in the U.S. Youth and Adult Population: The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999–2004. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 6(7), 1930-1946.
81. Rieder, A., Schoberberger, R. y Kunze, M. (1993). Helping women to stop smoking. *International Journal Smoking Cessation*, 2, 34-39.
82. Robinson, M.L., Berlin, I. y Moolchan, E.T. (2004). Tobacco smoking trajectory and associated ethnic differences among adolescent smokers seeking cessation treatment. *Journal of Adolescent Health*, 35(3), 217-224.
83. Rodrigo, M.J., Márquez, M.L., García, M., Mendoza, R., Rubio, A., Martínez, A., et al. (2004). Relaciones padres-hijos y estilos de vida en la adolescencia. *Psicothema*, 16(2), 203-210.
84. Rodríguez, J. y de Abajo, S. (2003). Relación entre actividad física y consumo de sustancias perjudiciales para la salud en población escolar de Avilés. En: S. Márquez. *La Psicología de la Actividad Física y el Deporte: Perspectiva Latina*. León: Universidad de León.
85. Sánchez, M.C. y Cantón, E. (1999). Psicología de la actividad físico deportiva, estilos y hábitos de vida. En F. Guillen. *La psicología del deporte en España al final del milenio*. Las Palmas de Gran Canarias: Universidad de las Palmas.
86. Rieder, A., Schoberberger, R. y Kunze, M. (1993). Helping women to stop smoking.



- International Journal of Smoking Cessation*, 2, 34-39.
87. Ruiz-Juan, F., de la Cruz, E., García, M.E. (2009a). Motivos para la práctica deportiva y su relación con el consumo de alcohol y tabaco en jóvenes españoles. *Salud Pública de México*, 51(6), 496-504.
88. Ruiz-Juan, F., García, M.E. y Piéron, M. (2009b). *Actividad física y estilos de vida saludables. Análisis de los determinantes de la práctica en adultos*. Almería: Wanceulen. Editorial deportiva.
89. Salamanca, M.V. y Salamanca, M. (1999). *El consumo de tabaco en jóvenes*. Tesis doctoral. Cochabamba (Bolivia): Universidad Mayor de San Simón.
90. Sherman, C.B. (1991). Health effects of cigarette smoking. *Clinics in Chest Medicine*, 12(4), 643-658.
91. Soto, F., Villalbí, J.R., Balcázar, H. y Valderrama, J. (2002). La iniciación al tabaquismo: aportaciones de la epidemiología, el laboratorio y las ciencias del comportamiento. *Anuales Españoles de Pedriatria*, 57(4), 327-333.
92. Spruijt-Metz, D., Gallaher, P.E., Unger, J.B. y Anderson-Johnson, C. (2004). Meaning of smoking and adolescent smoking across ethnicities. *Journal of Adolescent Health*, 35(3), 197-205.
93. Taylor, P. D., Conard, M.A., O' Byrne, K.K. y Poston, C. (2004). Saturation of Tobacco Smoking Models and Risk of Alcohol and Tobacco Use Among Adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 35(3), 190-196.
94. Tercedor, P., Martín-Matillas, M., Chillón, P., Pérez Lopez, I.J., Ortega, F.B., Warnberg, J., Ruiz, J.R. y Delgado, M. (2007). Incremento del consumo de tabaco y disminución del nivel de práctica de actividad física en adolescentes españoles. Estudio AVENA. *Revista de Nutrición hospitalaria*, 22(1), 89-94.
95. Thogersen-Ntoumani, C. y Ntoumanis, N. (2007). A self-determination theory approach to the study of body image concerns, self-presentation and self-perceptions in a sample of aerobic instructors. *Journal of Health Psychology*, 12(2), 301-315.
96. Thomas, R. (2002). School-based programmes for preventing smoking (Cochrane Review). En R. Thomas. *The Cochrane Library*. Oxford: Update Software.
97. Tomeo, C.A., Field, A.E., Berkey, C.S., Colditz, G.A. y Frazier, A.L. (1999). Weight concerns, weight control behaviors, and smoking initiation. *Pediatrics*, 104(4), 918-924.
98. Tonnesen, P. (2002). How to reduce smoking among teenagers. *European Respiratory Journal*, 19(1), 1-3.
99. Tyas, S. y Pederson, L. (1998). Psychosocial factors related to adolescent smoking: a critical review of the literature. *Tobacco Control*, 7(4), 409-20.
100. USDHHS (1990). *The health benefits of smoking cessation. A report of the Surgeon General*. Washington, DC: US Department of Health and Human Services.
101. Vázquez, S.E. y Mingote, S.B. (2008). *La actividad física en los adolescentes: un valor para crecer y vivir sanos*. En Mingote, C. y Requena, M. El malestar de los jóvenes. Contextos, raíces y experiencias. Diaz de santos.
102. Villalbí, J.R. y Ariza, C. (2000). *El tabaquismo en España: situación actual y perspectivas para el movimiento de prevención*. En: SESPAS y CNPT, editores. El tabaquismo en España: situación actual y perspectivas para el movimiento de prevención. Barcelona: Elite-Grafic.
103. Villalbí, J.R., Auba, J. y García, A. (1993). Resultados de un programa escolar de prevención del abuso de sustancias adictivas: proyecto piloto PASE de Barcelona. *Gaceta Sanitaria*, 7(35), 70-77.



104. Told, B. (1989). Lifestyles and physical activity. Tesis doctoral. Noruega: Universidad de Bergen.





Rodrigues dos Santos, J. A.; Amorim, T.; Nunes, D.; Couto, A.; Miranda, F. (2013). Alterations induced by two different soccer workouts in CK, Cortisol and Testosterone serum levels. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):149-156.

Original

ALTERACIONES INDUCIDAS POR DOS DIFERENTES TIPOS DE ENTRENAMIENTO DE FÚTBOL EN NIVELES SÉRICOS DE CK, CORTISOL Y TESTOSTERONA

ALTERATIONS INDUCED BY TWO DIFFERENT SOCCER WORKOUTS IN CK, CORTISOL AND TESTOSTERONE SERUM LEVELS

Rodrigues dos Santos, J.¹; Amorim, T.¹; Nunes, D.²; Couto, A.²; Miranda, F.²

¹University of Porto, Faculty of Sport, Centre of Research, Education, Innovation and Intervention in Sport (CIFID2D)

²Sporting Clube de Braga

Correspondence to:

José Augusto Rodrigues dos Santos
Faculdade de Desporto – Universidade do Porto
Rua Dr. Plácido Costa, 91 - 4200-450 Porto,
Portugal
Tel. 00351225074704
Email: jaugusto@fade.up.pt

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 09-03-2012
Accepted: 23-07-2012



RESUMEN

El objetivo de este estudio fue examinar los efectos de dos sesiones diferentes de entrenamiento de fútbol sobre los valores basales de cortisol, testosterona y creatina kinasa (CK) en jugadores profesionales de fútbol un día después del esfuerzo.

Veintitrés jugadores profesionales de fútbol (edad: $25,2 \pm 3,1$ años, talla: $175,6 \pm 6,2$ cm, peso: $72,8 \pm 6,4$ kg), realizaron 2 tipos de tareas (W1 y W2). Veintidós horas después de los entrenamientos se tomaron muestras de sangre en ayuno de la vena antecubital para verificar los cambios de los biomarcadores seleccionados.

El cortisol aumentó significativamente de $278,8 \pm 19,8$ nmol.l⁻¹ (promedio de los valores basales fuera de temporada) a $527,8 \pm 76,4$ nmol.l⁻¹ ($p < 0,001$) y $747,7 \pm 121,1$ nmol.l⁻¹ ($p < 0,0001$) tras W1 y W2, respectivamente. La testosterona no modificó significativamente ($p > 0,05$) [$19,8 \pm 7,2$ nmol.l⁻¹ (fuera de temporada), $24,4 \pm 5,6$ nmol.l⁻¹ después de W1, $23,4 \pm 6,1$ nmol.l⁻¹ después de W2]. La creatina kinasa (CK) incrementó significativamente de $101,5 \pm 30,2$ U / L (fuera de temporada) a $178,4 \pm 88,5$ U / l ($p < 0,01$) después de W1 y $419,8 \pm 372,0$ U / l ($p < 0,0001$) tras W2.

Se concluyó que W2 indujo un aumento más significativo en los niveles séricos de CK y cortisol. Estos aumentos son probablemente debidos a la cantidad relativamente superior de las contracciones excéntricas en W2.

Palabras clave: Hormonas; Enzimas; Control del entrenamiento

ABSTRACT

The purpose of the study was to examine the effects of two different soccer workouts on basal values of cortisol, testosterone and creatine kinase (CK) in professional soccer players one day after exertion.

Twenty three professional soccer players (age: 25.2 ± 3.1 years) realised two different workouts (W1 and W2). Twenty-two hours after the workouts blood samples were collected in fasting state from the antecubital vein for verifying changes of the selected biomarkers.

Cortisol increased significantly from 278.8 ± 19.8 nmol.l⁻¹ (average basal values out-season) to 527.8 ± 76.4 nmol.l⁻¹ ($p < 0.001$) and 747.7 ± 121.1 nmol.l⁻¹ ($p < 0.0001$) after W1 and W2, respectively. Testosterone was not significantly ($p > 0.05$) altered [19.8 ± 7.2 nmol.l⁻¹ (out-season); 24.4 ± 5.6 nmol.l⁻¹ after W1; 23.4 ± 6.1 nmol.l⁻¹ after W2]. Creatine Kinase (CK) increased significantly from 101.5 ± 30.2 U/L (out-season) to 178.4 ± 88.5 U/L ($p < 0.01$) after W1 and 419.8 ± 372.0 U/L ($p < 0.0001$) after W2.

It was concluded that W2 induced a more significant increase in CK and cortisol serum levels. These increases are probably due to the relative higher number of eccentric contractions in W2.

Keywords: Hormones; Enzymes; Training control



INTRODUCTION

Strenuous physical exertion alters serum concentration of several hormones and enzymes. Decreased levels of testosterone and increased levels of cortisol are suggested to be indicative for a disturbance in the anabolic-catabolic balance, which may induce performance impairment (Hoogeveen & Zonderland, 1996). Training volume is related to serum testosterone and cortisol (Purge et al., 2006). Serum cortisol is increased after intense prolonged exercise (Murray & Hackney, 2000) while in response to short-term sub maximal workload testosterone concentration was significantly increased, returning to pre-exercise levels after 40 min of recovery (Suttom et al., 1973). However, if exercise is prolonged, there is an initial rising followed by decline as the activity continued (Galbo et al., 1977). It seems that during exercise to exhaustion, testosterone concentrations increase proportionally to exercise intensity (Hacney, 1996) while basal values are reduced inversely to training load intensity (Murray & Hackney, 2000).

High basal cortisol levels can result in performance impairment due to the catabolic effect of this hormone. Exercise-induced increasing in cortisol can contribute for the lower resting testosterone levels verified in some endurance-trained athletes (Cumming et al., 1986; Wheeler et al., 1991), affecting muscle repair after strenuous exercise.

Muscle actions during soccer training are very disruptive because the large participation of eccentric contractions. Elevation of serum CK following various forms of exercise are well documented and are used as indicator of muscle damage after continuous and especially maximal eccentric exercise (Nosaka et al., 2002).

The purpose of this study was to assess, in the day after exertions, Cortisol, Testosterone and CK responses after two workouts characterised by identical training volume and different intensities. These assessments can be important to define recovery strategies (e.g. planning of resting times) to avoid overreaching which can affect the competitive level of the soccer players.

METHODS

Twenty-three professional male soccer players (age: 25.2 ± 3.1 years; height: 175.6 ± 6.2 cm; weight: 72.8 ± 6.4 Kg) participated in this study. These players belong to the team finalist of the European Cup 2010-2011, and achieved the third place in the Portuguese Premier league in the same season in which the data were collected. Goal-keepers were excluded. The subjects were informed about the design of the study and, after informed about the eventual risks and discomfort, they gave a signed consent prior to the start of the study. The study was conducted according to the declaration of Helsinki and was approved by the Scientific Council of the Sport's Faculty of the University of Porto, Portugal.

Biochemical data were recoiled in three moments: Out-season (in the first day after vacations), and in the third month (W1) and fourth month (W2) of the competitive season.

Biochemical Procedures

After an overnight fast, at the same time of the day (9A.M.) to avoid diurnal variation of the hormones, blood samples were drawn from antecubital vein using standard venotomy techniques with the subjects in the sitting position, 22 hours after workouts, starting point for the next workout.

The samples were clotted at room temperature and then centrifuged. Separated serum was divided into aliquots and stored at $2-8^{\circ}\text{C}$ for the determination of Cortisol, and Testosterone. Serum levels of Cortisol and Testosterone were quantified within 13 hours using a commercial automated enzyme immunoassay kit (ADVIA Centaur® from Bayer Diagnostics). CK determination was made by an automated device Olympus AU2700.

Training sessions

The workouts were performed in the same day of the microcycle after 40 hours of rest. W1 and W2 were included in the third and fourth month within the competitive season, respectively, because these were the only two consecutive weeks without important matches in the middle of the week.

Workout 1 (W1)

Slow continuous running (warm-up) – 20 min
Active Stretching – 5 min.
Technical skills – 17 min



Small sided game (half-court) 11x11 – 30 min
 Slow continuous running (cool-down) – 10 min
 Passive Stretching – 5'

Workout 2 (W2)

Slow continuous running (warm-up) – 10 min
 Active Stretching – 5 min.
 Small sided game (30 m side triangle) 3 x 3 (only ball possession); 3 min (maximum intensity) 3 min rest - each player worked 18 min
 Small sided game (penalty area) 3 x 3 (trying to score in the goal) – 20 min
 Small sided game (lateral reduced half-court) 6 x 6 with 6 lateral supporters (2 min of effort with 30 s of recovery) – each player worked 12 min
 Slow continuous running (cool-down) – 7 min
 Passive Stretching – 5'

Statistical Analysis

Values are expressed as mean \pm SE. Shapiro-Wilk was used to test for normality of the distribution. As the normality was not verified, it was used Test T-Wilcoxon to establish the differences between moments. Statistical significance was accepted at $p < 0.05$ level.

RESULTS

Table 1 summarises the results of this study. From out-season values, testosterone was not significantly ($p > 0.05$) altered after W1 and W2. Cortisol increased after W1 and experienced a more marked increase after W2. The same pattern was verified for CK alterations.

Table 1. Resting serum cortisol after the two workouts (Mean \pm SD)

Indicators	Out-season	W1	W2	Reference Values
Cortisol (nmol.l ⁻¹)	278.8 \pm 19.8	527.8 \pm 76.4 *	747.7 \pm 121.1 **	138 - 635
Testosterone (nmol.l ⁻¹)	19.8 \pm 7.2	24.4 \pm 5.6	23.4 \pm 6.1	4.1 - 55.2
Creatine Kinase (U/L)	101.5 \pm 30.2	178.4 \pm 88.5 ***	419.8 \pm 372.0 **	38 - 174
Testosterone / Cortisol ratio	0,2	0,05	0,03	-

* Significant different from out-season ($p < .001$)

** Significant different from W1 ($p < .0001$)

*** Significant different from out-season ($p < .01$)

DISCUSSION

In daily sport's practice is normally difficult to assess the overall changes induced by training loads what can derive in chronic stressful situations that can overpass body capability to cope with physical exertion. High level soccer competition is conditioned by training level. High game's quality demands high physical and mental intensity during training. Physiological strain imposed by stressful workouts demands at least 72 h to full recovery (Reilly & Ekblom, 2005). So, to improve competitive conditions the alleviation of load's intensity is fundamental what is often neglected by coaches.

Biochemistry studies in soccer are sparse and the regulation of load intensity on a daily base is usually made by other indicators easier to manage (e.g. heart rate, rate of perceived exertion and motor tests).

The main difficulty with studies relating exercise to hormonal and enzymatic changes is the control of variables such as emotional stress, sleep loss, diet, weight loss and hereditary factors. In a professional soccer team others factors can be added as the individual training level, specific motor pattern and actual physical condition. However, and overpassing these limitations, the measurement of some hormones and enzymes can give us some insights to manage with physical loads during training.

Endogenous hormones are essential for physiological reactions and adaptations during physical work and influence the recovery phase after exercise by modulating anabolic and catabolic processes. Decreased levels of testosterone and increased levels of cortisol are suggested to be indicative for a disturbance in the anabolic-catabolic balance (Hoogeveen & Zonderland, 1996) which can affect performance.

From our results it can be verified that daily basal cortisol variations are function of training intensity. In this study, serum cortisol after workout 1 (W1) was significantly higher than basal level achieved out-season after the transition period. However the values were within normal laboratory references. After workout 2 (W2), cortisol values showed a more pronounced increase which is related to the greater physical intensity induced by the precedent training session. Our high values contrast with those measured by Hoogeveen and Zonderland (1996), after an intensified period of training with cyclists,



who increased resting cortisol levels from 272 ± 110 nmol/l to 379 ± 242 nmol/l. These authors considered these values as an increased catabolic state. We think that our higher values result from the more intense muscle contractions mainly derived from the large number of eccentric contractions which characterise soccer skills. Our data are similar to those obtained by Gaul et al. (1995) with long distance runners and swimmers during a high-volume and high-intensity training period. It seems that systematic intensive training induces a temporary elevation of basal serum cortisol (Hoogeveen & Zonderland, 1996; Rodrigues dos Santos, 2002) that returns to basal values after some days of tapering (Coutts et al., 2007). Although, high basal values of cortisol and reduction in the testosterone/cortisol ratio verified in this study can be an index of overreaching, we refuse this hypothesis. This behaviour is normal in healthy subjects experimenting strenuous physical loads and are indicative of temporary incomplete recovery from precedent loads. However, if this situation is sustained during large periods can impair players' physical capability and disturb their mental readiness for training (Pivac et al., 1997) because high levels of plasmatic cortisol are related with physiological stress and depression (Carroll et al., 2007).

As normal response to short-term sub maximal exercise, there is an increase of serum testosterone concentration, returning to basal values within 40 minutes (Hackney, 1996). It appears that basal testosterone suffers little variations between intense-training and tapering phases (Gaul et al., 1995), however endurance training is likely to induce a temporary decrease of basal testosterone (Hoogeveen & Zonderland, 1996). In this study, basal testosterone concentrations are similar after the two workouts and not significantly different from out-season what reinforces the daily stability of this hormone. Our data are in accordance with the results of Hackey (1996).

Some authors suggest that testosterone/cortisol (T/C) ratio indicates the overall training stress and the reduction of such ratio is an early index of an imbalance between anabolic and catabolic metabolism (Adlercreutz et al., 1986). Banfi and Dolci (2006) hypothesised the possibility of overtraining syndrome when is verified a 30% decrease in T/C ratio in comparison with one previous value. Albeit our results have verified a 40%

decrease in the T/C ratio after W2 in comparison with W1, these changes are linked to acute alterations rather to overtraining syndrome. Only when T/C ratio is continuously decreased and maintained in time, we can hypothesise about the eventual entrance in a situation of overtraining. The scientific data correlating variations on testosterone/cortisol ratio with performance indicators are often conflictual (Vervoorn et al., 1991). The decrease verified on T/C ratio in M2 is the direct outcome of load's intensity, and must be seen as index of acute stress rather as indicator of chronic anabolic/catabolic imbalance. These data give us information about the adaptations induced by the training loads and must be considered as means to adjust training strategies to promote full recovery before competition.

Soccer training is characterised by high-intensity intermittent exercises that rely predominantly on aerobic energy pathways (Ekblom, 1986), however, highest performances are usually supported by anaerobic metabolism and are linked to short-term high intensity contractions with special emphasis in the eccentric phase of the movement. Soccer training exercises have a lot of eccentric contractions which are more prone to induce fibre disruption (Clarkson & Hubal, 2002) independently to be high- or low-intensity eccentric contractions (Nute et al., 1992). Exercise-induced muscle injury is expressed by significant rise on serum CK (Rodrigues dos Santos, 2004). It seems that training attenuates CK rise provoked by eccentric exercise (Evans et al., 1986). With the same subjects, 16 hours after the first workout of the season (free game during 30 minutes developed at high intensity) we verified CK values (918.8 ± 1769.5 UI/l) higher than those obtained after much more intense and prolonged workouts during the season (W1 and W2). However, from our data, even in a more fitted condition different mode and/or exercise intensity induce different and significant changes in enzymatic response to training.

The selected workouts promoted different CK responses which must be seen as indicators of different levels of muscular aggression. Even if athletes are prone to usually have higher levels of basal plasma CK (Mougios, 2007), that situation can impair physical performance when assume chronic condition. High daily plasma CK levels is an index of intracellular destruction and is mainly directed related to the intensity of the physical loads.



It's known that recovery time is not significantly altered when a second maximal eccentric exercise is performed two days after the first. However, the second exercise induces a further impairment in isometric torque and reduction in total work and peak eccentric torque values (Paddon-Jones et al., 2005), what can decrease capability for maximal physical performance. This must be taken in account for soccer players training which exercise in a daily basis and be well recovered in the match day.

CONCLUSIONS

It can be concluded that in well trained soccer players plasma cortisol and CK changes are dependent on the type of exercise performed. High intensive soccer exercises, performed in reduced spaces, in comparison with those performed in larger spaces, induce a more disruptive cellular destruction which is reflected by high levels of cortisol and CK.

Biochemical soccer characterisation not only can be an important tool to avoid overreaching, but also a mean for establishing logic for load's administration during the microcycle.

Limitations of the study:

The constraints imposed by the coach did not allow us to assess consecutive days of training. Probably, CK resting levels before exertion were higher than out-season values what reduce the validity of changes verified in this study.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank the Sporting Clube de Braga for its contribution.

REFERENCES

1. Adlercreutz H.; Harkonen K.; Kuoppasalmi; Karvonen J. (1986). Effect of training on plasma anabolic and catabolic steroid hormones and their response during physical exercise. *Int. J. Sports Med.* 7(Suppl): S27-S28.
2. Banfi G.; Dolci A. (2006). Free testosterone/cortisol ratio in soccer: usefulness of a categorization of values. *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 46: 611-616.
3. Carroll B.; Cassidy F.; Naftolowitz D.; Tatham N.; Wilson W.; Iranmanesh A.; Liu P.; Veldhuis J. (2007). Pathophysiology of hypercortisolism in depression. *Acta Psychiatr Scand Suppl.* 433: 90-103.
4. Clarkson P.M.; HUBAL M.J. (2002). Exercise-induced muscle damage in humans. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 81(Suppl): S52-S69.
5. Coutts A.; Reaburn P.; Piva T.; Murphy A. (2007). Changes in selected biochemical, muscular strength, power, and endurance measures during deliberate overreaching and tapering in Rugby league players. *Int J Sports Med.* 28: 116-124.
6. Cumming D.; Brunsting L.; Strich G.; Ries A.; Rebar R. (1986). Reproductive hormone increases in response to acute exercise in men. *Med. Sci. Sports Exerc.* 18: 369-373.
7. Ekblom B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Med:* 3: 50-60.
8. Evans W.J.; Meredith C.N.; Cannon J.G.; Dinarello C.A.; Frontera W.R.; Hughes V.A.; Jones B.H.; Knuttgen H.G. (1986). Metabolic changes following eccentric exercise in trained and untrained men. *J. Appl. Physiol.* 61: 1864-1868.
9. Galbo H.; Hummer L.; Petersen I.; Christensen N.; Bie N. (1977). Thyroid and testicular hormone responses to graded and prolonged exercise in man. *Eur. J. Appl. Physiol.* 36: 101-106.
10. Gaul C.A.; Neary J.P.; Smith D.J. (1995) Hormonal changes during heavy training and tapering (Abstract). *Can. J. Appl. Physiol.* 20(Suppl.): 16.
11. Hackney A.C. (1996). The male reproductive system and endurance exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 28: 180-189.
12. Hoogeveen A.R.; Zonderland M.L. (1996). Relationship between testosterone, cortisol and performance in professional cyclists. *Int. J. Sports Med.* 17: 423-428.



13. Mougios V. (2007). Reference intervals for serum creatine kinase in athletes. *Br. J. Sports Med.* Available on: doi: 10.1136/bjsm.2006.034041. 25 May 2007.
14. Murray R.G.; Hackney A.C. (2000). Endocrine responses to exercise and training. In: Garret W.E.; Kinkerdall D.T. *Exercise and Sport*. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.
15. Nosaka K.; Newton M.; Sacco P. (2002). Muscle damage and soreness after endurance exercise of the elbow flexors. *Med. Sci. Sports Exerc.* 34: 920-927.
16. Nute C.C.; Smith L.L.; Poteat G.M.; McCammon M.R. (1992) High- and low-intensity eccentric exercise produce equivalent amounts of muscle soreness (DOMS) and creatine kinase (CK). *Med. Sci. Sports Exerc.* 24(Suppl.): 142.
17. Paddon-Jones D.; Muthalib M.; Jenkins D. (2000). The effects of a repeated bout of eccentric exercise on indices of muscle damage and delayed onset muscle soreness. *J. Sci. Med. Sport.* 3: 35-43.
18. Pivac N.; Jakovljevic M.; Mück-Seler D.; Brzovic Z. (1997). Hypothalamic-pituitary-adrenal axis function and platelet serotonin concentrations in depressed patients. *Psychiatry Res.* 73(3): 123-132.
19. Purge P.; Jurimae J.; Jurimae T. (2006). Hormonal and psychological adaptation in elite male rowers during prolonged training. *J Sports Sci.* 24(10): 1075-82.
20. Reilly T.; Ekblom B. (2005). The use of recovery methods post-exercise. *J. Sports Sci.* 23: 619-627.
21. Rodrigues dos Santos J.A. (2002). Efeitos dum programa severo de treino de endurance em vários parâmetros biológicos, fisiológicos, antropométricos e motores: um estudo de caso. *Rev. Port. Med. Desp.* 20: 155-166.
22. Rodrigues dos Santos J.A. (2004). Alterações agudas induzidas por uma corrida de 50-km em alguns parâmetros hematológicos, bioquímicos e urinários em sujeitos com diferentes níveis de treino. *Rev. Port. Med. Desp.* 22: 11-22.
23. Sutton J.R.; Coleman M.J.; Casey J.; Lazarus L. (1973). Androgen responses during physical exercise. *Br. Med. J.* 1: 520-522.
24. Vervoorn C.; Quist A.M.; Vermulst L.J.; Erich W.B.; Vries W.R.; Thijssen J.H. (1991). The behaviour of the plasma free testosterone/cortisol ratio during a season of elite rowing training. *Int. J. Sports Med.* 12: 257-263.
25. Wheeler G.D.; Singh M.; Pierce W.D.; Epling W.F.; Cumming D.C. (1991). Endurance training decreases serum testosterone levels in men without change in luteinizing hormone pulsation release. *J. Clin. Endocrinol Metab.* 72: 422-425.





Mediavilla Saldaña, L.; García García, J.M. (2013). Diseño, creación y validación de una entrevista para obtener datos biográficos, de carácter deportivo-militar, de los militares que participaron en unos juegos olímpicos. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):157-166.

Original

DISEÑO, CREACIÓN Y VALIDACIÓN DE UNA ENTREVISTA PARA OBTENER DATOS BIOGRÁFICOS, DE CARÁCTER DEPORTIVO-MILITAR, DE LOS MILITARES QUE PARTICIPARON EN UNOS JUEGOS OLÍMPICOS

DESIGN, CREATION AND VALIDATION OF ONE INTERVIEW FOR GET BIOGRAPHICAL DATA, OF SPORTS-MILITARY CHARACTER OF THE MILITARY WHICH PARTICIPATED IN ONE OLYMPIC GAMES

Mediavilla Saldaña, L.¹; García García, J.M.²

¹*Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte; Profesor Titular Interino de la Universidad Politécnica de Madrid*

²*Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte; Universidad Camilo José Cela*

Correspondence to:
Lázaro Mediavilla Saldaña
 Universidad Politécnica de Madrid
 Address: C/Martín Fierro s/n 28040
 Madrid (Spain)
 Tel. +34913364130
 Email: lazaromediavilla@upm.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
 Martos (Spain)*



Received: 16-03-2012
 Accepted: 21-06-2012



RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue diseñar, crear y validar mediante un método de consulta a expertos, un instrumento para obtener datos biográficos de los militares que participaron en unos Juegos Olímpicos. El motivo del estudio se debe a la necesidad de reconstruir procesos biográficos de los deportistas españoles que siendo militares en activo participaron en unos Juegos Olímpicos, a través de fuentes orales. Tras revisar las investigaciones existentes se diseñó y creó una entrevista específica aplicando el método Delphi. Como consecuencia, del análisis de los datos obtenidos, se identificó un alto consenso por parte de los expertos como una alta coherencia interna (alfa de Cronbach >0.80) en todos sus apartados. Posteriormente se validó la entrevista sometiéndola a una prueba piloto obteniendo así una herramienta apta para alcanzar nuestro fin.

Palabras clave: método Delphi, herramienta, militares olímpicos, biografías.

ABSTRACT

The objective of this research was to design, create and validate through a method of consultation with experts, a instrument to obtain biographical details of the military who participated in the Olympics Games. The reason for this study is due to the need to reconstruct biographical processes of Spanish sportsman that being active in military participated in the Olympics Games, through oral sources. After reviewing existing research was designed and created a specific interview using Delphi method. As a result, the analysis of the data obtained, identified a high consensus among the experts as a high internal consistency (Cronbach's alpha > 0.80) in all sections. Later the interview was validated by subjecting it a pilot test thus obtaining a suitable tool to achieve our purpose.

Keywords: Delphi method, tool, military Olympic, biographies.



INTRODUCCIÓN

La necesidad de crear y utilizar una herramienta eficaz y válida para obtener información de los testimonios orales ha sido la razón de iniciar este estudio. Estos testimonios orales poseen datos y experiencias que no se deben de perder por su importancia histórica y que a su vez poseen un perfil específico como es el militar.

Estas circunstancias, impulsaron el diseño de un recurso que se convirtiera en una herramienta adecuada y específica del tratamiento de esta información. Con dicha herramienta aportaremos un nuevo material de investigación para obtener información.

El método Delphi es un procedimiento estructurado que tiene como objeto la selección de expertos y la recopilación de sus opiniones sobre un tema particular con el fin de incorporar dichos juicios intuitivos en la configuración de una herramienta y conseguir un consenso a través de las opiniones de dichos expertos (Linstone y Turoff, 1975).

El método Delphi consiste en la aplicación sucesiva de los cuestionarios a un grupo de expertos en varias rondas. Entre cada ronda se analizan estadísticamente los resultados y se compilan las respuestas en nuevos cuestionarios que, a su vez, son redistribuidos a los expertos nuevamente (Kazuo y Securato, 1997). En la primera experiencia con el método Delphi, se afirmó, *“el objetivo principal es obtener el consenso entre los expertos”* (Dalkey y Helmer, 1963, p. 458). El proceso según Rowe y Wright (1999), se detiene después de un criterio de parada predefinido en base al número de rondas, al logro del consenso o a la estabilidad de los resultados.

El empleo del método Delphi se utiliza en muchos ámbitos de la ciencia, tradicionalmente en la medicina como los estudios de Balongo, Espinosa, Naranjo, Tejada, Rodríguez y Abreu (2010) y Glassel, Kirchberger, Kollerits, Amann y Cieza (2011). Las ciencias sociales también utilizan este método, Linstone y Turoff (1975), manifiestan que tiene aplicación en la recopilación de datos históricos y así lo desarrollan en sus estudios Tezanos y Villalón (2002) y Ortega (2008). Sin embargo, para el diseño y creación de herramientas ha sido poco utilizado por las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, podemos destacar las últimas investigaciones donde se ha utilizado para establecer los criterios para una formación de calidad en

animación sociocultural y tiempo libre (Pozo, Gutiérrez y Rodríguez, 2007), para conocer el clima laboral en las organizaciones deportivas de Castilla-La Mancha (García, 2009), para conocer las percepciones de los espectadores en eventos deportivos (Calabuig y Crespo, 2009), para analizar la satisfacción de la práctica deportiva en los campos de fútbol de la Región de Murcia desde diversos puntos de vista (Gallardo, 2009) o para conocer las experiencias e interés hacia las actividades acuáticas con especial atención al windsurf (Blasco, López y Mengual, 2010). Pero no tenemos conocimiento de ninguna investigación sobre nuestro objeto de estudio.

Objetivo de investigación

Diseñar, crear y validar mediante un método de consulta a expertos, como es el método Delphi, una herramienta para obtener datos biográficos de los militares españoles que estaban en activo durante la participaron en unos Juegos Olímpicos en especial los de carácter deportivo-militar.

MÉTODO

Muestra

Para alcanzar el objeto de estudio a través de los planteamientos del método Delphi se formaron dos grupos, el grupo coordinador y el grupo de expertos, encargados de diseñar y crear la herramienta (Landeta, 2002 y Thomas y Nelson, 2007).

El grupo coordinador se conformó por un doctor y un licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, siguiendo las características de Konow y Pérez (1990), donde sus integrantes deben tener buen conocimiento del método Delphi, ser conocedores del objeto de estudio y tener gran facilidad de intercomunicación; características ratificadas en las investigaciones de Calabuig y Crespo (2009) y Blasco et al. (2010).

La selección del grupo de expertos la realizó el grupo coordinador, para lo cual el primer paso fue seguir las indicaciones de Landeta (2002) que expresa que *“no hay forma de determinar cuál es el número exacto óptimo de expertos”* (p. 60) y que un experto es *“aquel individuo cuya situación y recursos personales le posibiliten contribuir positivamente a la consecución del fin que ha motivado la iniciación”*



del trabajo Delphi” (p. 57). En base a estas definiciones elegimos y respondieron positivamente a nuestro proyecto 6 doctores en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, expertos en metodología cualitativa.

Las características del grupo de expertos seleccionados es la que vemos en la tabla 1.

Tabla 1. Características del grupo de expertos seleccionados para la investigación

CALIFICACIÓN PROFESIONAL	ÁREA DE INVESTIGACIÓN	RANGO DE ANTIGÜEDAD
Doctora en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte	Rendimiento	1-10 años
Doctora en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte	Salud	1-10 años
Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte	Sociología	1-10 años
Doctora en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte	Salud	1-10 años
Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte	Rendimiento	1-10 años
Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte	Educación	1-10 años

Herramienta

El tipo de herramienta que diseñamos fue la entrevista, porque es fundamental “para recoger los testimonios transmitidos de palabra al historiador” (Aróstegui, 2001, p. 413) y nos proporciona un conocimiento y una reconstrucción de la vida de nuestros investigados y para Rojas (1995) permite al investigador acercarse a ciertos acontecimientos que de otra forma quedarían olvidados.

Tomando como punto de partida que dicha herramienta pudiéramos utilizarla tanto con deportistas militares olímpicos que estuvieran vivos como con familiares de éstos deportistas por estar fallecidos, los temas más relevantes se han distribuido en varios bloques de contenidos. Estos bloques han quedado identificados con los contenidos siguientes: datos biográficos, referencias bibliográficas en la participación en los Juegos Olímpicos, preparación física previa a los Juegos Olímpicos, apuntes deportivos y el último corresponde con preguntas sobre reseñas de las

Fuerzas Armadas. A partir de esta clasificación se comenzó a diseñar la entrevista.

Dada la variedad de temas relevantes que se han planteado abordar en esta investigación, la entrevista diseñada es semiestructurada, combinando preguntas abiertas con cerradas, porque cómo afirman Grande y Abascal (2005), no conocíamos la totalidad de las respuestas o éstas no las podíamos prever. Y a la vez, proporcionaba libertad, al entrevistador, para variar según su criterio, el seguimiento de los temas (Hammer y Wildavsky, 1990).

Una vez diseñado el borrador de la entrevista, con 71 preguntas iniciales, se ha pasado a un grupo de expertos formado por 6 doctores en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte para su evaluación. Para facilitar la comprobación a los expertos, y como manifiesta Heinemann (2008), se ha aplicado a cada pregunta una escala de Likert del 1 al 4, donde 1 es en desacuerdo y 4 es totalmente de acuerdo, en cuanto al contenido de la pregunta, la importancia de esa pregunta en ese bloque de contenidos y la adecuación de esa pregunta en ese bloque de contenidos y en el estudio. Asimismo al finalizar cada uno de los bloques de contenidos hay un apartado de observaciones para que el evaluador exponga de forma cualitativa algún comentario que considere oportuno, y una valoración general tras cada bloque principal con una escala de gradación del 1 al 10, donde el 1 es la menor valoración y el 10 la mayor valoración.

Procedimiento

Una vez realizada la selección de un grupo de expertos y diseñado el borrador de la primera entrevista, diseñamos el protocolo de actuación inicial, establecimos realizar el análisis de los resultados de forma cuantitativa y decretamos que nuestro criterio de parada estaría establecido por el grado consenso y fiabilidad en las respuestas. En el procedimiento del método hemos seguido las fases de Pozo et al. (2007).

Fase inicial

En esta fase constituimos el grupo coordinador, definimos el problema, determinamos el objetivo y las variables para alcanzar dicho objetivo. Se estableció un calendario y se efectuó el primer contacto con el grupo de expertos.



Fase de desarrollo

Enviamos la entrevista vía correo ordinario a todos los expertos y terminamos de recepcionar todas las entrevistas por la misma vía dos meses después.

Al analizar la información tras realizar el análisis estadístico, mediana y desviación estándar, de cada bloque de contenido identificamos un elevado nivel de consenso. Posteriormente, efectuamos las medias de cada una de las preguntas, en cada uno de los apartados, contenido, importancia y adecuación y le aplicamos un estadístico de fiabilidad, Alfa de Cronbach, cuyo resultado establece un alto nivel de fiabilidad.

Fase conclusiva

Se ha considerado terminado el proceso por el alto grado de consenso y fiabilidad obtenido y se les envía vía correo electrónico la entrevista final y los comentarios efectuados por el grupo en el apartado final de observaciones de cada bloque de contenido.

RESULTADOS

Una vez recepcionadas las entrevistas con sus respuestas, extraemos la mediana y la desviación estándar de la valoración general de cada bloque de contenido (tabla 2), donde podemos observar y como recomienda Landeta (2002) citando a ESADE y Andersen Consulting (1995), que los cinco bloques tienen una mediana superior a 8 y una desviación estándar baja de +/-1, es decir, un elevado consenso y una pequeña dispersión en las respuestas.

Tabla 2. Análisis descriptivo de la valoración general de cada bloque de contenido de la entrevista.

	1(*)	2(*)	3(*)	4(*)	5(*)
MEDIANA	8	8'5	9'5	9'5	10
DESVIACIÓN ESTANDAR	0'88	0'98	0'98	0'88	0'51

(*) Bloques de contenido: 1-Datos biográficos, 2-Referencias bibliográficas en la participación en los Juegos Olímpicos, 3-Preparación física previa a los Juegos Olímpicos, 4-Apuntes deportivos y 5-Reseñas de las Fuerzas Armadas.

Posteriormente, efectuamos las medias de cada una

de las preguntas, en cada uno de los apartados, contenido, importancia y adecuación y le aplicamos un estadístico de fiabilidad, Alfa de Cronbach, que es un estimador de la precisión con la que un conjunto de preguntas mide un cierto aspecto de la conducta, al reflejar la interrelación entre sus elementos (Cronbach, 1951). Y que según Nunnally (1978), si se encuentra por encima de 0'70 es aceptable, siendo considerado 0'86 un nivel notable de aceptación, tal como nosotros alcanzamos en los apartados de contenido e importancia (tabla 3), indicando una consistencia interna adecuada para las diferentes preguntas.

Tabla 3. Estadísticos de fiabilidad de todas las preguntas en la entrevista.

	1(*)	2(*)	3(*)
ALFA DE CRONBACH	0'89	0'86	0'82

(*) 1-Contenido, 2-Importancia y 3-Adecuación.

A la vista de estos resultados, realizamos las modificaciones en la entrevista inicial con algunas de las sugerencias del grupo de expertos que aparecen en la tabla 4 y estimamos que los criterios de finalización se han alcanzado.

Tabla 4. Correcciones efectuadas tras las sugerencias de los expertos

PREGUNTA	SUGERENCIAS
20	Sustituir la palabra "resultado" por "puesto"
28	Añadir la palabra "deportistas"
41	Añadir la opción "+18 meses" en las posibles respuestas
51	Cambiar el tiempo verbal

Finalmente, una vez diseñada y creada la entrevista, vamos a darle validez a través de una prueba piloto. Para comprobar la adecuación y utilidad de esta herramienta escogemos una muestra, mayor al 5 % que recomienda Heinemann (2008), de nuestro universo de investigación. Formada por 3 deportistas militares en activo que fueron a los Juegos Olímpicos y 3 familiares vivos, cercanos a los deportistas militares, en activo, olímpicos ya fallecidos, a los cuáles se les hizo la entrevista.

En estas entrevistas, que tuvieron una duración media de una hora y cuarto, se obtuvieron los consentimientos informados de los entrevistados y se



respetaron los criterios de anonimato y confidencialidad. Posteriormente, se analizaron las respuestas y al comprobar que la información aportada respondía a la consecución de nuestro objetivo, no realizamos ninguna modificación quedando la entrevista definitiva tal como aparece en el Anexo I.

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos, la entrevista, para obtener datos biográficos de los militares españoles que estaban en activo durante la participaron en unos Juegos Olímpicos en especial los de carácter deportivo-militar, ha sido diseñada por el grupo coordinador y creada por un grupo de expertos, tras un alto consenso (mediana > 8 y desviación estándar +/- 1) y una alta fiabilidad (Alfa de Cronbach > 0.80), que posteriormente hemos validado, sometiéndola a una prueba piloto. Quedando dicha entrevista constituida de forma definitiva tal como figura en el Anexo I.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aróstegui, J. (2001). *La investigación histórica: teoría y método*. Barcelona: Crítica.
2. Balongo García, R., Espinosa Guzmán, E., Naranjo Rodríguez, P., Tejada Gómez, A., Rodríguez Pérez M. y Abreu Sánchez A. (2010). Evaluación de la calidad de vida en el periodo postoperatorio inmediato en cirugía general. *Cirugía Española*, 88 (2): 158-166.
3. Blasco Mira, J. E., López Padrón, A. y Mengual Andrés S. (2010). Validación mediante método Delphi de un cuestionario para conocer las experiencias e interés hacia las actividades acuáticas con especial atención al windsurf. *Ágora para la educación física y el deporte*, 12 (1): 75-96.
4. Calabuig Moreno, F. y Crespo Hervás, J. (2009). Uso del método Delphi para la elaboración de una medida de la calidad percibida de los espectadores de eventos deportivos. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 15: 21-25.
5. Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alfa and the internal structure of test. *Psychometrika*, 16: 297-334.
6. Dalkey, N. y Helmer, O. (1963). An experimental application of the delphi method to the use of experts. *Management Science*, 3 (9): 458-467.
7. Gallardo Guerrero, A. M. (2009). *Análisis de la satisfacción de la práctica deportiva en los campos de fútbol de césped natural y artificial de la Región de Murcia desde el punto de vista del gestor, entrenador y deportista*. Tesis Doctoral. Murcia: Universidad Católica San Antonio.
8. García Tascón, M. (2009). *Análisis de la percepción de la satisfacción del clima laboral en las organizaciones deportivas municipales de Castilla-La Mancha*. Tesis Doctoral. Toledo: Universidad de Castilla-La Mancha.
9. Glässel, A., Kirchberger, I., Kollerits, B. Amann, E. y Cieza, A. (2011). Content Validity of the Extended ICF Core Set for Stroke: An International Delphi Survey of Physical Therapists. *Physical Therapy*, 8 (91): 1211-1222.
10. Grande Esteban, I. y Abascal, E. (2005). *Análisis de encuestas*. Madrid: ESIC.
11. Hammer, D. y Wildavsky, A. (1990). La entrevista semi-estructurada de final abierto. Aproximación a una guía operativa. *Historia y Fuente Oral*, 4: 23-61.
12. Heinemann, K. (2008). *Introducción a la metodología de la investigación empírica en las Ciencias del Deporte*. Barcelona: Paidotribo.
13. Kazuo Kayo, E. y Securato, J. R. (1997). Método Delphi: fundamentos, críticas e vieses. *Cadernos de Pesquisa em Administração*, 4 (1): 51-61.
14. Konow, I. y Pérez, G. (1990). *Métodos y técnicas de investigación prospectiva para la toma de decisiones*. Santiago de Chile: Funturo Universidad de Chile.
15. Landeta Rodríguez, J. (2002). *El método Delphi*. Barcelona: Ariel.
16. Linstone, H. A. y Turoff, M. (1975). *The Delphi Method. Techniques and Applications*. Reading, MA: Addison-Wesley.



17. Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGrawHill.
18. Ortega Mohedano, F. (2008). El método Delphi, prospectiva en ciencias sociales. *Revista EAN*, 64: 31-54.
19. Pozo Llorente M^a T., Gutiérrez Pérez, J. y Rodríguez Sabiote, C. (2007). El uso del método Delphi en la definición de los criterios para una formación de calidad en animación sociocultural y tiempo libre. *Revista de Investigación Educativa*, 2 (25): 351-366.
20. Rojas Soriano, R. (1995). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Plaza y Valdés.
21. Rowe, G. y Wright, G. (1999): The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. *International Journal of Forecasting*, 4 (15): 353-375.
22. Tezanos Tortajada, J. J. y Villalón, J. J. (2002). *Estudio delphi sobre tendencias económicas, políticas y sociales*. Madrid: Fundación Sistema.
23. Thomas, J. R. y Nelson, J. K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Barcelona: Paidotribo.

ANEXO I

1º-Datos biográficos

- 1) Nombre y apellidos.....
- 2) Lugar y año de nacimiento.....
- 3) Partida de nacimiento. Aporta No aporta
- 4) Lugar y año de defunción.....
(En caso de no proceder pasar a la 7ª)
- 5) Motivo de su fallecimiento
Enfermedad Laboral En guerra y/o campaña
Desaparecido Otros.....
- 6) Partida de defunción. Aporta No aporta
- 7) Fotografía. Aporta No aporta
- 8) Nombre y apellidos de la mujer.....
- 9) Número de hijos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, +5
- 10) Número de hermanos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, +5
- 11) Oficio de su progenitor.....

- 12) Familiares anteriores deportistas
No Sí ¿Qué vinculo familiar?.....
- 13) Familiares anteriores militares
No Sí ¿Qué vinculo familiar?.....
- 14) Familiares posteriores deportistas
No Sí ¿Qué vinculo familiar?.....
- 15) Familiares posteriores militares
No Sí ¿Qué vinculo familiar?.....

2º-Referencias bibliográficas en la participación en los Juegos Olímpicos

- 16) En qué Juegos Olímpicos ha participado.....
- 17) Modalidad deportiva en la que participó.....
- 18) Qué disciplina dentro de la modalidad deportiva.....
- 19) Sistema de selección para ir a los Juegos Olímpicos
Asignación directa Pruebas de selección
Clasificación de ranking Otros.....
- 20) Mejor puesto en cada una de las participaciones olímpicas.....
- 21) Marca que obtuvo en ese mejor resultado.....
- 22) Quién ganó en esa prueba.....
- 23) Cuál fue la marca del ganador.....
- 24) Quién era el jefe de la delegación de la modalidad deportiva de los Juegos Olímpicos en los que participó.....
- 25) Cómo se organizó el viaje para la asistencia a los Juegos Olímpicos.....
- 26) Cómo fue el alojamiento para su participación en los Juegos Olímpicos.....
- 27) Quiénes fueron los compañeros en cada uno de los Juegos Olímpicos en los que participó...
- 28) Quiénes fueron los deportistas rivales en cada uno de los Juegos Olímpicos en los que participó.....
- 29) Identifica algún estado emocional durante la competición.....
- 30) Cómo vivió el viaje para participar en cada uno de los Juegos Olímpicos.....



- 31) Cuál fue la percepción del alojamiento durante cada uno de los Juegos Olímpicos.....
- 32) Cómo era la relación con sus compañeros con los que participó en cada uno de los Juegos Olímpicos.....
- 33) Qué relación tenía con sus rivales deportivos en los Juegos Olímpicos en los que participó.....
- 34) Cómo le influyó los medios de comunicación sobre la participación española en los Juegos Olímpicos.....
- 35) Posee algún tipo de documentación que me pueda aportar sobre la participación en los Juegos Olímpicos.....

3º-Preparación física previa a los Juegos Olímpicos

- 36) Poseía una figura responsable de su preparación física
No Sí ¿Quién?.....
- 37) Existían instalaciones específicas para desarrollar su práctica deportiva de cara a los Juegos Olímpicos
No Sí
- 38) Las Fuerzas Armadas facilitaban o fomentaban durante el horario de trabajo la preparación física previa a los Juegos Olímpicos
No Sí
- 39) Cuántos días a la semana practicaba su disciplina deportiva previo a los Juegos Olímpicos:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
- 40) Cuántas horas al día practicaba su disciplina deportiva previo a los Juegos Olímpicos:
1, 2, 3, 4, 5, 6, +6
- 41) Con cuánta antelación conocía su participación en los Juegos Olímpicos: 0-3 meses , 4-6 meses , 7-11 meses , 12-15 meses , 16-18 meses , +18 meses
- 42) Existía alguna planificación previa sobre la preparación física de cara a los Juegos Olímpicos
No Sí
- 43) Modificaba sus hábitos alimenticios de cara a los Juegos Olímpicos
No Sí
- 44) Trataba sus sobrecargas, producidas por la preparación física previa a los Juegos Olímpicos, con algún tipo de médico, curandero, masaje o balneario
No Sí

- 45) Realizaban concentraciones previas a los Juegos Olímpicos
No Sí
- 46) Después de la participación en los Juegos Olímpicos, existía algún tipo de planificación en cuanto a la preparación física para volver a su cotidianidad
No Sí
- 47) Hubo diferencias en la preparación física de los Juegos Olímpicos con respecto a la preparación de otros campeonatos internacionales
No Sí ¿Qué diferencias?.....

4º-Apuntes deportivos

- 48) En los primeros años de su vida, en su juventud, practicaba algún tipo de actividad deportiva
No Sí ¿Cuáles?
- 49) En relación a su modalidad deportiva que practicaba, de donde procedía su afición
Tradición familiar De las Fuerzas Armadas Otros.....
- 50) En qué momento de su vida empezó a practicar su modalidad deportiva.....
- 51) De qué ámbito territorial eran las principales competiciones deportivas al margen de los Juegos Olímpicos
Nacionales Internacionales
- 52) Recuerda algún deportista de referencia
No Sí ¿Quién?.....
- 53) Durante su estancia en las Fuerzas Armadas, practicaba otros deportes u otras actividades físicas organizadas
No Sí ¿Cuáles?.....
- 54) En qué momento de su vida abandonó su modalidad deportiva de forma competitiva.....
(En caso de no proceder pasar a la 53ª)
- 55) Después de competir continuó practicando algún tipo de actividad física
No Sí ¿Cuál?.....
- 56) Tuvo responsabilidades de gestor deportivo
No Sí ¿Qué cargos desempeñó?.....
- 57) Después de dejar de forma activa las Fuerzas Armadas siguió con sus hábitos de práctica de la actividad física
No Sí
- (En caso de no proceder pasar a la 58ª)
- 58) Hasta qué edad.....



59) Posee algún tipo de documentación que me pueda aportar sobre la participación en esas competiciones deportivas al margen de los Juegos Olímpicos.....

5º-Reseñas de las Fuerzas Armadas

60) Ejército al que pertenecía

Ejército de Tierra Armada Ejército del Aire

61) Fecha de incorporación en las Fuerzas Armadas.....

62) Motivos para incorporarse a las Fuerzas Armadas

Tradición familiar Vocación Otros.....

63) Fecha de jura de bandera.....

64) Destino donde estaba en el momento de la participación en cada uno de los Juegos Olímpicos.....

65) Máximo empleo alcanzado en las Fuerzas Armadas.....

66) Principales condecoraciones militares obtenidas.....

67) Hechos más representativos realizados durante su estancia en las Fuerzas Armadas.....

68) En qué fecha dejó de estar en activo en las Fuerzas Armadas.....

(En caso de no proceder pasar a la 69ª)

69) Qué motivó esta situación

Edad Forzoso Enfermedad Otros.....

70) Las Fuerzas Armadas facilitaban o fomentaban la modalidad deportiva

Sí No ¿Cómo?.....

71) Las Fuerzas Armadas facilitaban o fomentaban la participación en los Juegos Olímpicos

Sí No ¿Cómo?.....¿Por qué?.....





López-Fernández, I.; Pascual-Martos, C.A.; Álvarez-Carnero, E. (2013). Validation of a Pedometer to Measure Physical Activity during School Recess. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):167-178.

Original

VALIDACIÓN DE UN PODÓMETRO PARA MEDIR LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LOS RECREOS ESCOLARES

VALIDATION OF A PEDOMETER TO MEASURE PHYSICAL ACTIVITY DURING SCHOOL RECESS

López-Fernández, I.; Pascual-Martos, C.A.; Álvarez-Carnero, E.

Laboratorio de Biodinámica y Composición Corporal. Universidad de Málaga

Correspondence to:

Iván López Fernández

Institution: Universidad de Málaga

Address. Facultad de Ciencias de la Educación. Campus de Teatinos S/N.

Tel.952136708

Email: ivanl@uma.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 06-04-2012

Accepted: 21-06-2012



RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar la validez, utilizando el podómetro Yamax Digiwalker SW-200 (YDSW200) como criterio estándar, del podómetro Dista Newfeel 100 (DN100) para contar los pasos en niños de seis y siete años durante los recreos escolares. Durante dos recreos de 30 minutos, 50 niños ($7,02 \pm 0,67$ años, $IMC = 17,51 \pm 2,34 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) y 46 niñas ($7,08 \pm 0,65$ años, $IMC = 18,52 \pm 3,18 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) llevaron un YDSW200 y un DN100. El porcentaje de error absoluto medio fue del 18,20%. Los resultados mostraron la ausencia de diferencias significativas entre los pasos registrados por DN100 y YDSW200 ($z = -1,152, p = ,249$). La correlación entre los pasos detectados por DN100 y YDSW200 fue elevada ($r = ,853, p < ,001$), al igual que el coeficiente de correlación intraclass (CCI = $,858, p < ,001$). El gráfico de Bland-Altman descartó la existencia de errores sistemáticos entre los pasos registrados por los instrumentos de medida, y el 81,77% de las mediciones concuerdan en el nivel de 600 pasos / recreo de tolerancia. El DN100 podría ser un podómetro válido para contar los pasos en este contexto.

Palabras clave: podómetro, recreo escolar, promoción de la salud.

ABSTRACT

The goal of this study was to examine the validity, using the pedometer Yamax Digiwalker SW-200 (YDSW200) as a criterion standard, of the pedometer Dista Newfeel 100 (DN100) in counting steps during school recess on six and seven-year-old children. For two 30-minute school recess, 50 boys (7.02 ± 0.67 years, $BMI = 17.51 \pm 2.34 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) and 46 girls (7.08 ± 0.65 years, $BMI = 18.52 \pm 3.18 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) wore a YDSW200 and a DN100. The mean absolute percentage error was 18.20%. The results showed no significant differences were found between DN100 and YDSW200 steps recorded ($z = -1.152, p = .249$). There were strong correlations between DN100 and YDSW200 determined steps ($r = .853, p < .001$) and intraclass correlation coefficient was high (ICC = $.858, p < .001$). Bland-Altman plots indicated agreement without bias between steps recorded from the devices, and 81.77% of the measures agree within the 600 steps / recess tolerance. The DN100 appear to be a valid pedometer for measurement of steps in this context.

Keywords: pedometer, school recess, health promotion.



INTRODUCCIÓN

Una evaluación válida de la actividad física es importante tanto para practicantes como para investigadores interesados en el control, prescripción y valoración de programas e intervenciones relacionadas con la actividad física (Tudor-Locke, Williams, Reis, & Pluto, 2002). Entre los métodos para medir la actividad física o la energía consumida durante la actividad física, se encuentran la observación directa, las encuestas, los sensores de movimiento (podómetros y acelerómetros), la monitorización del ritmo cardíaco y el agua doblemente marcada. El uso de cualquiera de estas técnicas en una investigación tiene ventajas e inconvenientes, estando condicionada su elección por el objetivo, las características de los participantes, el diseño del estudio y los recursos de los que dispongamos (Treuth et al., 2003; Trost, 2007)

Los podómetros son sensores de movimiento relativamente baratos y fáciles de usar que cuentan el número de pasos. Tienen un sensor interno que es capaz de detectar el balanceo producido por cada paso y registrarlo. Permiten medir de manera objetiva y fiable la cantidad de actividad física realizada en las actividades cotidianas y han sido utilizados habitualmente en estudios epidemiológicos de gran escala (Behrens & Dinger, 2011; Lubans, Morgan, & Tudor-Locke, 2009). Una búsqueda en la base de datos electrónica PubMed (realizada el 15/02/2012) utilizando las palabras claves “pedometer” (podómetro) y “physical activity” (actividad física) da como resultado 31 estudios publicados entre 1991 y 2000, que se elevan a 447 entre 2001 y 2010, lo que pone de relieve la creciente utilización de los podómetros en investigación.

La evaluación de la actividad física desarrollada de forma libre en niños menores de diez años es un desafío, debido al carácter esporádico, anárquico e intermitente de la misma, caracterizado por frecuentes y cortos periodos de actividad intensa, que no se ajustan a un modelo estable en cuanto a duración, frecuencia e intensidad (Treuth et al., 2003). Esto hace particularmente difícil obtener información sobre la actividad física a través de encuestas, ya que el concepto de tiempo y la habilidad para recordar con precisión también se encuentran limitadas por la capacidad cognitiva (Rowlands & Eston, 2005). La reciente revisión publicada por McNamara, Hudson, y Taylor (2010)

recoge 25 estudios que evalúan la validez y fiabilidad de los podómetros en niños, poniendo de manifiesto que pueden ser utilizados como instrumentos válidos y fiables para determinar los niveles de actividad física en este colectivo.

El empleo de podómetros como instrumentos para incrementar los niveles de actividad física en la población ha popularizado su uso (Lubans et al., 2009), lo que se ha traducido en la oferta de una amplia variedad de marcas y modelos de podómetros (Behrens & Dinger, 2011; Tudor-Locke, Sisson, et al., 2006). A pesar de que hay estudios que comparan diferentes modelos y orientan sobre su fiabilidad y validez (Bassett et al., 1996; Crouter, Schneider, Karabulut, & Bassett, 2003; Schneider, Crouter, & Bassett, 2004), estos sólo contemplan un porcentaje limitado de los que hay en el mercado y no cubren todos los grupos de población, existiendo un déficit de estudios que comparen diferentes modelos de podómetros en niños (Tudor-Locke, McClain, Hart, Sisson, & Washington, 2009). Esto obliga a evaluar la precisión de los podómetros con la población de interés antes de comenzar una investigación (Rowlands & Eston, 2005).

Los estudios comparativos ponen de manifiesto las grandes diferencias de validez y fiabilidad que existen entre los modelos (Le Masurier, Lee, & Tudor-Locke, 2004; Schneider et al., 2004), hecho que reitera la conveniencia de, con independencia de la marca del podómetro por la que se opte, evaluar con regularidad e informar sobre la fiabilidad y validez del instrumento elegido (Tudor-Locke, Williams, et al., 2002). Para poder comparar los resultados entre diferentes estudios, los investigadores deberían utilizar el mismo modelo de podómetro o demostrar previamente la equivalencia del que emplean con uno considerado estándar (Schneider et al., 2004).

Además de la variación que existe entre modelos, es posible que haya discrepancias dentro de un mismo modelo particular de podómetro, debido a deficiencias en el proceso de fabricación y control de la calidad del producto (Schneider, Crouter, Lukajic, & Bassett, 2003). Esto aconseja que también se evalúe la precisión de los podómetros dentro del mismo modelo.

Existen varios protocolos para evaluar la fiabilidad y validez de los podómetros. Entre ellos encontramos pruebas rápidas que incluyen test de sacudidas (shake test) y test de marcha (walking test) cortos, en los que



los usuarios cuentan el número de pasos y los comparan con los que marca el podómetro (Tudor-Locke, 2002; Vincent & Sidman, 2003). Otro protocolo muy extendido es el que evalúa la precisión de los podómetros en el tapiz rodante o en una pista de atletismo a diferentes velocidades (Crouter et al., 2003; Leenders, Sherman, Nagaraja, & Kien, 2001; Mitre, Lanningham-Foster, Foster, & Levine, 2009; Scruggs, 2007; Schneider et al., 2003). En estos estudios, el criterio utilizado para validar los podómetros es la comparación de sus resultados con la observación directa. A pesar de que es importante determinar la precisión de los podómetros en entornos controlados, de laboratorio, es incluso más importante determinar su precisión en situaciones de la vida cotidiana en los entornos habituales, que es donde las personas realmente utilizan los podómetros. Sin embargo, la evaluación de la precisión de los podómetros en estos contextos es más compleja, ya que no siempre es viable observar el número de pasos de manera directa (Schneider et al., 2004). Lo que se hace en cualquier estudio que pretenda evaluar la validez de una medida es comparar sus resultados con los obtenidos mediante una prueba o instrumento de referencia (denominado en inglés "gold standard") que se sabe válida y fiable para la medición del fenómeno de interés (Pita & Pértega, 2003). Por lo tanto, fuera del laboratorio también se puede evaluar la validez de un podómetro, pero para ello es necesario utilizar un instrumento de medida de referencia. La precisión de nuevos podómetros ha sido valorada en actividades cotidianas utilizando otros podómetros de alta calidad como criterios estándar (De Cocker, Cardon, & De Bourdeaudhuij, 2006; Gao, Boscolo, Krahling, Zhu, & M. Lee, 2005; Schneider et al., 2004, 2003; Tudor-Locke, Sisson, et al., 2006). En estos estudios, el podómetro Yamax Digiwalker SW-200 (YDSW200) ha sido considerado por los investigadores como el podómetro de referencia y es el que ha sido más utilizado en investigación (Schneider et al., 2004; Tudor-Locke et al., 2009; Tudor-Locke, Sisson, et al., 2006), habiendo demostrado ser el más preciso en condiciones de laboratorio (Crouter et al., 2003; Schneider et al., 2003) y en actividades de la vida cotidiana (Le Masurier et al., 2004; Tudor-Locke et al., 2009). Este podómetro ha sido validado para su uso con niños tanto en el laboratorio como al aire libre (Eston, Rowlands, & Ingledeew, 1998; Rowlands, Eston, & Ingledeew, 1999).

Los recreos escolares, que se suelen distribuir en uno, dos o tres intervalos durante la jornada lectiva, dependiendo del centro educativo, suponen periodos de descanso entre las clases desarrolladas dentro del aula y pueden llegar a sumar un tiempo total que oscila normalmente entre los 30 y los 60 minutos diarios. Constituyen, por lo tanto, una oportunidad para que los niños se acerquen a los niveles recomendados de práctica de actividad física, pudiendo llegar a representar entre un 5 y un 40% de la actividad física diaria recomendada (Ridgers, Stratton, & Fairclough, 2006). Las intervenciones que promueven la actividad física en los recreos escolares forman parte de los programas que han demostrado ser más eficaces para incrementar la práctica de actividad física en niños (Dobbins, DeCorby, Robeson, Husson, & Tirilis, 2009; Salmon, Booth, Phongsavan, Murphy, & Timperio, 2007) lo que explica la atención prestada a los recreos en las investigaciones orientadas a la prevención de la obesidad infantil (Ramstetter, Murray, & Garner, 2010).

El Laboratorio de Biodinámica y Composición Corporal de la Universidad de Málaga estaba preparando un programa para promover la actividad física en los recreos escolares, y pretendía evaluar el número de pasos en el recreo a través de podómetros. El Dista Newfeel 100 (DN100) era un podómetro accesible y distribuido a través de una cadena de centros comerciales especializados en material deportivo. No tenemos conocimiento de ningún otro estudio publicado que haya evaluado la calidad del podómetro DN100 y, al igual que ocurre con la mayoría de podómetros comerciales, el fabricante no proporciona información de utilidad sobre su validez. El objetivo del presente estudio era evaluar la validez del podómetro DN100 para contar el número de pasos en los recreos escolares de niños y niñas de 6 y 7 años, utilizando como criterio de referencia el podómetro YDSW200. La hipótesis de partida es que el DN100 es un podómetro válido para medir la cantidad de actividad física desarrollada por los escolares de 6 y 7 años en los recreos escolares.

MATERIAL Y MÉTODOS

Participantes

Muestra de conveniencia de 96 alumnos de primer ciclo de educación primaria de un colegio de una



localidad de menos de 20000 habitantes del interior de la provincia de Málaga. Se obtuvieron los consentimientos informados de los padres o tutores legales de los 96 participantes, que previamente habían mostrado su voluntad a participar en el estudio. Se siguieron los principios requeridos por el Comité de Ética de la Universidad de Málaga. Las características de los participantes en el estudio se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Características descriptivas de la muestra

Variable	Niños (n = 50)	Niñas (n = 46)	Total (n = 96)
Edad (años)	7,02 ± 0,67	7,08 ± 0,65	7,05 ± 0,66
Peso (kg)	27,21 ± 5,35	29,42 ± 7,39	28,19 ± 6,40
Altura (m)	1,24 ± 0,06	1,25 ± 0,03	1,24 ± 0,07
IMC (kg·m ⁻²)	17,51 ± 2,34	18,52 ± 3,18	17,96 ± 2,78

Medidas

Antropometría

Se midió la altura sin zapatos con una precisión de 0,01 m utilizando un tallímetro telescópico SECA modelo Leicester (Seca Ltd, Birmingham, Reino Unido); y el peso, también sin zapatos y con ropa ligera, con una precisión de 0,1 kg a través de una báscula Tanita (Tanita Corporation of America, Inc., Illinois, EEUU). A partir del peso y la altura se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC; $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{altura}^2 (\text{m}^2)$)

Número de pasos

Para contar el número de pasos en los recreos se utilizaron 25 podómetros DN100 (Oxylane, Villeneuve d'Ascq cedex, Francia) y 10 podómetros YDSW200 (Yamasa, Tokyo, Japón).

El YDSW200 dispone de una cubierta que protege el botón que pone a cero el podómetro, mientras que el DN100 no tiene cubierta, pero requiere ejercer una presión continua durante tres segundos del botón que lo pone a cero, para evitar que ocurra de forma accidental. El hecho de que se pueda observar con facilidad el número de pasos, como sucede en el podómetro Dista, no tiene por qué influir de manera

significativa en los resultados, ya que se obtienen los mismos datos de podómetros precintados que de los no precintados (Rowlands & Eston, 2005).

El dato que se tomó de referencia para la investigación fue el número de pasos. Debido a que los pasos son la expresión más directa de lo que el podómetro mide realmente, la mayoría de investigadores eligen los pasos como dato de referencia para informar sobre los podómetros (Schneider et al., 2003). En general, los podómetros son precisos contando el número de pasos, pero no son tan precisos calculando la distancia y todavía menos en la estimación del gasto energético (Behrens & Dinger, 2011), por lo que no se utilizaron las otras funciones del podómetro DN100 que estiman la distancia o las calorías gastadas. El YDSW200 sólo cuenta el número de pasos.

La precisión de todos los podómetros utilizados en este estudio fue verificada a través de un test de marcha y un test de sacudida, siguiendo el procedimiento descrito por Vincent y Sidman (2003). El porcentaje medio de error en el registro de los podómetros al compararlos con el número real de pasos o sacudidas fue del 1% en los podómetros YDSW200 y del 2% en los podómetros DN100. Ningún podómetro superó el 5% de error en ninguna de las pruebas.

Los podómetros estaban numerados, para facilitar la asociación de cada podómetro con el alumno que lo llevaba.

Procedimiento

Todos los participantes llevaron, al mismo tiempo, un podómetro YDSW200 y un podómetro Dista, colocados en el lado derecho de la cintura, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes. Cada participante fue evaluado en dos recreos en días diferentes. Cada uno de los dos días se tomaron dos registros, cada uno de ellos de un modelo de podómetro. Se compararon, por lo tanto, 192 mediciones pareadas de los podómetros DN100 y YDSW200, es decir, dos mediciones pareadas por cada uno de los 96 participantes.

Justo antes del recreo uno de los investigadores colocaba ambos podómetros a cero a los alumnos, anotando en una hoja de registro el número de los podómetros y el alumno que lo llevaba. El investigador estaba presente durante el recreo, cuya duración era de 30 minutos. Cuando los alumnos finalizaban el recreo, el mismo investigador



registraba el número de pasos de cada podómetro y los retiraba. Se indicó a los participantes que no debían tocar el podómetro en ningún momento.

Análisis estadístico

Los estadísticos descriptivos del estudio se muestran como media \pm desviación estándar. Se calculó la diferencia media entre el registro de ambos podómetros, así como el porcentaje de error absoluto medio.

Las pruebas de normalidad revelaron una distribución no normal tanto de los pasos registrados por el podómetro DN100 (Estadístico de Kolmogorov-Smirnov = ,065 , $p < ,05$; Índice de asimetría = ,063, Curtosis = -,679), como de los registrados por el podómetro YDSW200 (Estadístico de Kolmogorov-Smirnov = ,071 , $p < ,05$; Índice de asimetría = ,420, Curtosis = -,427), por lo que se utilizaron pruebas estadísticas no paramétricas.

La prueba de Wilcoxon fue empleada para comparar las medias de los pasos registrados por los podómetros DN100 y YDSW200. El Delta de Cliff fue utilizado como estimador del tamaño del efecto para la prueba de Wilcoxon. Debido a que la prueba de Wilcoxon no siempre es capaz de identificar sesgos pequeños, pero significativos, o las variaciones aleatorias entre las medidas de los dos modelos de podómetros, se recurrió a otras pruebas adicionales. Se calcularon los análisis correlacionales (coeficiente de correlación de Spearman) para cuantificar la relación existente entre las mediciones de los dos modelos de podómetros. Teniendo en cuenta las limitaciones del coeficiente de correlación de Spearman para describir la concordancia o acuerdo entre dos variables cuantitativas (Chan, 2003), el grado de acuerdo se analizó a través del Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) para variables continuas, considerado, desde un punto de vista matemático, el índice más apropiado para cuantificar la concordancia entre diferentes mediciones de una variable numérica (Prieto, Lamarca, & Casado, 1998). Para interpretar el grado de concordancia, se siguieron las orientaciones propuestas por Landis y Koch (1977), cuya escala establece el grado de acuerdo entre instrumentos de medida según el valor del CCI (Tabla 2).

Tabla 2. Interpretación del Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) según la escala de Landis y Koch (1977)

Valor	Grado de acuerdo
0	Pobre
0,01-0,20	Leve
0,21-0,40	Regular
0,41-0,60	Moderado
0,61-0,80	Sustancial
0,81-1	Casi perfecto

También se evaluó la concordancia y el sesgo sistemático entre los dos sistemas de medida mediante el método de Bland y Altman (Bland & Altman, 1986, 1999, 2007). Este procedimiento consiste en expresar gráficamente mediante un diagrama de dispersión las diferencias entre las mediciones realizadas por ambos instrumentos. Aunque en la propuesta original de Bland y Altman las diferencias entre los dos instrumentos de medida se relacionan gráficamente con las medias de los dos instrumentos, en nuestro caso se ha elegido representar las diferencias en relación al método de referencia, como sugiere Krouwer (2008).

Todos los análisis se realizaron utilizando el programa estadístico SPSS para Windows (Version 17.0, SPSS Inc., Chicago IL, EEUU), excepto el cálculo del Delta de Cliff, para el cual se empleó el programa CDC (Macbeth, Razumiejczyk, & Ledesma, 2010); y el método de Bland y Altman, cuyo cálculo se hizo a través del programa estadístico MedCalc para Windows (Version 11.6.1.0, MedCalc Software, Inc, Mariakerke, Bélgica). El nivel de significancia estadística se estableció en $p < ,05$.

RESULTADOS

La media del número de pasos registrado durante los recreos fue de $2539,16 \pm 991,11$ para los podómetros DN100 y de $2535,33 \pm 1048,29$ para los podómetros YDSW200. La diferencia media entre ambos modelos de podómetros fue de $3,82 \pm 545,16$ pasos. El porcentaje de error absoluto medio fue del 18,20%. Los resultados de la prueba de Wilcoxon ($z = -1,152$; $p = ,249$; Delta de Cliff = ,02) no permiten rechazar la hipótesis de igualdad de promedios, lo que indica que no se han encontrado diferencias significativas entre los registros de ambos modelos de podómetros.

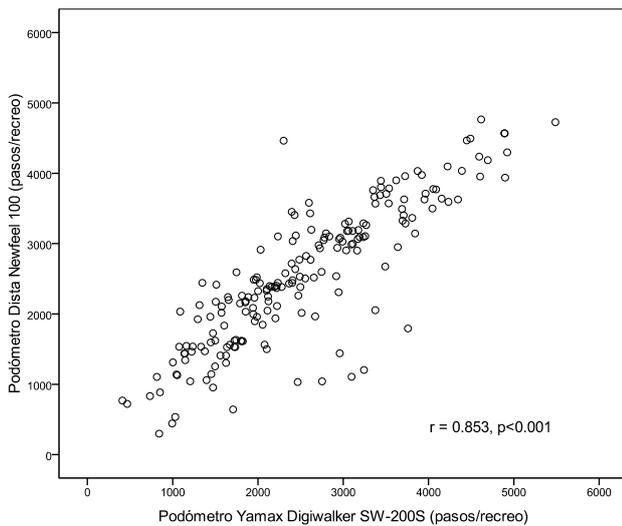


Figura 1. Correlación entre los valores de los pasos en el recreo medidos con los podómetros DN100 y YDSW200

En el diagrama de dispersión recogido en la Figura 1, la nube de puntos se distribuye alrededor de una recta, lo que advierte de la existencia de una relación lineal entre los pasos registrados por ambos podómetros, que se confirma cuando se calcula el coeficiente de correlación de Spearman ($r = 0,853$, $p < ,001$). El valor del CCI fue de ,858 ($p < ,001$).

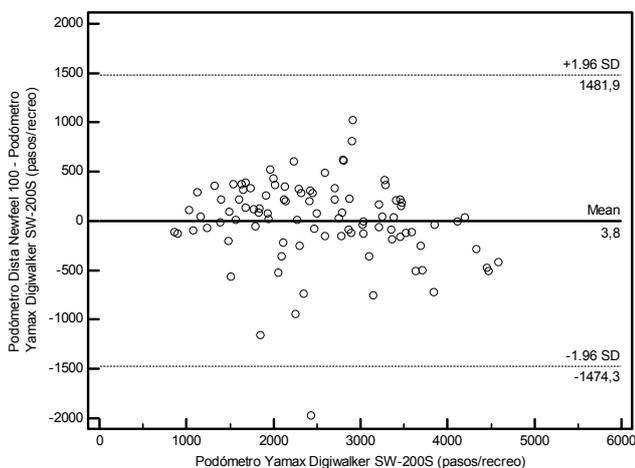


Figura 2. Diferencias entre el número de pasos en el recreo medidos con cada modelo de podómetro en relación al número de pasos registrado por los podómetros YDSW200. Método de Bland y Altman.

Siguiendo el procedimiento de Bland y Altman, en el diagrama de dispersión de la figura 2 se representan

en el eje de ordenadas las diferencias entre ambos podómetros, y en el eje de abscisas los registros del podómetro de referencia. La línea continua representa la diferencia cero entre medias que, en nuestro caso, se superpone con la línea correspondiente a la media de las diferencias (3,8 pasos/recreo). Las líneas discontinuas representan los límites de confianza del 95 % para esa diferencia, y se denominan límites de concordancia, situándose a $\pm 1,96$ veces de la desviación estándar de la diferencia de medias (-1474,3, 1481,9).

Tabla 3. Tabla de tolerancia de las diferencias absolutas entre podómetros DN100 y YDSW200

Tolerancia (pasos)	N (%)
200	66 (34,00%)
400	132 (68,75%)
600	157 (81,77%)
800	171 (89,06%)
1000	182 (94,79%)

En la tabla 3 se fijan los niveles de tolerancia de las diferencias entre los dos podómetros, estableciendo el porcentaje acumulado de las observaciones que se encuentran en un intervalo de diferencia determinado.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

No se han encontrado diferencias significativas en el número de pasos registrados por los podómetros DN100 y YDSW200, lo que revela la ausencia de grandes sesgos sistemáticos entre los registros de ambos podómetros.

El coeficiente de correlación de Spearman objetiva una correlación positiva elevada y estadísticamente significativa. Cuanto mayor es el número de pasos registrado por los podómetros YDSW200, mayor es el número de pasos registrado por los podómetros DN100 y esa relación sigue una progresión lineal, como se observa en la Figura 2, donde las coordenadas que representan la intersección de los datos puntuales se alinean a lo largo de una diagonal de la esquina inferior izquierda a la esquina superior derecha, acercándose a un ángulo de 45°, que es considerado el indicio visual de la correlación máxima. El CCI refleja un nivel de concordancia entre los registros de ambos podómetros “casi perfecto”, aplicando el criterio de valores aceptables



del CCI propuesto por Landis y Koch (1977). Recordemos que si un instrumento de medida es comparado con el estándar de oro, la concordancia es un reflejo de la conformidad con el estándar (Mandeville, 2005), por lo que podemos afirmar que no sólo existe una fuerte correlación entre los registros de ambos modelos de podómetros, sino que además la conformidad del podómetro DN100 en relación al YDSW200 es muy alta. El YDSW200 también ha mostrado una correlación alta cuando se ha comparado con acelerómetros (r media = 0.86) (Tudor-Locke, Williams, et al., 2002), si bien la correlación varía en un margen entre 0.49 y 0.99 dependiendo del contexto y el tipo de actividad (McNamara et al., 2010). Kilanowski, Consalvi, y Epstein (1999) comprobaron en una muestra de niños de 7 a 12 años en un contexto escolar, que la correlación entre podómetros y acelerómetros era mucho más fuerte en el recreo ($r = 0.98$) que dentro del aula ($r = 0.50$). Este resultado es lógico si tenemos en cuenta que los podómetros han sido diseñados sólo para detectar aceleraciones verticales y son, por lo tanto, más sensibles a actividades muy dinámicas como desplazamientos y saltos, frecuentes en los recreos, que a otros tipos de movimientos que se pueden desarrollar dentro de un aula (Tudor-Locke, Williams, et al., 2002)

Una distribución aleatoria a uno y otro lado de la recta correspondiente a la diferencia cero entre medias (Figura 2), unida a lo pequeña que es la media de las diferencias, descartan la existencia de un error sistemático del podómetro DN100 respecto del YDSW200. Esto sugiere que el umbral de activación o de sensibilidad de ambos modelos de podómetros es parecido, entendiendo este umbral como la aceleración mínima que debe tener un movimiento para activar el sensor del podómetro y registrar un paso. El podómetro YDSW200 no detecta fuerzas inferiores a 0.35 g, es decir, requiere una aceleración ≥ 0.35 g para registrar un paso (Tudor-Locke, Ainsworth, Thompson, & Matthews, 2002). Otros podómetros ampliamente utilizados en investigación, como el Omron HJ-105, presentan, cuando se comparan con el YDSW200, un ligero sesgo a bajas velocidades, en los que muestran valores superiores al YDSW200 (Crouter et al., 2003; Le Masurier et al., 2004). Esto se explica porque el umbral de sensibilidad del podómetro YDSW200 es más alto, lo que hace que el YDSW200 detecte menos pasos de los reales a velocidades bajas (Melanson et al., 2004).

Una disminución de este umbral incrementaría su capacidad para detectar pasos a velocidades más bajas (fuerzas más bajas), pero a costa de sacrificar su especificidad, ya que registraría más pasos falsos. Sin embargo, un umbral de sensibilidad inferior a 0.35 g sería más adecuado para medir los pasos en personas mayores (Tudor-Locke, et al., 2006).

En la tabla 3 se observa que, al menos el 80% de las mediciones, concuerdan en el nivel de 600 o menos pasos / recreo de tolerancia, y se asciende casi al 90% en el nivel de 800 o menos pasos / recreo. Esto significa que sólo el 10.94% de las medidas presentan una diferencia mayor de 800 pasos / recreo entre ambos podómetros, que se podría considerar un nivel de tolerancia aceptable. Por otro lado, el porcentaje de error absoluto medio (18.20%) revela que existen diferencias entre los registros de ambos modelos de podómetros, aunque la media de las diferencias señale que los registros en los que el DN100 detecta más pasos que el YDSW200 se ven compensados por los registros en los que el DN100 registra menos pasos que el YDSW200. Tanto el nivel de tolerancia como el porcentaje de error absoluto medio son datos que deberían valorarse antes de optar por este modelo de podómetro, decidiendo si son aceptables en función de las características y objetivos de la investigación.

Teniendo en cuenta que la media de pasos por recreo registrado por el podómetro YDSW200 es de 2535.33, la media de las diferencias entre el podómetro DN100 y YDSW200 (3.8 pasos por recreo) sólo supone un error del 0.15% o, dicho de otro modo, de un paso cada 668. Cuando se emplea el podómetro YDSW200 como referencia para evaluar otros podómetros, como en nuestro estudio, algunos autores recomiendan que los podómetros que se utilicen para investigación se encuentren dentro de un margen de error absoluto medio inferior al 10% en relación a los pasos detectados por el podómetro YDSW200 cuando se emplean al aire libre en actividades de la vida cotidiana (Schneider et al., 2004; Tudor-Locke et al., 2006, 2009). El DN100 no estaría dentro del grupo de podómetros comerciales que han cumplido ese estándar, en el que también encontramos los podómetros Kenz Lifecorder, New-Lifestyles NL-2000, Yamax Digi-Walker SW-701, y Sportline 330, que fueron los mejor valorados en un análisis comparativo en actividades de la vida cotidiana en el que otros ocho modelos de podómetros estuvieron por encima del margen de



error del 10% en relación a los pasos registrados por el YDSW200 (Schneider et al., 2004).

Investigaciones previas en las que se utilizaba el YDSW200 como podómetro de referencia, han demostrado también la falta de validez de podómetros muy baratos o que se distribuían de forma gratuita en campañas de promoción, como el McDonald's Stepometer (Gao et al., 2005), el Stepping Meters (De Cocker et al., 2006) o el Kellogg's Special K Step Counter (Tudor-Locke, Sisson et al., 2006). A pesar de que este tipo de podómetros podrían ser una alternativa atractiva para aquellos investigadores interesados en llevar a cabo estudios con muestras grandes, su validez es más que cuestionable, proporcionando a sus usuarios información errónea que los invalida para calcular la cantidad de actividad física que realiza una persona. En nuestro caso, la elección de un podómetro de un precio sólo ligeramente inferior al Yamax Digiwalker SW-200 parece haber sido una opción acertada (Yamax 17.75 \$ o 12.33 €; Dista 14.31 \$ o 9.95 €).

La finalidad de esta investigación era evaluar la validez de un nuevo podómetro a través de la comparación con el podómetro de referencia YDSW200. Resumiendo, el que no se hayan encontrado diferencias significativas entre las medias de los registros de ambos podómetros, la fuerte correlación detectada, el elevado valor del CCI y la homogeneidad de las diferencias del podómetro DN100 en relación al YDSW200 sugieren que el podómetro DN100 podría ser un instrumento de medida válido para ser utilizado en investigaciones que pretendan evaluar el número de pasos en los recreos en niños de 6 y 7 años. No obstante, es necesario tener en cuenta la magnitud de las diferencias a nivel absoluto y valorar la relevancia de los límites de tolerancia. Serían recomendables nuevas investigaciones que evalúen la precisión del podómetro DN100 utilizando un mayor número de unidades que permitan contrastar estos datos, también en otros grupos de edad y en otros contextos diferentes del recreo escolar. La utilización de otros instrumentos de referencia, como acelerómetros, contribuiría a evaluar la validez del podómetro en otras situaciones de la vida cotidiana fuera del laboratorio. Por otro lado, estudiar el comportamiento del DN100 en función del IMC también puede ser de interés, ya que parece que algunos modelos de podómetros, como el propio YDSW200, tienden a

registrar menos pasos de los reales en personas obesas (Crouter, Schneider, & Bassett, 2005).

Por último, como sugieren De Cocker et al. (2006), recomendamos el establecimiento de un sistema de control de los podómetros que estén a la venta en el mercado que evalúe y certifique la superación de unos criterios de calidad determinados, lo cual sería útil tanto para usuarios como para investigadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bassett, D. R., Ainsworth, B. E., Leggett, S. R., Mathien, C. A., Main, J. A., Hunter, D. C., & Duncan, G. E. (1996). Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(8), 1071-1077.
2. Behrens, T. K., & Dinger, M. K. (2011). Comparisons of accelerometer and pedometer determined steps in free living samples. *Journal of Physical Activity & Health*, 8(3), 390-397.
3. Bland, J. M., & Altman, D. G. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*, 1(8476), 307-310.
4. Bland, J. M., & Altman, D. G. (1999). Measuring agreement in method comparison studies. *Statistical Methods in Medical Research*, 8(2), 135-160.
5. Bland, J. M., & Altman, D. G. (2007). Agreement between methods of measurement with multiple observations per individual. *Journal of Biopharmaceutical Statistics*, 17(4), 571-582.
6. De Cocker, K., Cardon, G., & De Bourdeaudhuij, I. (2006). Validity of the inexpensive Stepping Meter in counting steps in free living conditions: a pilot study. *British Journal of Sports Medicine*, 40(8), 714-716.
7. Crouter, S. E., Schneider, P. L., & Bassett, D. R. (2005). Spring-levered versus piezo-electric pedometer accuracy in overweight and obese adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(10), 1673-1679.
8. Crouter, S. E., Schneider, P. L., Karabulut, M., & Bassett, D. R. (2003). Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance, and energy cost. *Medicine and*



- Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1455-1460.
doi:10.1249/01.MSS.0000078932.61440.A2
9. Chan, Y. H. (2003). Biostatistics 104: correlational analysis. *Singapore Medical Journal*, 44(12), 614-619.
 10. Dobbins, M., DeCorby, K., Robeson, P., Husson, H., & Tirislis, D. (2009). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6-18. En The Cochrane Collaboration & M. Dobbins (Eds.), *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
 11. Eston, Roger G., Rowlands, A. V., & Ingledew, D. K. (1998). Validity of heart rate, pedometry, and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *Journal of Applied Physiology*, 84(1), 362-371.
 12. Gao, Y., Boscolo, M., Krahleng, H., Zhu, W., & Lee, M. (2005). Step-count Accuracy and Instrument Equivalence of McDonalds' Stepometers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(5), S117.
 13. Kilanowski, C. K., Consalvi, A. R., & Epstein, L. H. (1999). Validation of an Electronic Pedometer for Measurement of Physical Activity in Children. *Pediatric Exercise Science*, 11(1), 63.
 14. Krouwer, J. S. (2008). Why Bland-Altman plots should use X, not (Y+X)/2 when X is a reference method. *Statistics in Medicine*, 27(5), 778-780.
 15. Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174.
 16. Leenders, N. Y., Sherman, W. M., Nagaraja, H. N., & Kien, C. L. (2001). Evaluation of methods to assess physical activity in free-living conditions. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(7), 1233-1240.
 17. Lubans, D. R., Morgan, P. J., & Tudor-Locke, C. (2009). A systematic review of studies using pedometers to promote physical activity among youth. *Preventive Medicine*, 48(4), 307-315.
 18. Macbeth, G., Razumiejczyk, E., & Ledesma, R. D. (2011). Cliff's Delta Calculator: A non-parametric effect size program for two groups of observations. *Universitas Psychologica*, 10(2), 545-555.
 1. Mandeville, P. B. (2005). El Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC). *Ciencia UANL*, 3(3), 414-416.
 2. Le Masurier, G. C., Lee, S. M., & Tudor-Locke, C. (2004). Motion sensor accuracy under controlled and free-living conditions. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(5), 905-910.
 3. McNamara, E., Hudson, Z., & Taylor, S. J. C. (2010). Measuring activity levels of young people: the validity of pedometers. *British medical bulletin*, 91, 121-137.
 4. Melanson, E. L., Knoll, J. R., Bell, M. L., Donahoo, W. T., Hill, J. O., Nysse, L. J., Lanningham-Foster, L., et al. (2004). Commercially available pedometers: considerations for accurate step counting. *Preventive Medicine*, 39(2), 361-368.
 5. Mitre, N., Lanningham-Foster, L., Foster, R., & Levine, J. A. (2009). Pedometer accuracy for children: can we recommend them for our obese population? *Pediatrics*, 123(1), e127-131.
 6. Pita, S., & Pérttega, R. (2003). Pruebas diagnósticas. *Cuadernos de Atención Primaria*, 10, 120-124.
 7. Prieto, L., Lamarca, R., & Casado, A. (1998). Assessment of the reliability of clinical findings: the intraclass correlation coefficient. *Medicina Clínica*, 110(4), 142-145.
 8. Ramstetter, C. L., Murray, R., & Garner, A. S. (2010). The crucial role of recess in schools. *The Journal of School Health*, 80(11), 517-526.
 9. Ridgers, N., Stratton, G., & Fairclough, S. (2006). Physical activity levels of children during school playtime. *Sports Medicine*, 36(4), 359-371.
 10. Rowlands, A V, Eston, R G, & Ingledew, D K. (1999). Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 86(4), 1428-1435.
 11. Rowlands, A. V, & Eston, R. G. (2005). Comparison of accelerometer and pedometer



- measures of physical activity in boys and girls, ages 8-10 years. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 76(3), 251-257.
12. Salmon, J., Booth, M., Phongsavan, P., Murphy, N., & Timperio, A. (2007). Promoting physical activity participation among children and adolescents. *Epidemiologic Reviews*, 29, 144-159.
 13. Scruggs, P. W. (2007). Quantifying activity time via pedometry in fifth- and sixth-grade physical education. *Journal of Physical Activity & Health*, 4(2), 215-227.
 14. Schneider, P. L., Crouter, S. E., & Bassett, D. R. (2004). Pedometer measures of free-living physical activity: comparison of 13 models. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(2), 331-335.
 15. Schneider, P. L., Crouter, S. E., Lukajic, O., & Bassett, D. R. (2003). Accuracy and reliability of 10 pedometers for measuring steps over a 400-m walk. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(10), 1779-1784.
 16. Treuth, M. S., Sherwood, N. E., Butte, N. F., McClanahan, B., Obarzanek, E., Zhou, A., Ayers, C., et al. (2003). Validity and reliability of activity measures in African-American girls for GEMS. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(3), 532-539.
 17. Trost, S. G. (2007). Measurement of Physical Activity in Children and Adolescents. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1(4), 299–314. doi:10.1177/1559827607301686
 18. Tudor-Locke, C. (2002). Taking steps toward increased physical activity: Using pedometers to measure and motivate. *Research Digest*, 3(17), 1-8.
 19. Tudor-Locke, C., Ainsworth, B. E., Thompson, R. W., & Matthews, C. E. (2002). Comparison of pedometer and accelerometer measures of free-living physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(12), 2045-2051.
 20. Tudor-Locke, C., McClain, J. J., Hart, T. L., Sisson, S. B., & Washington, T. L. (2009). Pedometer methods for assessing free-living youth. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(2), 175-184.
 21. Tudor-Locke, C., Sisson, S. B., Lee, S.M., Craig, C. L., Plotnikoff, R. C., & Bauman, A. (2006). Evaluation of quality of commercial pedometers. *Canadian Journal of Public Health*, 97 Suppl 1, S10-16.
 22. Tudor-Locke, C., Williams, J. E., Reis, J. P., & Pluto, D. (2002). Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Sports Medicine*, 32(12), 795–808.
 23. Vincent, S. D., & Sidman, C. L. (2003). Determining Measurement Error in Digital Pedometers. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 7(1), 19-24.





Padilla, J.R; Lozada, J.L; (2013). Relación de la capacidad de sprints repetidos con manifestaciones de la potencia muscular de los miembros inferiores, potencia aeróbica y parámetros antropométricos en jugadores jóvenes de fútbol. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):179-192.

Original

**RELACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SPRINTS REPETIDOS CON LAS
MANIFESTACIONES DE LA POTENCIA MUSCULAR DE
LOS MIEMBROS INFERIORES, POTENCIA AERÓBICA
Y PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS EN
JUGADORES JÓVENES DE FÚTBOL**

**RELATION OF REPEATED SPRINT ABILITY REPRESENTATIONS
WITH THE MUSCLE POWER OF LOWER LIMB, AEROBIC
POWER AND ANTHROPOMETRIC PARAMETERS
IN FOOTBALL YOUNG PLAYERS**

Padilla Alvarado, J.R.; Lozada Medina, J.L.

¹ UENTADEBA-BARINAS_VENEZUELA

Correspondence to:
José Rafael Padilla Alvarado
UENTADEBA
Ciudad Deportiva, Estado Barinas
Tel. 0414-5728223
Email: joserafael.pa@gmail.com

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 06-05-2012
Accepted: 15-10-2012



RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar la relación de las manifestaciones de potencia muscular de los miembros inferiores, potencia aeróbica y parámetros antropométricos sobre las variables de la capacidad de sprints repetidos en jugadores jóvenes de fútbol. Se evaluaron 40 jugadores de fútbol de las categorías sub-13 y sub-15. En la valoración de sprints repetidos se utilizó el test de Bangsbo. Para potencia muscular de los miembros superiores se aplicó el squat jump, salto en contramovimiento y salto en contramovimiento con brazos. La estimación del $VO_2\text{máx}$ se realizó a través del test de Course Navette y como parámetro antropométrico se empleó la masa muscular (MM). Se encontraron correlaciones inversas ($p<0,01$) entre el menor tiempo de sprint y la potencia muscular, así como $VO_2\text{máx}$ y MM y entre el promedio de los tiempos de sprint y la potencia muscular. A mayores valores de potencia muscular en miembros inferiores, masa muscular y $VO_2\text{máx}$ se presentan mejor rendimiento en la ejecución de esprints repetidos.

Palabras clave: sprints repetidos, potencia, $VO_2\text{máx}$, antropometría, fútbol.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the relationship of the manifestations of explosive strength, aerobic power and anthropometric variables on repeated sprint ability in young soccer players. 40 soccer players in the sub-13 and sub-15 categories were evaluated. The Bangsbo protocol was used for the assessment of performance in repeated sprint test. In assessing of explosive strength was applied squat jump, countermovement jump and countermovement jump with arms. The $VO_2\text{máx}$ estimation was done through the Course Navette test and anthropometric parameters were used muscle mass (MM). Significant inverse correlations ($p<0,01$) were found between shorter time sprint and explosive strength, and $VO_2\text{max}$ and MM; furthermore was found significant correlations ($p<0,01$) between mean sprint times and explosive strength. It can be concluded that higher values explosive strength of lower limb, muscle mass and $VO_2\text{max}$ are presented better performance in repeated sprint with changes of direction.

Keywords: repeated sprint, power, $vo_2\text{máx}$, anthropometric, soccer.



INTRODUCCIÓN

La capacidad de realizar series repetidas de sprints con un mínimo de tiempo de recuperación, es uno de los aspectos importantes en la competición de los deportes de equipo, y en particular del fútbol, representando el patrón típico de movimiento en el mismo. Al respecto, Barbero (2007), señala que la capacidad de sprints repetidos de forma intermitente puede ser definida como la realización de esfuerzos máximos o casi máximos (al menos dos) de menos de 10 segundos de duración, que son reproducidos intermitentemente e intercalados con periodos de recuperación incompleta (típicamente menos de 90 segundos). En otras palabras, se puede entender a la RSA (Repeated Sprints Ability), como la capacidad de realizar sprints repetidos con la menor disminución del rendimiento posible, evitando pérdidas significativas de velocidad a medida que incrementa el volumen de repeticiones.

Desde el punto de vista fisiológico, esta forma de realizar sprints repetidos a una máxima intensidad, es lo que se conoce con el nombre de deportes intermitentes de alta intensidad o deportes de sprint múltiples, dentro de los cuales podemos mencionar al fútbol, baloncesto, voleibol, balonmano. Sobre este particular, Reilly (2003), menciona que estos esfuerzos son críticos para el resultado final de un partido, ya que las acciones de alta intensidad se relacionan con las actividades claves en la determinación del resultado final de un partido, como lo son los movimientos de alta intensidad para ganar la posesión del balón en zonas críticas del campo de juego.

Estas acciones de sprints repetidos contribuyen aproximadamente del 1 al 11% de la distancia total recorrida por un jugador de fútbol en situaciones cruciales, siendo el recorrido total de 75 a 720 metros ($\approx \geq 23$ km/h), durante un partido (Di Salvo, Baron, Tschan, Calderon, Bachl y Pigozzi, 2007). Debe señalarse, que dichos volúmenes de desplazamiento se obtienen a través de carreras intermitentes, los cuales varían entre 10 y 20 por partido, con distancias que habitualmente van desde los 5 hasta los 20 metros por sprint (Di Salvo, Gregson, Atkinson, Tordoff y Brust, 2009). Indudablemente, que la RSA se considera un componente de vital importancia, tanto para el fútbol, como para los deportes de

conjunto. Por su parte, Davis y Brewer (1993), concedieron una importancia relevante a la resistencia al sprint en jugadores de fútbol, proponiendo éste factor, como el de mayor significación entre atletas de elite y los de nivel inferior.

En tal sentido, con el propósito de lograr una mejor comprensión de la RSA, el objetivo de este estudio fue determinar la relación de las manifestaciones de la potencia muscular de los miembros inferiores, potencia aeróbica y parámetros antropométricos sobre las variables de la capacidad de sprints repetidos en jugadores jóvenes de fútbol.

MATERIAL Y MÉTODOS

Caracterización de la investigación

Un diseño de investigación contiene, según Márquez (2000) “el conjunto de estrategias que ejecutará el investigador a lo largo del proceso; siendo los más comunes en investigación social y educativa: investigación documental de campo y experimental” (p.41). El presente estudio se realizó bajo un diseño de campo, ya que se caracteriza en trabajar con datos tomados directamente de la realidad en estudio, a través de mediciones antropométricas y su posterior análisis mediante técnicas estadísticas, como descriptivas e inferenciales, ajustadas a los objetivos concretos de la investigación, sustentándose de igual manera en el paradigma cuantitativo.

En cuanto al nivel de investigación, se refiere, según Arias (2006) “al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (p.23). Por su propósito de describir y establecer el grado de vinculación entre dos (2) o más variables, la investigación es de carácter descriptiva-correlacional, de corte transversal. Al respecto, Arias (2006) menciona “su finalidad es determinar el grado de relación o asociación (no causal) existente entre dos o más variables; en estos estudios, primero se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación” (p. 25).

Referente a la población, que según Arias (2006) “es un conjunto finito o infinito de elementos con



características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (p. 81). De esta manera, la población objeto de estudio la comprendieron 45 futbolistas masculinos pertenecientes a las categorías Infantil C, B y Juvenil de la Unidad Educativa Nacional de Talentos Deportivos del Estado Barinas (UENTADEBA), con edades comprendidas entre 11 y 17 años.

La muestra, por su parte, es según Márquez (2000) “una parte del universo que interesa investigar y del cual se obtendrán los datos” (p.44). Para orientar las conclusiones se seleccionó una muestra de veinticuatro (40) sujetos (17 pertenecientes a la categoría infantil C y 23 a la infantil B), siendo estos los jugadores de posición, incluyendo a los porteros. El tipo de muestreo utilizado es el no probabilístico intencional, al seleccionar los casos típicos de la unidad de análisis. En la tabla 1 se puede visualizar con más detalle las características de la muestra.

Tabla 1. Datos básicos descriptivos de los sujetos.

	EDAD (años)	PESO (kg)	ESTAT. (cms)	% DE GRASA
N	40	40	40	40
Media	13,38	43,855	154,08	9,55
DS	0,97	9,622	11,04	1,62
Mín.	11,75	28,500	131,00	6,84
Máx.	14,87	64,100	173,00	16,64

DS: Desviación Estándar

Procedimientos metodológicos

Los equipos evaluados entrenaban 5 veces a la semana durante aproximadamente 120 minutos, los mismos se encontraban en la etapa general del ciclo de preparación. Todos los atletas estaban familiarizados con los test utilizados durante el estudio, aplicándose las mismas durante una semana. Con el objeto de resguardar los principios de ética, se realizó un consentimiento informado, en donde se resumen las condiciones bajo las cuales los sujetos participaron en la investigación, dándoles una explicación detallada sobre los principales objetivos, beneficios y riesgos que se podían presentar en el desarrollo de la misma. Asimismo, fueron

informados de que se encontraban en libertad para retirarse del estudio en cualquier momento cuando así lo ameriten.

Tras la autorización de la misma, todos los estudiantes se sometieron a un examen médico, para ser considerados como aptos para participar en la evaluación del $VO_{2\text{máx}}$. Todos los participantes de la muestra ejecutaron una serie de evaluaciones, a saber: mediciones antropométricas, fuerza explosiva a través del protocolo de Bosco y pruebas de campo para la estimación del $VO_{2\text{máx}}$ y sprints repetidos.

Protocolos para la recopilación de los datos

Mediciones antropométricas

El protocolo que se empleó para las mediciones antropométricas, obedece a los estándares establecidos por la *Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría* (I.S.A.K. - The International Society for the Advancement of Kinanthropometry). La razón por la que se utilizó los lineamientos de la ISAK es porque dicha organización internacional cuenta ya con las directrices concretas para las mediciones antropométricas, producto de un arduo trabajo durante muchos años en la protocolización de las mismas, siendo estas utilizadas a escala mundial en proyectos de gran envergadura.

Primeramente, se les explicó a los sujetos los objetivos y contenidos de cada una de las mediciones, indicándoseles acudir a la sala de evaluación con pantalón corto o licra corta, con el objetivo de facilitar las mediciones. Los deportistas fueron evaluados en el laboratorio de fisiología del ejercicio de la coordinación de medición y evaluación del rendimiento deportivo, perteneciente a la escuela de talento, en horario comprendido desde las 8:00 am hasta las 12:00m.

Todas las medidas fueron tomadas por los autores del presente trabajo, ambos con acreditación nivel II expedido por la ISAK. Para la toma de las medidas se contó con el apoyo de los entrenadores quienes realizaron las anotaciones de las mismas en la proforma para la recolección de los datos antropométricos. Se contó con un error técnico de



medida dentro de los márgenes aceptados en la bibliografía de referencia.

Se tomaron las siguientes medidas: masa corporal, estatura parado, pliegues cutáneos (tricípital, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo medial y pantorrilla), diámetros (biestiloideo, humeral y femoral) y perímetros (brazo relajado, muslo medio y gemelar).

Con estas variables independientes se calculó la masa muscular esquelética, recomendada en el documento de consenso del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) de la federación española de medicina deportiva, Alvero, Cabañas, Herrero de Lucas, Martínez, Moreno, Porta, Sillero y Sirvent (2009), utilizando la fórmula de Poortmans, Boisseau, Moraine, Moreno y Goldman (2005), la cual es aplicable a niños, niñas y adolescentes de 7-16 años, y adultos jóvenes de 20-24 años.

$$\text{MME (kg)} = \text{Altura} * [(0,0064 * \text{PBC}^2) + (0,0032 * \text{PMC}^2) + (0,0015 * \text{PGC}^2)] + (2,56 * \text{Sexo}) + (0,136 * \text{Edad})$$

PBC: Perímetro brazo corregido = Perímetro brazo relajado - (PI Triceps/10); *PMC*: Perímetro muslo corregido = Perímetro muslo medio - (PI Muslo Anterior/10); *PGC*: Perímetro gemelar corregido = Perímetro pierna - (PI Pierna M/10); Perímetros en cm; Altura en m; Pliegues en mm; Sexo: mujer=0, hombre=1; Edad en año

Los instrumentos utilizados para realizar las mediciones antropométricas fueron los siguientes: Cintas antropométricas, segmómetro, calibrador de ramas largas marca Holtain, escuadra, estadiómetro, cajón antropométrico, lápiz dermatográfico, ficha antropométrica o proforma y calculadora, planilla de cálculo informático y software especializado.

Valoración de sprints repetidos

Antes de la aplicación de la prueba de sprints repetidos, los atletas realizaron un acondicionamiento morfofuncional durante un periodo de quince minutos. Se utilizó el protocolo de Banskó (1994), el cual se encuentra fundamentado en que la capacidad de realizar sprints repetidos, es un componente muy importante en la condición física de los atletas en deportes de conjunto (Barbero, 2005). El test consiste en la ejecución de 7 repeticiones de carrera a máxima intensidad, con cambio de dirección de 90°, con pausas de recuperación activa de 25 segundos entre

cada repetición. El tiempo de ejecución de cada repetición y las pausas fueron tomadas con un cronómetro manual. El test se realizó sobre una superficie de grama natural. El recorrido se muestra en la figura 1. La evaluación de los resultados se realizó a través de:

- Menor tiempo en los 7 sprints (MT_Bangsbo).
- Promedio de tiempo en los 7 sprints (PT_Bangsbo).

Los materiales utilizados fueron los siguientes: terreno de futbol, conos, cronómetros manuales, silbato, planilla para la recolección de los datos.

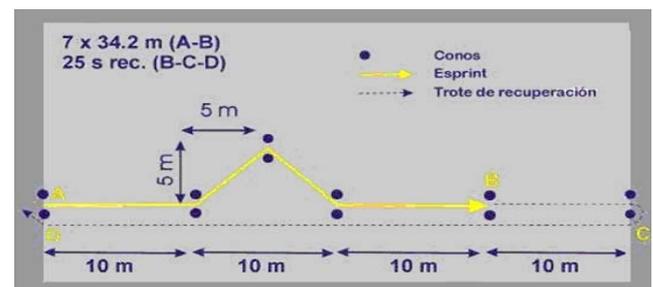


Figura 1. Esquema del recorrido del test de sprints repetidos de Bangsbo. Tomado de Barbero (2007).

Valoración de la potencia muscular

Se realizó a través del protocolo de Bosco (1994, 2000). Se utilizaron: salto vertical Squat Jump (SJ_fuerza explosiva, ver figura 2), salto vertical en contramovimiento (CMJ_fuerza explosiva-elástica, ver figura 3) y salto vertical en contramovimiento con los brazos (CMJb_fuerza explosiva-elástica-reactiva de cuádriceps, ver figura 4). Se realizaron 2 intentos, tomándose como resultado el mejor de ellos para la estimación de la potencia, empleándose las siguientes fórmulas:

- Potencia_SJ (Wattios): $60,7 * \text{altura del salto (cms)} + 45,3 * \text{peso corporal (kg)} - 2055$ (Sayers, 1999).
- Potencia_CMJ (Wattios): $51,9 * \text{altura del salto (cms)} + 48,9 * \text{peso corporal (kg)} - 2007$ (Sayers, 1999).
- Potencia_CMJb (Wattios): $61,9 * \text{altura del salto (cms)} + 36 * \text{peso corporal (kg)} - 1822$ (Harman, 1992).



Figura 2. Salto SJ.



Figura 3. Salto CMJ.



Figura 4. Salto CMJb.

Los deportistas fueron evaluados en el laboratorio de fisiología del ejercicio de la coordinación de medición y evaluación del rendimiento deportivo, perteneciente a la escuela de talento. Los materiales utilizados fueron: plataforma de contacto Axon Jump, computadora marca Siragon.

Valoración de la potencia aeróbica

Para la valoración de la potencia aeróbica se utilizó el test de Course Navette (Luc Léger, 1984), el cual posee un $r: 0,84$. El test consiste en realizar una prueba progresiva y maximal sobre una distancia de 20 metros. La prueba se inició con un ritmo impuesto por un audio a una velocidad de 8,5 km/h, respetando dicho ritmo inicial. La velocidad se incrementó cada minuto en 0,5 km/h, considerándose este periodo como "palier". El test finalizaba cuando el sujeto no podía mantener el ritmo impuesto por la grabación durante dos beeps sucesivos, considerándose como valido el ultimo palier completo. El test se realizó sobre una superficie de grama natural, estando los sujetos con los zapatos de competencia. El $VO_{2m\acute{a}x}$ se estimó a través de la fórmula de Leger-Lambert, que tiene en cuenta la edad y la velocidad máxima alcanzada por el jugador en el último palier que pudo alcanzar.

$$VO_{2m\acute{a}x} \text{ (ml/kg/min)} = 31,025 + (3,238 * V) - (3,248 * E) + (0,1536 * V * E)$$

Procedimientos estadísticos

Primeramente, se realizó un análisis exploratorio a los datos, el cual consistió en examinar los mismos, previamente a la aplicación de cualquier técnica estadística. Se empleó la distribución de normalidad en las variables que fueron analizadas. Sobre este particular, Ordaz (2010), señala que "conocer la forma de distribución de la variable es importante para elegir la prueba adecuada; por ello en muchas ocasiones es imprescindible utilizar pruebas previas que nos permitan decidir qué técnica, prueba, test o contraste se utilizará en el análisis" (p.108). Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para contrastar la normalidad de los datos. En la estadística descriptiva se calcularon medias, valores máximos y mínimos, desviación típica, coeficientes de variación. Para verificar la relación entre las variables de la investigación se empleó el coeficiente de correlación de Pearson (r).

Los análisis se realizaron con el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS - Statistical Package for the Social Sciences) versión 17.0 para Windows. Todos los análisis se han efectuado con un nivel de significación estadística de $p < 0,05$; para garantizar una confianza del 95% en la aseveración de cada conclusión.

Contraste de hipótesis

Hipótesis estadísticas de la investigación

- **HO:** No existe correlación inversa entre la potencia muscular, la potencia aeróbica y parámetros antropométricos sobre variables de realizar sprints repetidos.
- **HA:** Existe correlación inversa entre la potencia muscular, la potencia aeróbica y parámetros antropométricos sobre variables de realizar sprints repetidos.

La regla de decisión estadística fué:

Si Sig. $< 0,05$ entonces se rechaza la hipótesis nula.

Si Sig. $> 0,05$ entonces no se rechaza la hipótesis nula.



RESULTADOS

Al aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov (KS) para contrastar la distribución de normalidad en todas las variables, se encontró que todas las variables se comportan aproximadamente normales, dado que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el comportamiento de los datos empíricos y el modelo de distribución normal.

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos en las pruebas de sprints repetidos, la potencia muscular en los test SJ, CMJ y CMJb; así como el consumo máximo de oxígeno y la masa muscular. Por su parte, los valores de la correlación de Pearson se pueden visualizar en la tabla 3.

Se encontraron correlaciones negativas altas entre MT_Bansgsbo y SJ, CMJ, CMJ_b, VO₂máx y MM (**r: -0,729****, **r: -0,679****; **r: -0,719****, **r: -0,599**** y **r: -0,684****; respectivamente, **p<0,01**). Para el caso de la variable PT_Bansgsbo las correlaciones también fueron altas con las demás variables (**r: -0,724****; **r: 0,709****; **r: -0,753****; **r: -0,551**** y **r: -0,639****; **p<0,01**). Por lo tanto, se presentan en las figuras 11, 12, 13, 14 y 15, los coeficientes de determinación para dichas correlaciones.

Sobre las consideraciones anteriores, se realizó un análisis de los factores determinantes de la potencia muscular de los miembros superiores en la muestra, estimándose tres (3) modelos predictores para ello, presentados en la tabla 4 los resultados de dichos modelos.

Tabla 2. Datos descriptivos de las variables en estudio.

	MENOR TIEMPO_BAN GSBO (seg)	PROM 7 TIEMPOS_BA NGSBO (seg)	SJ (Wat)	CMJ (Wat)	CMJb (Wat)	VO ₂ (ml/kg/min)	% DE MASA MUSCULAR (%)
N	40	40	40	40	40	40	40
Med	7,34	7,61	1204,70	1396,60	1707,24	48,7	46,2
DS	0,43	0,44	508,00	655,00	665,13	3,9	1,9

Tabla 3. Correlaciones bivariadas producto-momento de Pearson en los 40 atletas en estudio.

		MTB	P7TB	PSJ	PCMJ	PCMJb	VO ₂	MASA MUSCULAR
MENOR TIEMPO_BANGS BO (MTB)	R	1	0,958(**)	-0,729(**)	-0,679(**)	-0,719(**)	-0,599(**)	-0,684(**)
	Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PROM 7 TIEMPOS_BANG SBO (P7TB)	R			-0,774(**)	-0,709(**)	-0,753(**)	-0,551(**)	-0,639(**)
	Sig. (bilateral)			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
POTENCIA_SJ (PSJ)	R				0,905(**)	0,871(**)	0,424(**)	0,561(**)
	Sig. (bilateral)				0,000	0,000	0,006	0,000
POTENCIA_CMJ (PCMJ)	R					0,933(**)	0,336(*)	0,609(**)
	Sig. (bilateral)					0,000	0,034	0,000
POTENCIA_CMJ b (PCMJb)	R						0,322(*)	0,650(**)
	Sig. (bilateral)						0,042	0,000
VO ₂ máx (VO ₂)	R							0,406(**)
	Sig. (bilateral)							0,009

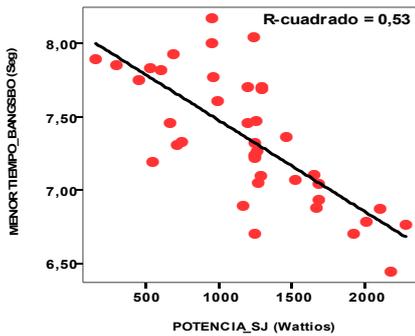


Figura 11. Dispersión para el menor tiempo en el test de Bangsbo y la potencia muscular en el SJ.

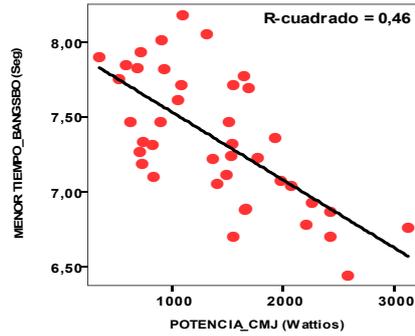


Figura 12. Dispersión para el menor tiempo en el test de Bangsbo y la potencia muscular en el CMJ.

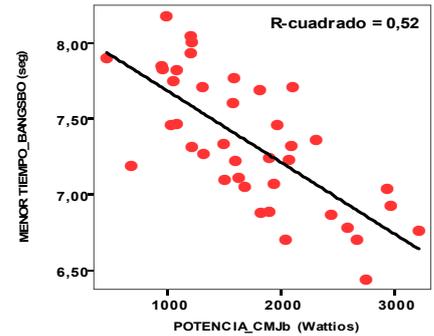


Figura 13. Dispersión para el menor tiempo en el test de Bangsbo y la potencia muscular en el CMJb.

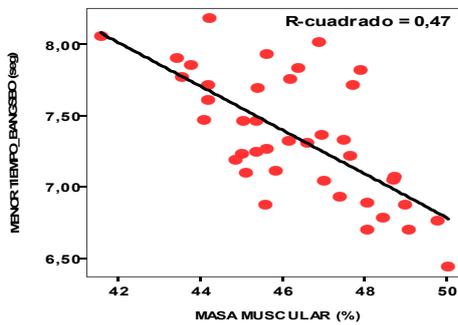


Figura 14. Dispersión para el menor tiempo en el test de Bangsbo y el % de la masa muscular.

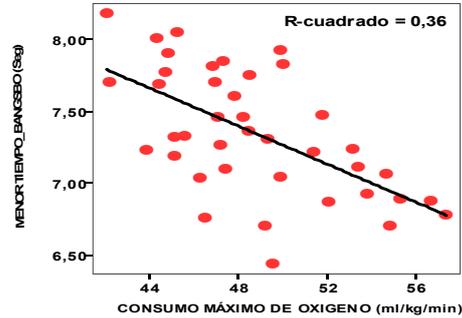


Figura 15. Dispersión para el menor tiempo en el test de Bangsbo y el $VO_{2m\acute{a}x}$.

Tabla 4. Modelos de regresión explicativos de la capacidad de realizar sprints repetidos.

Variable dependiente	Modelos		
	1	2	3
Menor tiempo en los sprints repetidos			
Constante	12,270* (1,110)		
Potencia SJ	-0,000* (0,000)		
% Masa Muscular	-0,074* (0,025)		
Vo2máx	-0,032* (0,011)		
Potencia CMJb x % Masa Muscular		11,784* (1,333)	
Vo2 x % Masa Muscular			14,* (1,102)
R² Ajustado	0,68	0,57	0,56
N	40	40	40



El primer modelo incluye los valores de la potencia muscular en el SJ, porcentaje de masa muscular y el $Vo_2m\acute{a}x$, quienes en conjunto explican el 68% de la varianza total de los resultados presentados en el menor tiempo en los sprints repetidos, siendo estas variables significativas ($*p<0,05$) y con el signo negativo, puesto que cuanto es mayor el valor alcanzado en cada una de ellas, se obtienen valores menores en la prueba de sprints repetidos. La potencia en el SJ fue la variable que más contribuyó a la varianza en el sprints (53%), significativamente más que el porcentaje de la masa muscular (47%) y que el $Vo_2m\acute{a}x$ (38%).

El modelo 2 establece la interacción entre la potencia en el CMJb y el porcentaje de la masa muscular, disminuyendo en 11% en comparación con el modelo 1 ($*p<0,05$). El tercer modelo, por su parte, establece la interacción entre el $Vo_2m\acute{a}x$ y el porcentaje de la masa muscular, disminuyendo, igualmente, en 12% con respecto al modelo 1 y 1% con el modelo 2.

En tal sentido, el modelo 1 es el que presenta el mayor coeficiente de determinación ajustado (R^2 Ajustado), explicando en un 68% la variable dependiente, por lo que la misma está siendo explicada por factores metabólicos, neuromusculares y antropométricos.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se planteó determinar la relación de las manifestaciones de potencia muscular de los miembros inferiores, potencia aeróbica y parámetros antropométricos sobre la capacidad de sprints repetidos en jugadores jóvenes de fútbol.

Pudiendo determinarse que el menor tiempo en sprints repetidos con cambio de dirección es influenciado en 63% por el SJ, 46% por CMJ y 52% por el CMJb.

Los resultados encontrados, comprueban lo expuesto por Casais, Crespo, Lago y Lago (2004), en futbolistas infantiles provinciales españoles, quienes señalan la existencia de correlaciones significativas ($p<0,01$) y positivas, entre manifestaciones de

velocidad y la fuerza explosiva de los miembros inferiores (SJ, CMJ y CMJb).

Igualmente, Reis (2009), en su trabajo con futbolistas de selección y edades comprendidas de 13 a 14 años, encontró que existe una relación positiva ($p<0,05$) entre el desempeño en el salto vertical con contramovimiento (fuerza explosiva reactiva) y la máxima velocidad de desplazamiento en 30 metros (velocidad cíclica). En este orden de ideas, Pasquarelli y cols. (2010), en futbolistas provinciales juveniles del Brasil, presentaron correlaciones significativas y positivas ($p<0,01$) entre la fuerza de los miembros inferiores (SJ y CMJ), con el tiempo mínimo y promedio en los siete sprints del test de Bangsbo (velocidad acíclica).

De esta manera, y a la luz de los hallazgos expuestos y contrastados, se advierte que la fuerza de las extremidades inferiores contribuye con el desempeño en la RSA, entendiendo que dentro de las exigencias físicas, se debe considerar el factor neuromuscular en el uso de la energía elástica acumulada durante el ciclo estiramiento-acortamiento, siendo el incremento de la fuerza y el estímulo explosivo un agente determinante en el rendimiento de la RSA.

Esta contribución está influenciada por la gran implicación de la potencia a realizarse en los movimientos de desaceleración, requerido para realizar posteriormente el cambio de dirección y la aceleración de nuevo. Estas acciones forman parte de los deportes con características intermitentes como el fútbol, por lo tanto debe tomarse en cuenta el uso de pruebas específicas como el test de Bangsbo para el monitoreo de esta habilidad, así como considerar el entrenamiento neuromuscular para generar incrementos en el rendimiento motor de la ejecución del RSA.

Por otra parte, en el análisis de la relación entre la potencia aeróbica y la RSA, se encontró relación significativa e inversa ($p<0,05$) entre el $VO_2m\acute{a}x$ estimado ($mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) con el tiempo mínimo y el promedio del test de Bangsbo (BST), al igual que Pasquarelli y cols. (2010), quienes evaluaron futbolistas provinciales juveniles del Brasil y presentaron correlaciones inversas y significativas ($p<0,01$), entre la distancia total recorrida en el Yo-



Yo test intermitente de recuperación nivel 2 con los tiempos mínimos y el promedio del test de Bangsbo ($r=-0,41$ y $-0,46$ respectivamente), siendo su coeficiente de determinación de 17% para el tiempo mínimo y de 21% para el promedio de los tiempos en el test de Bangsbo (BST).

Del mismo modo, Aziz, Mukherjee, Chia y Teh (2007), evaluaron a 37 adolescentes masculinos futbolistas, evidenciando correlaciones significativas ($p<0,05$) y moderadas entre el $VO_2\text{máx}$ ($L \cdot \text{min}^{-1}$ y $\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) y los resultados de la prueba de RSA 6x20 metros con 20 segundos de recuperación ($r=0,43$ y $0,54$, $P<0,05$, respectivamente).

Por otra parte, Rabelo, Pasquarelli, Reeberg y Dourado (2011), al evaluar 73 jugadores categoría junior con edades promedio de 17,8 años, encontraron correlaciones entre el $VO_2\text{máx}$ ($\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) estimado mediante el test de Course Navette, y la RSA realizando el test de RAST de 6x35 metros lineales con 10 segundos entre sprint, sin encontrar correlaciones significativas ($p>0,05$) entre el $VO_2\text{máx}$ y los tiempos mínimos y promedio del test de RAST. De la misma manera, Lemos (2009), al evaluar 20 futbolistas juveniles no encontró correlación entre el $VO_2\text{máx}$ estimado utilizando el Yo-Yo test intermitente nivel 2 y el RSA mediante el test de RAST ($p>0,05$).

En este orden de ideas, se presenta lo expuesto por Fernandes, Antonacci, Dittrich, Teixeira y Budal (2011), al evaluar $VO_2\text{máx}$ directo en laboratorio, prueba de campo denominada test de Carminatti (T_{car}) y el BST; considerando las siguientes variables: $VO_2\text{máx}$ ($\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$), $vVO_2\text{máx}$ (velocidad relacionada al $VO_2\text{máx}$), pV_{lab} (pico de velocidad en test de laboratorio), pVT_{car} (pico de velocidad en T_{car}), encontró correlaciones entre el Tiempo medio de BST con $vVO_2\text{máx}$ y pV_{lab} ($p<0,01$) y con pVT_{car} ($p<0,05$); y entre el menor tiempo de sprint en BST y pVT_{car} ($p<0,05$). Por otra parte, no evidenciaron correlaciones ($p>0,05$) entre el promedio de BST con $VO_2\text{máx}$, ni entre el menor tiempo del BST con $VO_2\text{máx}$, $vVO_2\text{máx}$ y pV_{lab} . Concluyendo que las relaciones entre la capacidad de repetir sprints (RSA) y la cualidad aeróbica dependen del protocolo a utilizar (lineal o con cambio de dirección), así como la variable aeróbica utilizada (capacidad o potencia).

De esta manera, se observan las divergencias en los resultados, destacando que la capacidad de repetir sprints, según los hallazgos del presente estudio dependen un 30% y el menor tiempo en un sprints repetido con cambio de dirección depende 35,8% de la potencia aeróbica, Acercándose a lo encontrado por Aziz y otros (2007), quienes resaltan que el $VO_2\text{máx}$ influencia al RSA hasta un 29,1%.

La suposición de que el sistema de provisión de energía aeróbica es un componente determinante en la tasa de recuperación cuyas acciones son de alta intensidad, así como en el mantenimiento de la potencia de salida durante la RSA, se traduce en el hecho de que la resíntesis de los fosfato de creatina se produce principalmente por los (mediante) procesos oxidativos. Sobre este particular, Casas (2009), destaca que "el sistema oxidativo (aeróbico) contribuye significativamente en el aporte de energía durante el ejercicio intermitente, tanto en las cargas como en las pausas, mientras que las vías de resíntesis de ATP participan durante las cargas. Siendo el glucógeno muscular el principal sustrato durante las cargas y las grasas y glucosa sanguínea durante en las pausas" (p. 11). Considerando que el patrón de movimiento típico en el fútbol, y en especial en los niños y adolescentes, se caracteriza por la realización de sprints cortos, por lo que la potencia aeróbica resulta un factor importante para el mantenimiento del rendimiento durante un partido de fútbol.

En lo que respecta al análisis de la relación entre las variables antropométricas y la RSA, se encontró que el porcentaje de la masa muscular influencia un 47% el tiempo mínimo y un 41% el promedio presentado en el test de Bangsbo, lo cual concuerda con lo esperado, cuanto mayor es el porcentaje de masa muscular obtenido, se alcanzan menores tiempos en el test de Bangsbo. Estos resultados, coinciden con los hallazgos presentados por Casais y cols. (2004), quienes encontraron relación significativamente ($p<0,01$) entre la velocidad para un esprinte de 30 metros y la masa muscular, siendo los de mayor masa muscular quienes emplearon menos tiempo en recorrer dicha distancia.

Del mismo modo Ostojic (2003), describe que en una temporada a medida a que se disminuye el valor de % de grasa disminuye significativamente



($p < 0,05$), el tiempo de desplazamiento en un esprinte de 50 metros. De esta manera podemos definir que siendo la masa muscular primordial para realizar la impulsión motora se entiende que una adecuada relación de masa grasa con la masa muscular presentará mejoras en el rendimiento biomecánico y la producción de potencia en los deportistas.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la investigación realizada sobre la relación de la capacidad de sprints repetidos con manifestaciones de la potencia muscular de los miembros inferiores, potencia aeróbica y parámetros antropométricos en jugadores jóvenes de fútbol, se puede concluir que existe correlación inversa entre la potencia muscular, la potencia aeróbica y parámetros antropométricos sobre variables de realizar sprints repetidos. Es decir, que cuando se presentan altas manifestaciones de potencia muscular de los miembros inferiores (SJ, CMJ y CMJb) se incrementa el rendimiento en los 7 sprints con cambios de dirección. Asimismo, a mayor masa muscular se incrementa la capacidad de realizar sprints repetidos con cambios de dirección. Además que para el grupo en estudio el VO_{2max} representa una variable importante en la ejecución de menor tiempo y el promedio de los 7 sprints repetidos con cambio de dirección.

APLICACIONES PRÁCTICAS

La posibilidad que tienen los jugadores de fútbol de ejecutar reiterativamente sprints en el menor tiempo posible, es considerada uno de los componentes fundamentales de rendimiento durante la competición, además que la capacidad de producir y mantener esfuerzos de alta intensidad en el juego se considera un factor determinante de rendimiento en el mismo. Por lo tanto, el poder planificar y dosificar de forma adecuada dicha capacidad se convierte en el eslabón clave para los preparadores físicos y entrenadores. Los hallazgos actuales apoyan la incrementación de los niveles de potencia muscular de los miembros inferiores, producir mejoras en la masa muscular y el incrementar el Vo_{2max} para mejorar la capacidad de sprints repetidos en jugadores jóvenes de fútbol.

RECOMENDACIONES

El desarrollo de este estudio evidenció la importancia de establecer las variables de potencia muscular, antropométricas y de consumo de oxígeno que inciden sobre la capacidad de realizar sprints repetidos en jóvenes jugadores de fútbol. No obstante, es importante enunciar un conjunto de sugerencias para optimizar aún más el proceso de estudio de investigación científica en el fútbol. A continuación se formulan las siguientes recomendaciones:

1. Se deben realizar estudios posteriores donde se incremente la muestra para intentar generalizar los resultados.
2. Desarrollar investigaciones donde se tome en consideración otros rangos de edades.
3. Llevar a cabo una investigación que correlacionen la edad biológica del grupo de estudio con las variables estudiadas en la presente investigación.
4. Utilizar los hallazgos en la organización metodológica de los planes de entrenamiento y en los procesos de selección de los futbolistas.
5. Desarrollar investigaciones donde abarque atletas de nivel nacional e internacional.
6. Realizar estudios de laboratorio y bioquímicos que permitan contrastar la posibilidad de relación entre VO_{2max} y RSA.
7. Extender los resultados de la presente investigación a entrenadores, directivos, atletas, personal directivo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses, siendo estos los únicos responsables del contenido y la redacción del documento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aziz, A., Mukherjee, S., Chia, M. y Teh, K. (2007). *Relationship between measured maximal oxygen uptake and aerobic endurance performance with running repeated sprint ability in young elite soccer players*. [Documento en línea], Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>. Consultado el 30 de agosto de 2011.



2. Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (5ª ed.)*. Caracas: Episteme.
3. Alvero, J., Cabañas, M., Herrero, A., Martínez, L., Moreno, C. Porta, J., Sillero, M. y Sirvent, J. (2009). *Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte*. [Documento en línea], Disponible en <http://www.femede.es/documentos/ConsensoCine131.pdf>. Consultado el 10 de junio de 2011.
4. Barbero y cols. (2005). *Relationship between the Yo-Yo test and repeated-sprint ability in team-sports athletes*. [Documento en línea], Disponible en <http://web.ebscohost.com>. Consultado el 05 de junio de 2011.
5. Barbero, J. (2007). *La RSA o capacidad de realizar sprints repetidos en deportes intermitentes de alta intensidad: aspectos fisiológicos, valoración y entrenamiento*. Ponencia presentada en Simposio de fisiología aplicada al entrenamiento, la aptitud física y la salud. Argentina. Extraído el 10 de junio de 2010 desde <http://www.sobreentrenamiento.com>.
6. Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Barcelona: Paidotribo.
7. Casas, A. (2009). *Fisiología de los esfuerzos intermitentes aplicada a los deportes de conjunto*. Tomado del curso a distancia de entrenamiento físico en deportes de conjunto. www.Sobreentrenamiento.com.
8. Casais, M., Crespo, J., Lago, E. y Lago, C. (2001). *Relación entre parámetros antropométricos y manifestaciones de fuerza y velocidad en futbolistas en edades de formación*. [Documento en línea], Disponible en <http://www.cienciadeporte.com/congreso>. Consultado el 05 de junio de 2011.
9. Davis, J. y Brewer, J. (1993). *Applied physiology of female soccer players*. Review. Sports Medicine.
10. De Rose, E. y Guimaraes, A. (1980). *A model for optimization of somatotype in young athletes*. En: Ostyn M, Beunen G, Simons J, editores. Kinanthropometry II. Baltimore: University Park Press.
11. Di Salvo, R., Tschan H., Calderon F., Bachl N. y Pigozzi, F (2007). *Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer*. [Documento en línea], Disponible en <http://web.ebscohost.com>. Consultado el 30 de julio de 2011.
12. Di Salvo R., Gregson W., Atkinson G., Tordoff P., y Drust, B. (2009). *Analysis of high intensity activity in Premier League soccer*. [Documento en línea], Disponible en <http://web.ebscohost.com>. Consultado el 30 de julio de 2011. Consultado el 05 de junio de 2011.
13. Fernandes, J., Antonacci, L., Dittrich, N., Teixeira, L. y Budal, F. *Relação entre aptidão aeróbia e capacidade de sprints repetidos no futebol: efeito do protocolo*. [Documento en línea], Disponible en <http://www.rbcdh.ufsc.br>. Consultado el 30 de agosto de 2011.
14. Harman, E. y cols. (1992). Estimates of human power output from vertical jumping.
15. Márquez, O. (2000). *El proyecto de investigación. Guía para la elaboración de proyectos en pre y post-grado*. Barinas – Venezuela: Ediciones de la Universidad Ezequiel Zamora.
16. Ordaz, E. (2009). *Tratamiento de la información en cineantropometría*. En D. Cabañas y F. Esparza (Ed.), *Compendio de cineantropometría* (pp. 105-118). España: CTO. Editorial.
17. Ostojic, S., (2003). *Season alterations in body composition and sprint performance of elite soccer players*. [Documento en línea] disponible en: <http://faculty.css.edu/tboone2/asep/Ostojic3.pdf> [Consulta: 2009, Octubre 15].
18. Pasquarelli, B. y cols. (2010). *Relationship between the bangsbo sprint test with sprint, agility, lower limb power and aerobic capacity test in soccer players*. [Documento en línea], Disponible en <http://www.elsevier.es>. Consultado el 01 de junio de 2011.
19. Poortmans, J., Boisseau N., Moraine J., Moreno R. y Goldman S. (2005). *Estimation of total-body skeletal muscle mass in children and adolescents*. [Documento en línea], Disponible en



- <http://web.ebscohost.com>. Consultado el 30 de julio de 2011. Consultado el 05 de junio de 2011.
20. Rabelo, N., Pasquarelli, N., Reeberg, C. y Dourado, C. (2001). *Correlação entre a capacidade de realizar sprints repetidos, velocidades linear e resistencia aeróbica em futebolistas da categoria junior*. [Documento en línea], Disponible en <http://www.rbcf.com.br>. Consultado el 30 de agosto de 2011.
21. Reis, P. (2009). *Correlação entre performance no salto vertical em plataforma de contato e o sprint em 30m em jogadores pré-infantis de elite do futebol brasileiro*. [Documento en línea], Disponible en <http://www.eef.ufmg.br/biblioteca/1743.pdf>. Consultado el 30 de agosto de 2011.
22. Reilly, T. (2003). *Motion analysis and physiological demands*. Science and Soccer Second Edition.
23. Sayers, S. y cols. (1999). *Cross-validation of three jump power equation*. Med and Sci sports and Exc.
24. Leger, L. (1984). *Aerobic capacity of 6 to 17 years-old Quebecois-20 meter shuttle run test with 1 minute stages*. [Documento en línea], Disponible en <http://web.ebscohost.com>. Consultado el 01 de junio de 2011.





Gómez Mármol, A.; De la Cruz Sánchez, E. (2013). Diferencias de género y de nivel académico en la utilidad percibida de la educación física escolar. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):193-202.

Original

DIFERENCIAS DE GÉNERO Y DE NIVEL ACADÉMICO EN LA UTILIDAD PERCIBIDA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA ESCOLAR

GENDER AND ACADEMIC LEVEL DIFFERENCES ON SCHOLAR PHYSICAL EDUCATION'S PERCEIVED USEFULNESS AT SECONDARY COMPULSORY EDUCATION

Gómez-Mármol, A.; De la Cruz-Sánchez, E.

¹Universidad de Murcia

Correspondence to:
Alberto Gomez-Mármol
 Universidad de Murcia
 Email: alberto.gomez1@um.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
 Martos (Spain)*



Received: 11-05-2012
 Accepted: 03-10-2012



RESUMEN

En este trabajo se ha comparado la opinión de alumnos de secundaria sobre la Educación Física con su participación en las clases de Educación Física, su autopercepción de apariencia física y competencia, así como su práctica fuera de la escuela. Con este objetivo, se ha administrado un cuestionario a 263 alumnos de 3º y 4º de ESO, de entre 14 y 17 años, para describir lo que los alumnos piensan sobre sus clases de Educación Física. Los resultados alcanzados no son muy optimistas: todas las dimensiones estudiadas ofrecen valores bajos, que disminuyen con la edad, especialmente en el caso de la opinión sobre la Educación Física (2.56 ± 1.24) y la autopercepción de apariencia (2.17 ± 1.27). Existen, así mismo, diferencias en función del sexo en la autopercepción de apariencia (2.83 ± 1.34 de las chicas frente a 2.25 ± 1.37 de los chicos), así como en función del nivel académico en la percepción de competencia (4.35 ± 0.99 de los alumnos repetidores frente a los 3.70 ± 1.11 de los alumnos no repetidores) y en la práctica fuera de la escuela (3.86 ± 1.24 de los repetidores frente a los 3.16 ± 1.32 de los no repetidores). Consecuentemente, es necesario que los profesores se convenzan de la importancia de este fenómeno de modo que incluyan mecanismos en sus clases para prevenir o evitar esta situación.

Palabras clave: Deporte, Actividad Física, Educación Física, Autoconcepto, Participación.

ABSTRACT

In this research, secondary student's Physical Education opinion has been contrasted with their participation in Physical Education classes, their self-perceived physical and competence concept, as well as their out-of-school practice. With this aim, a questionnaire has been provided to 263 students at 3rd and 4th grade of Compulsory Secondary Education, from 14 to 17 years old, in order to describe what students think about their Physical Education lessons. The achieved results are not very optimistic: all the studied dimensions offered low values that decrease with age, especially Physical Education opinion (2.56 ± 1.24) and self-perceived appearance (2.17 ± 1.27). There were also sex differences in self-perceived appearance (2.83 ± 1.34 girls versus 2.25 ± 1.37 boys), as well as academic level influenced self-perceived competence (4.35 ± 0.99 repeaters versus 3.70 ± 1.11 non-repeaters) and leisure time physical activity (3.86 ± 1.24 repeaters versus 3.16 ± 1.32 non-repeaters). Consequently, it is necessary for teachers to get convinced about the relevance of this phenomenon and to include mechanisms in their classes to prevent or avoid this situation.

Keywords: Sport, Physical Activity, Physical Education, Self-concept, Engagement.



INTRODUCTION

The final stage of the Compulsory Secondary Education stands as a key moment in the education of adolescents, because it is the last period in which is guaranteed the educational coverage of the entire population (up to 16 years old). Clearly, the influence of both formal and non-formal education in the adolescents' life could be considered one of the most important social concerns related with public welfare (Bonell, Fletcher, Sorhaindo, Wells & McKee, 2012). Because a good educational achievement supposes a beneficially impact on the health of people throughout their life, compulsory education in high schools cannot shirk its responsibility. That is the case for scholar PE, a frequently neglected matter in the actual curricula but commonly claimed as a good instrument for promoting a healthy lifestyle (Sallis et al., 2012).

It is widely believed that physical education could be considered as a key factor for health promotion and health behavior learning, because its body and physical related contents could suppose an approach to physical health and lifestyle that no one subject could reach, covering this way the lack of health education observed in other subjects in the school setting, actually centered in mainly theoretical contents (Fernández, 1998; Granda, Barbero & Montilla, 2008). Health behavior education would be one of the leading goals during childhood (Lefrançois, Leclerc & Poulin, 1998; Goñi, Esnaola, Ruiz de Azua, Rodriguez & Zulaika, 2003), because health related lifestyle and habits during scholar ages could suppose better health related lifestyle later; for example, an active lifestyle during childhood and adolescence is related with adult physical activity (Arruza & Arribas, 2008; Granda, Barbero & Montilla, 2008; Martínez de Quel, Fernández & Camacho, 2010; Telama et al., 2005). In this sense, García Ferrando (1993) and Martínez-López, Lozano, Zagalaz and Romero (2009) describe the importance of scholar physical education due to the association between physical education satisfaction and leisure time physical activity. Thus, physical education could be proposed as one of the leading factors for an active and healthy lifestyle development during early age, being then an important factor for adult health and life quality (Bouchard, Shephard & Stephens, 1994; Martínez, Romero & Delgado, 2010).

Moreover, leisure time physical activity could be mediated by self-perceived competence (Rees et al., 2001; Williams & Gill, 2005). In fact, people who reach high competences usually show a regular and a healthy physical activity pattern (Feltz & Petlichkoff, 1983). Harter (1986) has described that self-perceived competences and self-concept affect people choices and health related behaviors.

In this way, image self-perceptions are a matter of increasing concern to young people in our society and their role is very important for young people psychological wellbeing (Williams & Curie, 2000). Physical self-perception becomes very important during adolescence because it is a period in which maturation related changes in the body image are evident. In addition, there is a growing concern for aesthetics and body image in this age, and sometimes adolescents' beliefs distort their reality and lead to harmful behavior as poor eating habits or appearance obsessions. According to Lindeman (1999), young persons are very influenced by the media, promoting physical activity as a resource for physical attractiveness and being popular. But surprisingly, physical education lessons are articulated with alarming frequency as the only physical activity amongst an increasing number of children (Román, Serra, Ribas, Pérez-Rodrigo & Aranceta, 2006; Vaquero, 2007) who could be qualified as sedentary (Amstrong & Biddle, 1992; Granda, Montilla, Barbero, Mingorance & Alemany, 2010; Lasheras, Aznar, Merino & López, 2001; Sallis & McKenzie, 1991).

Physical Education lessons should be not oriented only to improve physical fitness or motor development in scholar children (Fraile & Vizcarra, 2009), but from scholars perspective, it should be directed to develop positive attitudes towards exercise or to learn how to enjoy with exercise (Moreno & Hellín, 2002). This is the general teachers' opinion, and this allows obtaining information about how youths feel and live their physical education lessons, and what is their attitude and psychological concerns about physical activity, exercise and sports (positives, negatives or neutrals).

In what has been called psychological orientations, there are several factors such as self-perceived



competence, physical appearance or inclination towards regular exercise that are very interesting for health promotion through scholar physical education. In this way, sometimes the importance of knowing the opinion that learners gradually acquire on their lessons remains latent. In fact, this opinion can influence later behavior (Castillo, Martínez-López & Zagalaz, 2010). Of course, this does not allow to fall into the trap of thinking that teachers, as primarily responsible for the development physical education lessons, should be formed to satisfy their students' likes (Gutiérrez, Pilsa & Torres, 2007), but it seems clear that their views on physical education lessons provides important indicators that should not be ignored. In addition, it could be considered that educational research in these issues is the process that lets know what's the point of departure for any desire to improve teaching skills (Macazaga, Vizcarra & Rekalde, 2006).

Therefore, as mentioned above, the objective of this work is to assess the relationship between physical education lessons engagement and leisure time physical activity practice, as well as the influence in this relation of self perceived competence and self perceived physical appearance regarding to gender, grade and academic level.

METHODS

Participants

Participants was formed by a total of 263 students, 147 men and 119 women between 13 and 17 years old, belonging to a public High School of Murcia Region (Spain), from 3rd and 4th Secondary Compulsory Education grades. This High School was selected ad hoc, and participants were randomly selected from this setting. Therefore, it has been considered their academic level and it has been registered those repeating grade (68) and those who are not repeating students (195). Participants distribution is summarized in Table 1.

Table 1. Number of students participating in this work and their main characteristics

	GROUPS	N (%)
Gender	Boys	147 (55.9)
	Girls	116 (44.1)
Grade	3 rd	128 (48.7)
	4 th	135 (51.3)
Academic level	Repeating student	68 (25.9)
	Non repeating student	195 (74.1)

Instruments

To obtain data regarding this work objective, the following questions belonging to different previous validated questionnaires were selected:

- The Spanish language adaptation (Moreno & Cervelló, 2005) of the Physical Self-Perception Profile (Fox & Corbin, 1989) was employed. Responses to the questionnaire items were indicated on an 11-point Likert scale anchored by "strongly disagree" (0) and "strongly agree" (10). The selected items are showed below:
 1. I am very proud of myself and of my physical capabilities.
 2. I always get time to practice intense physical exercise regularly and continuously.
 3. I do not feel confident when I try to participate in sports.
 4. When it comes to situations that require strength, I am the first volunteer.
 5. When it comes to physical appearance, I feel very confident in myself.
 6. I'm not sure about the look of my body.
- The Spanish version of Basic Psychological Needs in Exercise Scale (BPNES) by Sánchez and Núñez (2007) translated from Vlachopoulos and Michailidou (2006). Its first sentence says "During my trainings...". The selected items are showed below:
 7. The training program is set to follow my interests.



8. Exercise is an activity that I do very well.
9. I can master the technical demands.
10. I run the exercises effectively.

- The translation into Spanish of the Sport Motivation Scale (SMS) by Núñez, Martín-Albo, Navarro and González (2006) from Pelletier et al. (1995) validated questionnaire. It is composed by 28 items in Likert type scale from 1 (absolutely disagree) to 7 (completely agree). Its first sentence says "*I do sports and effort in my exercise practice...*". The selected items are showed below:

11. Because it is a good way to learn many things that could be useful in other facets of my life.
12. Because sports are absolutely necessary if one wants to be fit.
13. Because I need to exercise regularly.

- The Implicit Theories about Scholar Physical Education Scale (TIEFE 2) designed by Delgado Noguera, Medina and Chillón (2002). It is composed by 40 items in Likert type scale from 1 (absolutely disagree) to 7 (completely agree). The selected items are showed below:

14. I believe that doing physical education makes easy some tasks of daily living.
15. I think that the best manner of engaging a student in physical education is to have fun in class.
16. I for one think that if you exercise only in the physical education lessons, the benefit to health is low.

In this way, the information about Scholar Physical Education's perceived usefulness is registered by these 16 items, in Likert type scale from 1 (absolutely disagree) to 5 (absolutely agree) points. Items are grouped into five categories: Physical Education lessons opinion (items 7, 11 and 16), physical self perception in Physical Education lessons (items 5, 6, 9 and 10), self perceived competence in Physical Education lessons (items 1, 3 and 14), engagement in Physical Education lessons (items 4, 8 and 15) and

physical activity practice out of school (items 2, 12 and 13).

Procedures

This is a descriptive and cross-sectional study, based on data from a questionnaire. This questionnaire was developed anonymously in 20 minutes on the school setting, during students' class time, with teachers permissions. The principal investigator assisted and attended to the entire group for this task, providing additional information when needed.

Statistical analysis

Data analysis was developed using SPSS 18.0 software (MS Windows version). A χ^2 and Kolmogorov-Smirnov normality test were run and non-parametric distribution was observed. Comparisons between groups were performed through U Mann Whitney test. A Spearman's correlation coefficient was also employed in order to analyze the relationship between self-perceived competence and non scholar physical activity, and Physical Education engagement and Physical Education lessons' opinion.

RESULTS

Table 2 shows the complete descriptive analysis of data obtained in the different dimensions of the studied variables.



Table 2. Descriptive statistics (Mean \pm SD) of the different variables studied.

	Groups	Variables				
		Opinion	Appearance	Competence	Engagement	Physical Activity
Gender	Men	2.98 \pm 1.42	2.25 \pm 1.37	4.12 \pm 1.04	2.85 \pm 1.12	3.53 \pm 1.40
	Women	3.39 \pm 1.16	2.83 \pm 1.34	3.75 \pm 1.16	2.98 \pm 0.95	3.30 \pm 1.26
Grade	3 rd	3.79 \pm 1.02	2.83 \pm 1.41	4.07 \pm 1.03	3.06 \pm 1.01	3.52 \pm 1.17
	4 th	2.56 \pm 1.24	2.17 \pm 1.27	3.87 \pm 1.18	2.75 \pm 1.14	3.35 \pm 1.42
Academic Level	Repeating student	3.52 \pm 1.33	2.44 \pm 1.32	4.35 \pm 0.99	3.14 \pm 1.06	3.86 \pm 1.24
	Non repeating student	2.93 \pm 1.31	2.52 \pm 1.4	3.70 \pm 1.11	2.75 \pm 1.06	3.16 \pm 1.32

A general analysis shows a high correlation obtained between self-perceived competence and non scholar physical activity ($p = .001; .980$). Also data allow to describe how the Physical Education engagement is mediated by Physical Education lessons' opinion ($p = .012; .909$).

Then data are analyzed more specifically to each of studied categories, that is, gender, grade and academic level:

Gender differences

Data analysis showed that girls had a better opinion of PE lessons than boys had. Also, girls had a higher engagement level and were more satisfied with their body appearance than men were (see Figure 1).

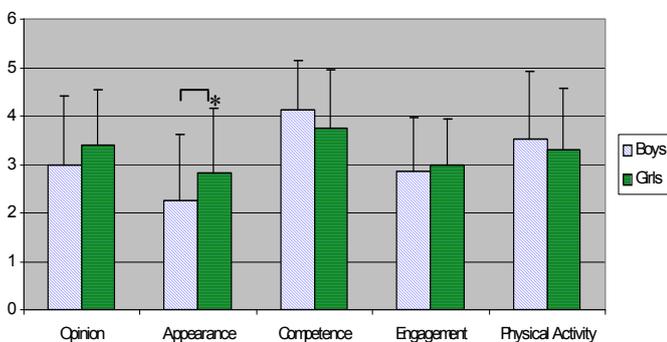


Figure 1. Gender differences in dimensions of PE perceived usefulness related variables.

Conversely, boys were more active out of school and had better self-perceived competence than girls had.

Grade differences

Results obtained in the two groups (3rd and 4th, see Figure 2) showed that older students had lower concerns regarding PE lessons. There were significant differences between 3rd and 4th students in PE opinion (.007) dropping 1.22 points from 3rd to 4th grade and self-perceived appearance was also diminished in the older students.

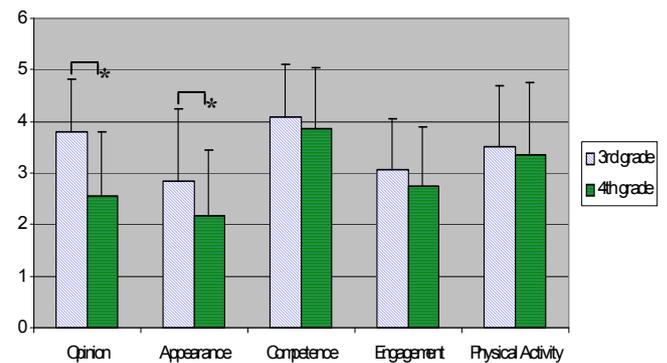


Figure 2. Grade differences in dimensions of PE perceived usefulness related variables.

Academic level differences

In this study, academic level was referred to the degree of the academic progression, resulting a broader but more objective approach. Figure 3 showed that repeating students (low academic level) had a better opinion and PE engagement, but these differences were not significant.

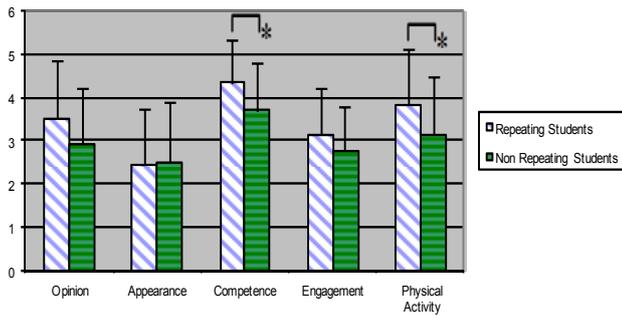


Figure 3. Academic level differences in dimensions of PE perceived usefulness related variables.

There were significant differences between repeating and non-repeating students in self-perceived competence ($p = .018$) and low academic students often did more exercise out of school ($p = .029$).

DISCUSSION

This study is an approach to the importance of students' opinion of PE lessons and related variables that could influence people lifestyle. Its findings can be summarized as follows:

Firstly, through this study, it has been shown that girls are much more concerned about their body image, consistent with the results of Goñi and Zulaika (2000), Ingledew and Sullivan (2002), Hagger, Biddle and Wang (2005) and Espinoza, Rodríguez, Gálvez, Vargas and Yáñez (2011). However, it cannot be directly linked this with worse physical appearance as a function of physical fitness or health-related weight status; as Strauss pointed out in 1999, female adolescents (also males but less frequent) showed several psychological traits that could influence self perceived body image and there is a lack between self perceived physical appearance and real weight or fitness status. On the other hand, boys are considered much more competent in physical education lessons than girls, thus confirming other studies (Asçi, Eklund, Whitehead, Kirazci & Koca, 2005; Piéron, Ledent, Almond, Airstone & Newberry, 1996; Raudsepp, Liblik & Hannus, 2002; Welk & Eklund, 2005). Besides, boys have lower levels of engagement in physical education lessons (slightly lower than girls have), but they perform leisure time physical activity out of the school setting more often, according to Henning, Brodersen,

Williamson and Wardle (2005), Alvariñas, Fernández and López (2009).

Secondly, from a chronological perspective, it can be seen that as adolescents progress through their educational stage, they have a poorer understanding of Physical Education (which is closely linked to reduced engagement in PE lessons) as well as a decreased self-perceived physical appearance, especially in women (Espinoza et al., 2011; Lintunen, Leskinen, Oinonen, Salinto & Rakhila, 1995) and self-perceived competence, assuming this a decrease of time devoted to leisure time physical activity (Moreno, Muñoz, Pérez & Sánchez; 2005; Piéron, 2002; Piéron et al., 1996).

Thirdly, there are differences related to the academic level of the scholars studied: it could be observed a significant difference in self-perceived competence variables and scholar physical activity between repeating and non-repeating students. Note that these variables have strong correlations with each other, as happens between engagement in physical education lessons and the opinion on them.

CONCLUSIONS

Finally, a broader analysis of the results allows stating that students' PE concerns are worryingly low and also there is a tendency to decrease. Because of the great importance of scholar PE for an active lifestyle promotion, it is particularly important to influence students' engagement in physical education lessons, for which it should raise more attractive to students, taking into account their interests. However, unfortunately, the own teachers recognize they don't get the skills they need to work during their degree formation (Romero & Campos, 2010). Considering their interests can cause beneficially changes in the 5 categories studied, for instance, an increase in the self-perceived competence levels, for what it is very important to adjust not only the type but also the level of difficulty of the tasks developed, thus making then achievable. Furthermore, an important help to the development of a better physical self-perception and appearance in these ages, which would have a positive impact on students' interest in physical activity, could be related with a better conception of PE lessons. In this regard, and from the PE teachers perspective, it is necessary to make



changes in the current pedagogical approaches in scholar PE in order to encourage also a greater involvement of all 5 studied categories.

REFERENCES

1. Alvariñas, M.; Fernández, M.A. & López, C. (2009). Actividad física y percepciones sobre deporte y género. *Revista de Investigación en Educación*, 6, 113-122.
2. Amstrong, N. & Biddle, S.J. (1999). Health-related Physical Activity in the National Curriculum, in N. Amstrong (ed.). *New directions in Physical Education (VolIII). Towards a National Curriculum*, pp. 71-110. Champaign, IL: Human Kinetics.
3. Arruza, J.A. & Arribas, S. (2008). La investigación de la actividad física y el deporte. *Revista de Psicodidáctica*, 13(1), 111-131.
4. Asçi, F.; Eklund, R.C.; Whitehead, J.R.; Kirazci, S. & Koca, C. (2005). Use of the CY-PSPP in other cultures: a preliminary investigation of its factorial validity for Turkish children and youth. *Psychology of Sport and Exercise*, 6, 33-50.
5. Bonell, C.; Fletcher, A.; Sorhaindo, A.; Wells, H. & McKee, M. (2012). How market-oriented education policies might influence young people's health: development of a logic model from qualitative case studies in English secondary schools. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 66(7), e24.
6. Bouchard, C.; Shephard, R. & Stephens, T. (1994). Physical activity, fitness and health. *International Proceedings and Consensus Statement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
7. Castillo, M.A.; Martínez-López, E.J. & Zagalaz, M.L. (2010). Analysis of the physical education teachers opinion from the Lakes Region (Chile) about the classes based on a mixed modality. *Journal of Sport and Health Research*, 2(2), 77-94.
8. Delgado Noguera, M.A.; Medina, J. & Chillón, P. (2002). Cuestionario sobre las teorías implícitas de la Educación Física. ¿Qué opina el alumnado sobre la Educación Física?. *Revista Digital Lecturas: Educación Física y Deportes*, 50. Recuperado el 5 de noviembre de 2011, de <http://www.efdeportes.com/efd50/opina.htm>
9. Espinoza, L.; Rodríguez, F.; Gálvez, J.; Vargas, P. & Yáñez, R. (2011). Valoración del autoconcepto físico en estudiantes universitarios y su relación con la práctica deportiva. *Revista Motricidad Humana*, 12(1), 22-26.
10. Feltz, D.L. & Petlichkoff, L. (1983). Perceived competence among interscholastic sport participants and dropouts. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 8(4), 231-235.
11. Fernández, A.F. (1998). El deporte como expresión de valores. *Puertas a la lectura*, 4, 43-44.
12. Fox, K.R. & Corbin, C.D. (1989). The Physical Self-Perception Profile: Development and preliminary validation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11, 408-430.
13. Fraile, A. & Vizcarra, M.T. (2009). La investigación naturalista e interpretativa desde la actividad física y el deporte. *Revista de Psicodidáctica*, 14(1), 119-132.
14. García Ferrando, M. (1993). *Tiempo libre y actividades deportivas de la juventud en España*. Madrid: Ministerio de Asuntos Sociales. Injuve.
15. Goñi, A.; Esnaola, I.; Ruiz de Azua, S.; Rodríguez, A. & Zulaika, L.M. (2003). Autoconcepto físico y desarrollo personal: perspectivas de investigación. *Revista de Psicodidáctica*, 15-16, 7-62.
16. Goñi, A. & Zulaika, L.M. (2000). Relationships between physical education classes and the enhancement of fifth Grade pupils' self-concept. *Perceptual and Motor and Skills*, 91, 146-150.
17. Granda, J.; Barbero, J.C. & Montilla, M. (2008). Orientaciones de Meta y Compromiso Físico-Motor en Educación Física. Un estudio en alumnos de 4º de Educación Primaria. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 11(4), 29-41.
18. Granda, J.; Montilla, M.; Barbero, J.C.; Mingorance, A. & Alemany, I. (2010). Frecuencia de práctica y motivos de participación/no participación en actividades físicas en función del género de escolares de



- 10-12 años de Melilla. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 21(6), 280-296.
19. Gutiérrez, M.; Pilsa, C. & Torres, E. (2007). Perfil de la educación física y sus profesores desde el punto de vista de los alumnos. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 3(8), 39-52.
 20. Hagger, M.; Biddle, S. & Wang, C.K. (2005). Physical Self-Concept in Adolescence: Generalizability of a Multidimensional, Hierarchical Model Across Gender and Grade. *Educational and Psychology Measurement*, 65(2), 297-322.
 21. Harter, S. (1986). Processes underlying the construction, maintenance, and enhancement of self-concept in children. In J. Suls & A. Greenwald (Eds.), *Psychological Perspective on the Self* (pp. 136-182). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
 22. Henning, N.; Brodersen, A.; Williamson, S. & Wardle, J. (2005). Sociodemographic, developmental, environmental and psychological correlates of physical activity and sedentary behavior at age 11 to 12. *Annals Behavioral Medicine*, 29, 2-11.
 23. Ingledew, D. & Sullivan, G. (2002). Effects of body mass and body image on exercise in adolescents. *Psychology of Sport and Exercise*, 3, 323-338.
 24. Lasheras, L.; Aznar, S.; Merino, B. & López, E.G. (2001). Factors associated with physical activity among Spanish youth through the National Health Survey. *Preventive Medicine*, 32, 455-464.
 25. Lefrançois, R.; Leclerc, G. & Poulin, N. (1998). Predictors of activity involvement among older adults. *Activities, Adaptation and Aging*, 22(4), 15-29.
 26. Lindeman, A.K. (1999). Quest for ideal weight: Costs and consequences. *Medicine and Science in Sports Medicine*, 31, 1135-1140.
 27. Lintunen, T.; Leskinen, E.; Oinonen, M.; Salinto, M. & Rahkila, P. (1995). Change, reliability and stability in self-perceptions in early adolescence: A four-year follow-up study. *International Journal of Medicine and Science in Sports*, 9, 344-352.
 28. Macazaga, A.M.; Vizcarra, M.T. & Rekalde, I. (2006). Estudio del proceso formativo que siguen un grupo de docentes para realizar un diagnóstico de necesidades en deporte escolar. *Revista de Psicodidáctica*, 11(2), 207-226.
 29. Martínez, A.C.; Romero, C. & Delgado, M. (2010). Factores que inciden en la promoción de la actividad físico-deportiva en la escuela desde una perspectiva del profesorado. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10(2), 57-75.
 30. Martínez de Quel, O.; Fernández, E. & Camacho, M.J. (2010). Percepción de las dificultades para la práctica de actividad física en chicas adolescentes y su evolución con la edad. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 99, 92-99.
 31. Martínez-López, E.J.; Lozano, L.M.; Zagalaz, M.L. & Romero, S. (2009). Valoración y autoconcepto del alumnado con sobrepeso. Influencia de la escuela, actitudes sedentarias y de actividad física. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 17(5), 44-59.
 32. Moreno, J.A. & Cervelló, E. (2005). Physical self-perception in Spanish adolescents: Gender and involvement in physical activity effects. *Journal of Human Movement Studies*, 48, 291-311.
 33. Moreno, J.A. & Hellín Gómez, P. (2002). Alumnos con deficiencia psíquica. ¿Es importante la Educación Física? Su valoración según la edad del alumno y el tipo de centro. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 2(8), 298-319. Recuperado el 25 de noviembre de 2011, de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista8/artedad.htm>
 34. Moreno, C.; Muñoz, V.; Pérez, P.J. & Sánchez, I. (2005). Los adolescentes españoles y su salud. Análisis de chicos y chicas de 11 a 17 años. *Resumen del estudio Health Behaviour in School Aged Children (HBSC-2002)*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
 35. Núñez, J.L.; Martín-Albo, J.; Navarro, J.G. & González, V.M. (2006). Preliminary validation of a Spanish version of the Sport Motivation Scale. *Perceptual and Motor Skills*, 102, 919-930.



36. Pelletier, L.G.; Fortier, M.S.; Vallerand, R.J.; Tuson, K.M.; Brière, N.M. & Blais, M.R. (1995). Toward a new measure of intrinsic motivation, extrinsic motivation, and amotivation in sports: The Sport Motivation Scale (SMS). *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 17, 35-53.
37. Piéron, M. (2002). *Estudi sobre els hàbits esportius del escolars d'Andorra*. Andorra: Govern d'Andorra. Ministerio d'Educació Joventut i Esports.
38. Piéron, M.; Ledent, M.; Almond, L.; Airstone, M. & Newberry, I. (1996). *Comparative analysis of youth lifestyle in selected European Countries. Attitudes towards school and physical education*. Research study prepared for the International Council of Sport Science and Physical Education. Liège.
39. Raudsepp, L.; Liblik, R. & Hannus, A. (2002). Children's and adolescents physical self-perceptions as related to moderate to vigorous physical activity and physical fitness. *Pediatric Exercise Science*, 14, 97-106.
40. Rees, R.; Harden, A.; Shepherd, J.; Brunton, G.; Oliver, S. & Oakley, A. (2001). *Young People and Physical Activity: A systematic review of research on barriers and facilitators*. London: EPPI Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.
41. Román, B.; Serra, L.; Ribas, L.; Pérez-Rodrigo, C. & Aranceta, J. (2006). Actividad física en la población infantil y juvenil española en el tiempo libre. Estudio enKid (1998-2000). *Apunts. Medicina de l'Esport*, 41, 86-94.
42. Romero, S. & Campos, M.C. (2010). The higher education graduates of the teacher of physical education and their competences. *Journal of Sport and Health Research*, 2(2), 167-182.
43. Sallis, J.F. & McKenzie, T.L. (1991). Physical Education's Role in Public Health. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62, 124-137.
44. Sallis, J.F.; McKenzie, T.L.; Beets, M.W.; Beighle, A.; Erwin, H. & Lee, S. (2012). Physical Education's Role in Public Health: Steps Forward and Backward Over 20 Years and HOPE for the Future. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83(2), 125-135.
45. Sánchez, J.M. & Núñez, J.L. (2007). Análisis preliminar de las propiedades psicométricas de la versión española de la Escala de Necesidades Psicológicas Básicas en el Ejercicio Físico. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 2(2), 83-92.
46. Strauss, R.S. (1999). Self-reported weight status and dieting in a cross-sectional sample of young adolescents. National Health and Nutrition Examination Survey III. *Archives of Paediatric and Adolescent Medicine*, 153, 741-747.
47. Telama, R.; Yang, X.; Viikari, J.; Valimaki, I.; Wanne, O. & Raitakan, O. (2005). Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *American Journal of Preventive Medicine*, 28, 267-273.
48. Vaquero, L. (2007). Actividad físico-deportiva extraescolar en alumnos de primaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 7(27), 174-184.
49. Vlachopoulos, S.P. & Michailidou, S. (2006). Development and initial validation of a measure of autonomy, competence and relatedness in exercise: The Basic Psychological Needs in Exercise Scale. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 10(3), 179-201.
50. Welk, G.J. & Eklund, B. (2005). Validation of the children and youth physical self-perceptions profile for young children. *Psychology of Sport and Exercise*, 6, 51-65.
51. Williams, J.M. & Currie, C. (2000). Self-esteem and physical development in early adolescence: pubertal timing and body image. *Journal of Early Adolescence*, 20, 129-149.
52. Williams, L. & Gill, D.L. (1995). The role of Perceived Competence in the Motivation of Physical Activity. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17, 363-378.



Ruiz, G.; Lorenzo, L.; García, A. (2013). El trabajo con la inteligencia emocional en las clases de Educación Física: valoración de una experiencia piloto en Educación primaria. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):203-210.

Original

**EL TRABAJO CON LA INTELIGENCIA EMOCIONAL EN LAS
CLASES DE EDUCACIÓN FÍSICA: VALORACIÓN DE UNA
EXPERIENCIA PILOTO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**WORKING WITH EMOTIONAL INTELLIGENCE IN PHYSICAL
EDUCATION: ASESMENT OF A PILOT EXPERIENCE IN
PRIMARY SCHOOL**

Ruiz, Germán; Lorenzo, Lorena; García, Álvaro

¹*Complutense University of Madrid*

Correspondence to:

Germán Ruiz

Universidad Complutense

Facultad de Educación, Avda. Rector

Royo Villanova, s/n. 28040 – Madrid.

Tel. 91 3946327

Email: g.germanruiz@gmail.com

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 04-06-2012

Accepted: 30-09-2012

**RESUMEN**

El propósito de este estudio fue hacer un primer análisis exploratorio de la valoración emitida por un grupo de alumnos de Educación primaria cuando se les imparten contenidos relacionados con la inteligencia emocional integrados en las clases de Educación Física. Se llevaron a cabo 4 sesiones a 25 alumnos de tercer curso de Educación primaria (8,9 años \pm 0,25). El bloque principal de contenidos estuvo basado en el programa estadounidense The Inner Resilience Program mediante 1) relajación y 2) mindfulness (atención plena), como técnicas de reducción del estrés enmarcadas en la esfera de la autogestión emocional. Se aplicaron ejercicios para dos rangos de edades diferentes (5-7 años y 8-11 años). Los resultados muestran una valoración positiva de las sesiones por parte de los alumnos. Esta valoración fue mejor cuando se aplicaron los ejercicios para el intervalo de 5-7 años, frente al de 8-11 años. El estado emocional al término de las sesiones marcó una tendencia positiva.

Palabras clave: Educación Física, Inteligencia Emocional, estrés, relajación, atención

ABSTRACT

The aim of the present study was to make a first exploratory analysis on the assessment issued by a group of elementary students when emotional intelligence contents are taught in their Physical Education classes (4 sessions). 25 students from third year (8,9 years \pm 0,25) took part in this four-sessions experience. The main block of contents was based on The Inner Resilience Program employing two different stress reduction techniques: 1) relaxation and 2) mindfulness. Two different age ranges exercises were applied (5-7 and 8-11 years). The results show a positive assessment of the sessions by the students and a good emotional state at the end of the sessions. Session including activities for the age range 5-7 years had a more positive valuation than the range of 8-11 years.

Keywords: Physical Education, Emotional Intelligence, stress, relaxation, mindfulness.



INTRODUCCIÓN

El sistema educativo tradicional basado en los tres pilares de escritura, lectura y matemáticas, restringe el potencial personal del alumnado a unas pocas habilidades cognitivas. Sin embargo, la esfera personal conlleva un gran número de habilidades que han de ponerse en práctica en un mundo real de interacciones interpersonales, intrapersonales y con el entorno mismo. Gardner (1993) propone una «escuela inteligente», basada en la concepción de las inteligencias múltiples. Dentro de la *inteligencia interpersonal*, Gardner (1989) resalta la importancia de la capacidad de discernir y responder apropiadamente a los estados de ánimo, temperamentos, motivaciones y deseos de las demás personas. Mientras que en la *inteligencia intrapersonal* menciona la capacidad de establecer contacto con los propios sentimientos, discernir entre ellos y aprovechar este conocimiento para orientar nuestra conducta. El psicólogo estadounidense Goleman (2007) ha estudiado en profundidad la inteligencia emocional (I.E.) y resalta la necesidad de incorporar el aprendizaje de este tipo de habilidades personales y sociales en el currículo. Numerosos estudios han mostrado que los jóvenes que poseen habilidades sociales y emocionales son más felices, tienen más confianza en sí mismos y son más competentes como estudiantes, miembros familiares, amigos y trabajadores (Shapiro, 1997). Además tienen menor predisposición al abuso de drogas, alcohol, la depresión y la violencia. Uno de los programas que destacan por su trabajo con niños es el «Inner Resilience Program» (Programa de Adaptabilidad Interior) fundado por Linda Lantieri (2008b), que utiliza técnicas de mindfulness (cuya traducción más cercana al español sería «atención plena») y relajación como medidas de disminución de estrés. Se calcula que entre un 10-20% de los niños padecen ansiedad y depresión, sin embargo no todos están diagnosticados (Sánchez, 2011). Entre los principales motivos estresantes que padecen los niños aparecen el colegio, las notas y los deberes escolares (Nemours Foundation, Southern Illinois University, y NAHEC, 2008). También se ha encontrado en la *falta de concentración para realizar tarea* el factor que mayor relación guarda con el estrés en niños españoles (Trianes, et al., 2009). En esta vinculación estrés-colegio sobresale por encima de otras asignaturas la Educación Física (E.F.) como

plataforma de aplicación de contenidos relacionados con el aprendizaje social y emocional (ASE). Algunos autores han señalado una relación entre el ejercicio físico y el estado emocional (Thayer, 2003) y más concretamente se ha conseguido reconocer las fuentes de estrés en los alumnos a través de las clases de E.F. (Tjeerdsma, 2007). En el currículo español de Educación primaria y secundaria, las habilidades emocionales aparecen explícitamente como competencias objeto de aprendizaje, y más concretamente, dentro del área de E.F., donde se menciona la importancia de la actividad motriz para transmitir sentimientos y emociones que humanizan el contacto personal (Ministerio de Educación y Ciencia, 2001). Además, la E.F. supone un entorno propicio para la aplicación de técnicas de relajación y contenidos motores debido a la plasticidad de la disposición espacial con la que cuenta para llevar a cabo el currículo. Los programas de E.F. pueden contribuir firmemente al desarrollo de la inteligencia social y emocional (ISE) de los niños. Sin embargo, como asegura Tjeerdsma (1999), el desarrollo social y emocional no es simplemente el resultado de la participación en clases de E.F., sino el resultado de programas diseñados deliberadamente para la consecución de resultados positivos en la esfera de la ISE. Algunos estudios han mostrado mejoras en las actitudes sociales en niños a través de las clases de E.F. (Emmanouel, Zervas, y Vagenas, 1992) o mejoras en el liderazgo y las habilidades de resolución de conflictos de forma independiente mediante currículos basados en la deportividad (Sharpe, Brown, y Crider, 1995).

El propósito de este estudio fue obtener un primer análisis exploratorio sobre la valoración emitida por un grupo de niños de Educación primaria cuando se les imparten contenidos relacionados con la inteligencia emocional en las clases de E.F.. En este caso los contenidos incluyen 1) relajación y 2) atención plena, como técnicas de reducción del estrés enmarcadas en la esfera de la autogestión emocional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se plantea un diseño no experimental, en el que se lleva a cabo una intervención educativa piloto con una evaluación cuantitativa y cualitativa posterior e inmediata a la finalización de la misma por parte de un grupo de alumnos, para comprobar el efecto



causado respecto a su estado personal y respecto a la valoración de la sesión.

Muestra

Los participantes en este estudio fueron un grupo de 25 alumnos (13 niñas y 12 niños) todos ellos pertenecientes a una misma clase de tercer curso de Educación primaria del colegio público CEIP Guernica de San Fernando de Henares (Madrid). La edad media de los alumnos es de 8,9 años $\pm 0,25$. Todos ellos son de nacionalidad española, incluyendo dos alumnos de padres extranjeros (Rumanía y Colombia). San Fernando de Henares está calificado como “gran municipio” habitado fundamentalmente por ciudadanos de clase media (Comunidad de Madrid, 2011).

Metodología de enseñanza y contenidos didácticos

Se impartieron cuatro sesiones de 50 minutos de duración cada una. La frecuencia fue semanal. La estructura de las sesiones constaba de tres partes: 1) introducción a la sesión con actividades físicas dinámicas, a esta parte se le llamó los “buenos días”, 2) parte principal donde se impartían los contenidos propios de atención y relajación, y 3) puesta en común y evaluación. Los bloques de contenidos tratados en la parte principal fueron los siguientes:

Sesión 1: ejercicios de familiarización con la respiración y la atención plena.

Sesión 2: ejercicios de iniciación a la relajación y la atención plena.

Sesión 3 y 4: ejercicios guiados mediante la audición del CD de Inteligencia Emocional Infantil y Juvenil (Lantieri, 2010).

Siguiendo la clasificación de Sánchez (2005), las técnicas de enseñanza empleadas fueron tanto la búsqueda guiada como la instrucción directa.

Los ejercicios propuestos para las sesiones 3 y 4, que son el cuerpo principal del estudio, han sido tomados de la metodología propuesta por Lantieri (Goleman, 2008; Lantieri, 2008a) llevada a cabo en las escuelas de Nueva York a través del programa The Inner Resilience Program (Lantieri, 2009) creado en respuesta a las especiales necesidades que presentaban los escolares ante los atentados del 11-S del 2001. La versión española de estos ejercicios, en su tercera edición (Lantieri, 2010), ha sido la utilizada para este estudio. Estos ejercicios vienen

clasificados por edades, sin embargo, se decidió en este estudio emplear los ejercicios para dos rangos de edades diferentes y observar la reacción de los alumnos, los cuales se encuentran en un término medio, con una edad media de 8,9 años. Para la sesión 3 se emplearon ejercicios destinados a edades de 5-7 años (dos pistas de audio-guía de 7'47'' y 8'16''), mientras que en la sesión 4 se emplearon los ejercicios destinados a niños de 8-11 años (dos pistas de audio-guía de 14' y 7'22''). La voz de las pistas de audio que guía los ejercicios en la versión utilizada (español) es femenina (Elsa Punset). En su versión inglesa la voz es masculina. Los ejercicios de relajación se basan en la técnica tensión-relajación, mientras que los de atención plena se basan en la técnica “Mindfulness-Based Stress Reduction (Reducción del estrés basada en la Atención plena) de Jon Kabat-Zinn (1994).

Instrumentos

Como instrumento de evaluación, se creó un cuaderno para repartir a los alumnos en el que puntuaban dos aspectos al finalizar cada una de las cuatro sesiones: 1) “¿Cómo me encuentro en estos momentos?” y 2) “Evaluación de la sesión”. Se utilizó una escala de 1 a 3 simbolizada a través de tres tipos de rostros: ☺= me siento feliz/valoración positiva de la sesión; ☹= me siento normal/valoración neutra de la sesión; ☹= me siento mal (triste o preocupado)/valoración negativa de la sesión. El cuaderno del alumno, tamaño DIN-A5 se componía de 10 páginas. En la portada figuraba el modelo de las tres caras para evaluar, coloreadas a modo de semáforo ☺ (verde), ☹ (amarillo) y ☹ (rojo). Para evaluar cada sesión y estado personal el alumno dibujaba la el gesto de la boca sobre un rostro diáfano en el que sólo aparecían dos puntos simbolizando los ojos. La expresión de la boca se dibujaba según el modelo coloreado de portada (sonriente, neutro o negativo). Igualmente se les dio la opción a los alumnos de escribir, a la finalización de las sesiones, un comentario abierto, a modo de valoración cualitativa sobre la sesión, su estado de ánimo o cualquier otro aspecto que quisieran destacar.

Procedimiento

Se mantuvieron cuatro reuniones a lo largo de dos meses con los dos profesores de E.F. encargados del curso estudiado para presentar los materiales



principales y crear el resto de actividades introductorias en función del conocimiento que ellos mismos tenían de sus alumnos y sus experiencias previas en contenidos de E.F.. Se decidió introducir, previo a los ejercicios principales de relajación y atención, otros más dinámicos que permitieran a los niños ajustar la energía y prepararlos para actividades más calmadas. Los contenidos finales fueron impartidos por la profesora tutora del curso, con la que los alumnos estaban más familiarizados. La tutora, en el momento del estudio, tenía 39 años y una experiencia de 17 años como profesora de primaria. En la primera sesión con los niños se les explicó el inicio de los nuevos contenidos, la finalidad de los mismos y el sistema de evaluación mediante los cuadernillos, que eran entregados y recogidos de nuevo por la profesora en cada sesión. A la finalización de cada sesión, se mantuvo un breve encuentro con la profesora para comentar y anotar aquellas impresiones relevantes sobre la sesión y las reacciones de los alumnos a la misma.

Análisis de datos

Se llevaron a cabo pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales con los datos cuantitativos mediante el software SPSS v.19. Para los contrastes de medias se aplicó la prueba U de Mann Whitney para muestras independientes, atendiendo a distribuciones no paramétricas. Mediante el análisis descriptivo se analizaron frecuencias y porcentajes, así como medidas de tendencia central y dispersión.

Los datos cualitativos fueron categorizados siguiendo el procedimiento propuesto por Taylor y Bogdan (1998).

RESULTADOS

La gran mayoría de los alumnos (75% de promedio por sesión) aseguraban encontrarse felices y/o contentos al término de las intervenciones, siendo este porcentaje más alto (88%) en la tercera sesión. El símbolo de tristeza/preocupación (☹), aún siendo bajo, marcó los porcentajes más altos en la segunda y cuarta sesión (12%).

Igualmente ocurre en la valoración que los participantes realizaron de las sesiones (figura 1). La media de valoraciones positivas por sesión se sitúa en 20,5 (82,79%). Las sesiones mejor valoradas fueron

la primera y la tercera, con 25 y 24 niños respectivamente, a los cuales les gustó la experiencia. La media de valoraciones negativas por sesión es de 1,5 (6%). La valoración de la última sesión se encuentra por encima de esta media, situándose en 5 puntuaciones negativas (20%).

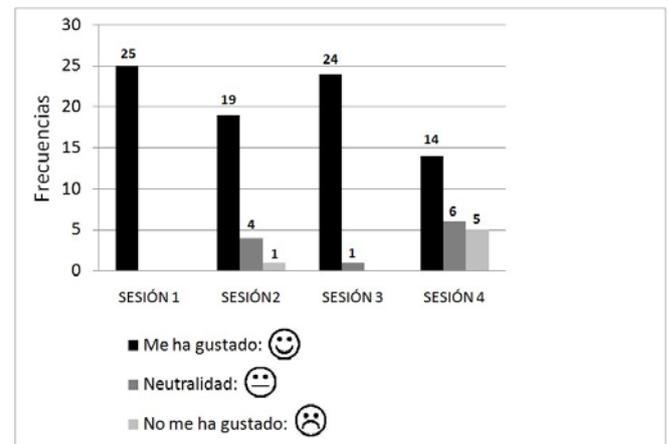


Figura 1: Evaluación de las sesiones al término de las mismas.

Tras aplicar los correspondientes contrastes no paramétricos para comparar la muestra en función de la variable independiente sexo, no se hallaron diferencias significativas en la prueba de comparación de medias de las valoraciones de las sesiones y en el estado personal al término de las mismas.

De la categorización de los datos cualitativos reflejados en los cuadernos de clase se desprende la figura 2, que clasifica los comentarios en positivos, negativos y neutros. En ella podemos ver cómo predominan los comentarios positivos, a excepción de la última sesión en la que los comentarios negativos también son notables.

Como valoraciones positivas se categorizaron comentarios de los niños tales como:

- Niño 7, sesión1: «los juegos han molado mucho»
- Niño 24, sesión 2: «me ha gustado y me he relajado».

Aunque la valoración neutra se dio en menor medida, un ejemplo fue «me gustó más la primera sesión» (niño 17, sesión 2).



Ejemplos de valoraciones categorizadas como negativas son los siguientes:

- Niño 16, sesión 4: «no me ha gustado, no he entendido nada».
- Niño 25, sesión 4: «me he aburrido».

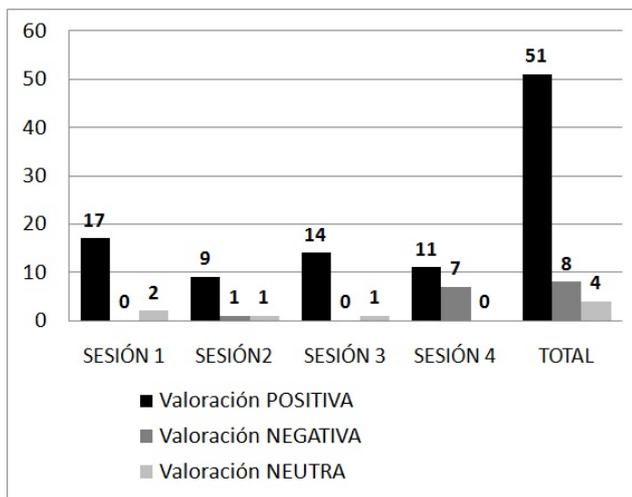


Figura 2: Resumen de los tipos de valoraciones cualitativas por sesión.

DISCUSIÓN

El presente estudio se planteaba como objetivo obtener una primera valoración por parte de los alumnos de contenidos relacionados con la inteligencia emocional para, en un futuro, aplicar programas de mayor duración en relación a las habilidades de relajación y atención plena como factores intervinientes en la disminución del estrés infantil.

El estado emocional predominante, en las categorías estudiadas, con el que los alumnos finalizaban las sesiones fue el rostro positivo (☺= me siento feliz). La primera sesión fue la que obtuvo una mejor evaluación. Es probable que hubiera un efecto positivo causado por la novedad de los contenidos.

La cuarta (última) sesión, es la que obtiene una peor evaluación tanto cuantitativa como cualitativamente. En esta sesión se escuchó la pista del CD que contenía ejercicios destinados a niños de 8-11, siendo la edad media de la muestra de 8,9 años. Este dato

nos hace pensar que estos ejercicios, aún estando dentro del intervalo de edad, fueron menos adecuados a su edad y a este grupo en particular. Dato que coincide con la opinión de la profesora que impartió la clase, la cual encontró esta parte menos motivante para los alumnos.

El enfoque educativo basado en el mindfulness, llamado atención plena, implica la introducción de técnicas contemplativas en el marco de la educación para el desarrollo de habilidades como la regulación de la atención, la empatía y la resiliencia para afrontar el estrés diario en profesores y alumnos (Davidson, et al., 2010). En la presente investigación se utilizaron algunas de estas técnicas. Diversos estudios han mostrado los beneficios del entrenamiento mindfulness en educación: Singh et al. (2006) observaron efectos positivos en madres con hijos autistas y en sus propios hijos. También se ha comprobado como los niños que han seguido este tipo de programas mostraron más emociones positivas, menos agresividad y mayor atención en clase (Schonert-Reichl y Lawlor, 2010).

Este estudio aporta resultados positivos respecto a la valoración de los alumnos sobre una aplicación integrada de contenidos para la mejora de la inteligencia emocional en clases de E.F.. Por tanto los autores apuestan por un enfoque integrador de aplicaciones contemplativas junto con la actividad física, o en su caso, a través de la EF para otros contenidos en los que se basa la inteligencia emocional, como son las habilidades interpersonales o la toma de decisiones.

La literatura actual apoya la inclusión de formación emocional en el currículo de Educación primaria, por su asociación con los resultados académicos y por facilitar posteriormente la transición hacia la Educación secundaria (Jordan, McRorie, y Ewing, 2010). Una reciente investigación (Lantieri, Nagier, Harnett, y Malkmus, 2011) que se apoya en técnicas de atención plena similares a las de nuestro estudio, aplicó un programa de un semestre de duración a profesores y alumnos de Educación primaria con resultados beneficiosos en el afrontamiento del estrés, sobre todo en alumnos de “alto riesgo” (con tendencia a la agresividad, la frustración o a la depresión).



CONCLUSIONES

Como conclusión, cabe decir que este estudio ha mostrado una valoración positiva por parte de los alumnos ante una experiencia piloto cuyo objetivo ha sido integrar en las clases de E.F. de Educación primaria contenidos de inteligencia emocional apoyados en la actividad física. La metodología empleada utilizó contenidos para dos niveles diferentes según dos intervalos de edad (intervalos de edad de 5-7 y de 8-11 años) obteniendo una mejor valoración la sesión en la que se emplearon ejercicios para el intervalo de 5-7 años. Sería necesario ampliar la duración de este tipo de programas en E.F. para futuras investigaciones, así como utilizar muestras más amplias. Igualmente, se plantea la necesidad de realizar adaptaciones específicas de los materiales para el rango de edad de la muestra estudiada, para incrementar así la motivación hacia este tipo de contenidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(REFERENCES)

1. Comunidad de Madrid (2011). GA -Zeta estadística. Consultado Septiembre de 2011, en <http://www.madrid.org/iestadis/>
2. Davidson, R. J., Dunne, J., Eccles, J. S., Engle, A., Greenberg, M., Jennings, P., et al. (2010). Contemplative practices and mental training: prospects for American education. *Child Development Perspectives*, In press.
3. Emmanouel, C., Zervas, Y., y Vagenas, G. (1992). Effects of four physical education teaching methods on development of motor skill, self-concept, and social attitudes of fifth-grade children. *Perceptual & Motor Skills*, 74(3 Part 2), 1151-1167.
4. Gardner, H. (1993). *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
5. Gardner, H., y Hatch, T. (1989). Multiple intelligences go to school. *Educational Researcher*, 18(8), 4-10.
6. Goleman, D. (2007). *Inteligencia emocional* (64 ed.). Barcelona: Kairós.
7. Goleman, D. (2008). *Calm Down and Pay Attention: Cultivating Emotional Intelligence for Kids*.
8. Jordan, J. A., McRorie, M., y Ewing, C. (2010). Gender differences in the role of emotional intelligence during the primary-secondary school transition. *Emotional and Behavioural Difficulties*, 15(1), 37-47.
9. Kabat-Zinn, J. (1994). *Wherever You Go, There You Are: Mindfulness Meditation in Everyday Life*. New York: Hyperion.
10. Lantieri, L. (2008a). *Building Emotional Intelligence: Techniques to Cultivate Inner Strength in Children*. Boulder, CO: SoundsTrue.
11. Lantieri, L. (2008b). Building Inner Resilience. [Reports - Descriptive]. *Reclaiming Children and Youth*, 17(2), 43-46.
12. Lantieri, L. (2009). The Inner Resilience Program. Consultado Octubre de 2011, extraído de <http://www.innerresilience-tidescenter.org>
13. Lantieri, L. (2010). *Inteligencia emocional infantil y juvenil* (3ª ed.). Madrid: Aguilar.
14. Lantieri, L., Nagier, E., Harnett, S., y Malkmus, C. (2011). Building inner resilience in teachers and students *Personality, Stress and Coping: Implications for Education* (pp. 267-292). Charlotte (NC): Information Age Publishing.
15. Ministerio de Educación y Ciencia (2001). *REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria*.
16. Nemours Foundation, Southern Illinois University, y NAHEC. (2008). *KidsHealth KidsPoll: What kids say about handling stress*. Consultado en: http://kidshealth.org/parent/emotions/feelings/kids_stress.html.
17. Sanchez, F. (2005). *Didáctica de la Educación Física*. Madrid: Prentice Hall.
18. Sánchez, L. (2011). *Ansiedad y estrés en niños*. Santiago de Compostela: XXV Congreso Nacional de la Sociedad de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria.
19. Schonert-Reichl, K. A., y Lawlor, M. S. (2010). The effects of a mindfulness-based education



- program on pre- and early adolescents' well-being and social and emotional competence. *Mindfulness*, 1(3), 137-151.
20. Shapiro, L. F. (1997). *How to raise a child with high EQ: A parents' guide to emotional intelligence*. Nueva York: HarperCollins.
 21. Sharpe, T., Brown, M., y Crider, K. (1995). The effects of a sportsmanship curriculum intervention on generalized positive social behavior of urban elementary school students. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 28(4), 401-416.
 22. Singh, N. M., Lancioni, G. E., Winston, A. S. W., Fisher, B. C., Wahler, R. G., McAleavey, K., et al. (2006). Mindful parenting decreases aggression, noncompliance, and self-Injury in children with autism. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, 14(3), 169-177.
 23. Taylor, S. J., y Bogdan, R. (1998). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación* (4ª ed.). Barcelona: Paidós.
 24. Thayer, R. E. (2003). *Calm energy: how people regulate mood with food and exercise*. Oxford: Oxford University Press.
 25. Tjeerdsma, B.L. (2007). The Stress Process in Physical Education. *JOPERD: The Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 78(6), 39-44.
 26. Tjeerdsma, B. L. (1999). Physical education as a social and emotional development laboratory. *Teaching Elementary Physical Education*, 10(4), 12-16.
 27. Trianes, M. V., Mena, M. J., Fernández, F. J., Escobar, M., Maldonado, E. F., y Muñoz, A. M. (2009). Evaluación del estrés infantil: Inventario Infantil de Estresores Cotidianos (IIEC). *Psicothema*, 21(4), 598-603.



Clemente, V. (2013). Efecto sobre variables espirométricas basales de tres programas para el desarrollo de la Resistencia aeróbica de 4 semanas de duración en atletas. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):211-220.

Original

**EFFECTO SOBRE VARIABLES ESPIROMÉTRICAS BASALES DE
TRES PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA
AERÓBICA DE 4 SEMANAS DE DURACIÓN EN ATLETAS.**

**EFFECTS OF THREE 4-WEEK TRAINING PROGRAMS FOR
DEVELOPING AEROBIC ENDURANCE ON BASAL SPIROMETRIC
VARIABLES OF ATHLETES.**

Vicente Javier Clemente Suárez

Departamento de Actividad Física y Ciencias del Deporte.

Facultad CC Deporte. Universidad Castilla la Mancha. Toledo. España.

Correspondence to:
Vicente Javier Clemente Suárez
Gabinete de Natación. Faculdade de
Desporto. Universidade do Porto. Rua
Dr. Plácido Costa 91. 4200-450. Porto.
Portugal.
Tfno.: 0034 649340680
e-mail: vicente.clemente@uclm.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 13-04-2012
Accepted: 15-09-2012



RESUMEN

La influencia del entrenamiento aeróbico en los diferentes parámetros espirométricos se ha centrado en el efecto de estos entrenamientos principalmente en sujetos con alguna patología o después de entrenamientos inspiratorios resistidos, sin embargo no se han realizado estudios sobre una población de sujetos entrenados. Por ello el objetivo de esta investigación fue analizar el efecto en parámetros espirométricos de tres programas de entrenamiento de 4 semanas, en una población de atletas entrenados. Se analizaron 30 atletas (38.7 ± 9.8 años; 174.7 ± 6.5 cm; 72.0 ± 9.8 Kg.) divididos en 3 grupos de 10 sujetos cada uno. Cada grupo realizó un entrenamiento de 4 semanas de duración. Un grupo realizó un entrenamiento con el objetivo del desarrollo de la resistencia aeróbica con una distribución de cargas de tendencia creciente en intensidad de trabajo aeróbico (CRE); un segundo grupo realizó un entrenamiento con el objetivo del desarrollo de la resistencia aeróbica con una distribución de cargas de tendencia constante en intensidad de trabajo aeróbico (CTE); y el tercer grupo realizó entrenamientos libres (LIB). Antes y después del entrenamiento de 4 semanas los sujetos realizaron una espirometría basal forzada. Los resultados muestran únicamente una disminución significativa ($p < 0.05$) del FEF25-75% en el grupo CTE. Estos resultados muestran como los parámetros espirométricos son poco influenciados por entrenamientos de 4 semanas para la mejora de la resistencia aeróbica en atletas entrenados.

Palabras Clave: entrenamiento, espirometría, atletismo, periodización.

ABSTRACT

The influence of aerobic training on spirometric parameters has focused on the effect of these training methods mainly in subjects with disease or after inspiratory resistive training, but no studies have been conducted on a population of trained subjects. Thus, the aim of this study was to analyze the effect on spirometric parameters of three different training programs conducted for 4 weeks, in a population of trained athletes. We analyzed 30 athletes (38.7 ± 9.8 years, 174.7 ± 6.5 cm, 72.0 ± 9.8 kg) allocated into 3 groups of 10 subjects each one. Each group carried out 4 weeks of training with 3 different periodization. One group performed a training program with the objective of development of aerobic endurance with a load distribution increasing in intensity of aerobic work (CRE), a second group performed a training program with the objective of development of aerobic endurance with a distribution of loads constant in intensity of aerobic work (CTE) and the third group had free training program (LIB). Before and after 4 weeks training, the subjects performed a forced spirometry. The results show a significant ($p < 0.05$) decrease of FEF25-75% in the CTE group. These results show spirometric parameters are little influenced by 4-week training to improve aerobic endurance in trained athletes.

Keywords: training, spirometry, athletic, periodization.



INTRODUCCIÓN

Es conocido como el ejercicio físico a corto plazo no modifica las diferentes variables que se obtienen en una espirometría basal forzada, las principales mejoras de estas variables se han obtenido en sujetos con patologías o en sujetos que realizan entrenamientos específicos de la musculatura inspiratoria (Kippelen et al, 2005; Koppers et al, 2006; Zach et al, 1982).

El estudio del efecto de la distribución de los contenidos de entrenamiento en las diferentes variables obtenidas en la realización de una espirometría basal forzada ha sido poco estudiado en el campo del deporte, las variables espirométricas han sido estudiadas únicamente como forma de control del estado de salud del deportista (Casan, 2003). Muchos de los estudios se han centrado especialmente en deportes de resistencia como el triatlón (Sallaoui et al, 2007), el ciclismo (Verges et al, 2007) y el atletismo (Vogiatzis et al, 2009). Se ha utilizado la utilización de esta técnica de evaluación principalmente porque es una técnica que nos permite conocer la capacidad y eficiencia del sistema respiratorio (Hankison et al, 1999).

Más específicamente el estudio de las diferentes variables espirométricas ha sido llevado a cabo por varios autores dentro del campo del rendimiento deportivo. Recientemente por su posible implicación en la aparición de fatiga en la realización de esfuerzos físicos (Romer, 2008; Vogiatzis et al, 2008) y tanto a la hora de valorar el estado de salud del deportista, como el trabajo realizado por triatletas (Casan, 2003), futbolistas (Rivera y Avella, 1992), gimnastas (López et al, 1991) o ciclistas (Verges et al, 2007).

Es conocido como en sujetos sanos los parámetros espirométricos no se ven afectados por entrenamientos aeróbicos en periodos cortos de tiempo, aunque en deportistas entrenados este estudio ha sido más escaso (Kippelen et al, 2005).

Cabe destacar, que el efecto de diferentes programas de entrenamiento sobre parámetros espirométricos se han centrado principalmente en estudiar la eficacia de los entrenamientos inspiratorios resistidos, aunque no con sujetos altamente entrenados (Inbar et al, 2000; Sonetti et al, 2001; Gething et al, 2004). También se ha estudiado el efecto positivo de programas de

entrenamiento aeróbico en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (Porszasz et al, 2005) pero no en sujetos entrenados.

Varios autores han mostrado como en deportes de resistencia se produciría una fatiga de los músculos respiratorios que podría comprometer su función y afectar el rendimiento deportivo inclusive en sujetos entrenados (Vogiatzis et al., 2008; Harms et al., 2000). Esta fatiga se origina debido al alto gasto energético de la musculatura respiratoria durante esfuerzos aeróbicos lo que provoca una vasoconstricción de los músculos locomotores implicados en el ejercicio (Harms et al., 2000) aumentando la resistencia vascular (Sheel et al., 2001), con el fin de provocar una modificación del flujo sanguíneo para preservar la función respiratoria y compensar esta mayor demanda metabólica por parte de musculatura respiratoria (Sheel R., 2001). Varios autores han postulado que una mejora de la capacidad oxidativa de la musculatura respiratoria podría disminuir estos procesos de fatiga (McConnel y Lomax, 2006). Por lo tanto podemos pensar como la distribución de entrenamientos aeróbicos podría ser más o menos efectiva para este propósito atendiendo a la mayor o menor distribución de cargas durante los microciclos de entrenamiento y la sobrecarga que estos provocarían.

La presente investigación tiene por objetivo estudiar el efecto de tres diferentes distribuciones de entrenamiento aeróbico durante cuatro semanas en una población de atletas entrenados, para comprobar si la distribución de las cargas de entrenamiento puede afectar de forma diferente a los resultados de una espirometría basal forzada o si por el contrario no modifica estos valores de acuerdo a los resultados obtenidos en la bibliografía precedente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio se han analizado 30 atletas masculinos, sanos sin ninguna limitación respiratoria y no fumadores (38.7±9.8 años; 174.7± 6.5 cm; 72.0±9.8 Kg.; 23.5±2.2 Kg/m²; 8.6±3.2 % grasa; VO₂max: 57.0±9.2 ml/kg/min; umbral ventilatorio: 48.0±9.8 ml/kg/min; Frecuencia cardiaca máxima: 180.7±15.3 ppm) divididos aleatoriamente en 3 grupos de 10 sujetos cada uno, estos grupos no presentaron diferencias significativas entre ellos en los parámetros analizados posteriormente. Durante el



estudio los sujetos no tomaron ningún tipo de medicamento. Los sujetos entrenaban una media de 76.5 ± 21.3 minutos diarios y una media de 7.0 ± 2.4 horas semanales. Realizan una media de 5.5 ± 0.8 sesiones de entrenamiento semanales. Tenían una experiencia deportiva de 17.6 ± 13.6 años y una experiencia media de entrenamiento en atletismo de 10.8 ± 9.5 años. Todos los sujetos fueron informados de los riesgos de la investigación y firmaron un documento de consentimiento informado antes de realizar el estudio de acuerdo con la declaración de Helsinki.

Cada grupo realizó un tipo de entrenamiento distinto durante 4 semanas. Un grupo realizó un entrenamiento con el objetivo del desarrollo de la resistencia aeróbica con una distribución de cargas de tendencia creciente en intensidad de trabajo aeróbico (CRE); un segundo grupo realizó un entrenamiento con el objetivo del desarrollo de la resistencia aeróbica con una distribución de cargas de tendencia constante en intensidad de trabajo aeróbico (CTE); el tercer grupo fue utilizado como grupo control y realizaba una planificación libre de entrenamientos sin ningún tipo de control por parte de los investigadores (LIB).

Se analizaron las variables espirométricas de capacidad vital forzada (FVC), volumen máximo espirado en el primer segundo (FEV1), relación entre el volumen espirado entre el 25 y el 75% de la espiración máxima (FEF25-75%), flujo espiratorio formado máximo (FEF MAX) y el tiempo de espiración (TE) antes de comenzar el programa de entrenamiento y al finalizar el programa de entrenamiento.

La espirometría basal forzada se realizó en el analizador de gases CPX (Medical Graphics Corporation, St. Paul MN, 55127). La Técnica de realización fue la siguiente (Martín, 2003).

1. Antes de realizar la espirometría se recordaba a los sujetos que no utilizaran medicación en las 6 horas anteriores a la prueba, si utilizaban broncodilatadores de acción corta y 12 horas para los de acción prolongada y metilxantinas de acción retardada. Así mismo no debían fumar ni tomar bebidas con cafeína en las horas previas. También se le advertía que durante su realización oírían órdenes en tono enérgico.

2. En el momento de llevar a cabo la prueba: el sujeto se situaba de pie, sin ropa que le ajuste, se le

colocaba una pinza nasal y se comprobaba que la boca está libre de elementos que impidieran una buena colocación de la boquilla. A continuación se le colocaba la boquilla bien sujeta y se realiza una inspiración relajada pero máxima, al finalizar esta se daba a una orden enérgica (¡ahora!, ¡ya!) que indica el comienzo de la espiración forzada, que duraba, como mínimo, 6 segundos, durante los cuales el técnico animaba al sujeto a continuarla, vigilando que expulsaba el aire continuamente y asegurándose que ésta mantiene un flujo constante.

3. Se daba por finalizada la espirometría cuando se obtenían 3 curvas técnicamente satisfactorias, que eran aquellas que duraban más de 6 segundos y con diferencias entre los FVC y los FEV1 de las tres curvas inferiores al 5% o 100 ml. El número máximo de curvas a realizar era de 8-9.

4. El cálculo de la mejor curva: fue aquella en que la suma del FEV1 y de FVC fueron mayores.

La intensidad de las distintas zonas de entrenamiento se obtuvo de los valores obtenidos en una prueba incremental para la obtención del $VO_2\max$ realizada en tapiz rodante H/P Cosmos Pulsar (5 minutos 8 km/h incrementos de 1 km/h cada minuto hasta la extenuación) con el analizador de gases CPX Medical Graphics Corporation, St. Paul MN, 55127. Se utilizó la propuesta de zonas de intensidades de Navarro (1998): Aeróbico regenerativo (Ar) - $<50\% VO_2\max$; Aeróbico ligero (Al) - $50-70\% VO_2\max$; Aeróbico medio (Am) - $70-90\% VO_2\max$; Aeróbico intenso (Ai) - $90-100\% VO_2\max$. Los volúmenes realizados por cada uno de los grupos en cada una de las zonas de entrenamiento y en TRIMPS (Training Impulse) (Padilla et al, 2000) se muestran en la tabla 1. El grupo CRE primero realizaba entrenamiento en la zona Al y a lo largo de las 4 semanas de entrenamientos iba aumentando los entrenamientos de las zonas Am y Ai, de esta forma la intensidad de trabajo aeróbica iba aumentando a lo largo de las 4 semanas de entrenamiento. El grupo CTE realizaba todas las semanas el mismo trabajo en las zonas Al, Am y Ai. Los sujetos realizaban 5 sesiones de entrenamiento semanales, los grupos CTE y CRE realizaron el mismo número de sesiones de entrenamiento, únicamente les diferenciaba la distribución de estas sesiones como se ha descrito anteriormente. Ambos grupos realizaron 4 sesiones de desarrollo Al (80min zona Al), 4 sesiones de desarrollo Am (3x8min Am/4min Ar), 4 sesiones de



desarrollo Ai (3x[6x1min Ai/1min Ar]/3min Ar) y 8 sesiones de mantenimiento Al (40min Al). El grupo LIB realizaba los entrenamientos en las zonas Al, Am y Ai libremente sin ningún tipo de control. La distribución de las sesiones a lo largo de las 4 semanas de entrenamiento se muestra en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Distribución de sesiones de entrenamiento en el grupo de entrenamiento con el objetivo del desarrollo de la resistencia aeróbica con una distribución de cargas de tendencia creciente en intensidad de trabajo aeróbico

Semana	L	M	X	J	V	S	D
1				Pre - Test			
2	Al	Al	Al	Am	Al		
3	Am	Al	Al	Al	Ai		
4	Ai	Al	Am	Al	Ai		
5	Am	Al	Ai	Al	Al		
6	Post- Test						

Al desarrollo (80min Al); Am desarrollo (3x8 min Am/4 min Ar); Ai desarrollo (3x[6x1 min Ai/1 min Ar]/3 min Ar); Al mantenimiento (40 min Al).

Tabla 2. Distribución de sesiones de entrenamiento del grupo de entrenamiento con el objetivo del desarrollo de la resistencia aeróbica con una distribución de cargas de tendencia constante en intensidad de trabajo aeróbico

Semana	L	M	X	J	V	S	D
1				Pre - Test			
2	Al	Al	Am	Al	Ai		
3	Ai	Al	Al	Al	Am		
4	Ai	Al	Am	Al	Al		
5	Ai	Al	Am	Al	Al		
6	Post- Test						

Al desarrollo (80min Al); Am desarrollo (3x8 min Am/4 min Ar); Ai desarrollo (3x[6x1 min Ai/1 min Ar]/3 min Ar); Al mantenimiento (40 min Al).

Para realizar el tratamiento estadístico de los datos obtenidos en esta investigación se utilizó el programa estadístico SPSS 17.0. Inicialmente para comprobar si se cumplen las hipótesis de normalidad y de homocedasticidad de varianzas se realizó la prueba de Shapiro-Will. Para las variables que cumplían la hipótesis de normalidad y homocedasticidad se realizó un Análisis de la Varianza con un post hoc de Bonferroni. Para las variables que no cumplían la

hipótesis de normalidad y homocedasticidad se realizó la prueba Friedman para ver si existían diferencias significativas para posteriormente realizar el test de Wilcoxon. Para todas las comparaciones se aceptó el índice de significación de $p < 0.05$

RESULTADOS

Los resultados muestran como el grupo LIB tuvo los mayores valores en TRIMPS y volúmenes de entrenamientos totales y en cada una de las zonas excepto en la zona Al (tablas 3 y 4).

Tabla 3. Tiempo de entrenamiento y TRIMPS de los diferentes grupos de entrenamiento.

Grupo	TRIMPS	Tiempo Total Entrenamiento (min)
Progresivo	2035,2±25,4	1051,4±11,0
Constante	1744,1±2,1	1105,4±1,3
Control	2517,6±111,8	1512,6±67,6

Tabla 4. Volúmenes de entrenamiento de los diferentes grupos de entrenamiento.

Grupo	Ar (min)	Al (min)	Am (min)	Ai (min)
Progresivo	97,6±7,8	759,5±25,3	156,7±1,4	74,0±14,8
Constante	86,2±0,3	810,8±0,3	134,0±0,6	74,4±0,6
Control	438,5±40,7	606,3±20,8	358,4±19,7	109,3±12,3

Ar- Aeróbico regenerativa; AL- Aeróbico ligera; Am- Aeróbico media; Ai- Aeróbico intensa.

En referencia a los valores espirométricos únicamente se mostró un descenso significativo ($p < 0.05$) de un 15% en la variable FEF25-75% del grupo CTE (tabla 5).



Tabla 5. Resultados obtenidos por los tres grupos de estudio en las variables espirométricas en la toma final y sus porcentajes de cambio.

	Variable	CRE	% Cambio	CTE	% Cambio	LIB	% Cambio
PRE	FVC	5,5±		5,6±		4,4±	
	(I)	1,0		0,7		0,7	
	FEV1	4,6±		4,3±		3,7±	
	(I)	0,8		0,		0,9	
	FEV1/ FVC	83,8±		77,2±		85,1±	
		6,3		4,2		11,8	
	FEF 25- 75%	4,9±		3,8±		4,2±	
(I)	1,0		0,7		1,7		
POST	FEF Max. (I)	9,0±		9,6±		7,1±	
		2,0		1,8		3,3	
	TE (seg)	8,7±		9,7±		4,6±	
		3,7		2,8		2,6	
	FVC	5,6±	1,6	5,6±	0,0	5,0±	13,7
	(I)	1,0		1,3		1,2	
	FEV1	4,7±	2,9	4,4±	1,8	4,0±	7,0
(I)	0,9		1,4		0,9		
FEV1/ FVC	83,3±	-0,6	77,7±	0,6	82,0±	-3,6	
	3,1		6,5		10,6		
FEF 25- 75%	4,8±	-2,5	3,2±	-	4,1±	-2,2	
(I)	0,9		1,0	15, 6*	1,5		
FEF Max. (I)	10,4±	14,7	9,8±	1,5	8,7±	23,0	
	1,8		2,3		3,1		
TE (seg)	7,9±	-9,2	9,6±	-1,2	6,74±	47,5	
	3,0		6,1		3,2		

TE – Tiempo de espiración. CRE - entrenamiento con el objetivo del desarrollo de la resistencia aeróbica con una distribución de cargas de tendencia creciente en intensidad de trabajo aeróbico; CTE - entrenamiento con el objetivo del desarrollo de la resistencia aeróbica con una distribución de cargas de tendencia constante en intensidad de trabajo aeróbico; LIB - planificación libre

*P<0.05 Test 1 vs Test 2.

DISCUSIÓN

Como se referencio en la introducción, el estudio del efecto de diferentes distribuciones y secuencias de entrenamientos en los parámetros obtenidos en una espirometría basal forzada son escasos o se centran únicamente en poblaciones con algún tipo de patología de las vías respiratorias o en deportistas con algún tipo de patología. Al estudiar los valores espirométricos obtenidos después de las tres distribuciones de entrenamiento de 4 semanas

podemos observar como no se producen modificaciones significativas en los grupos CRE y LIB, y los resultados obtenidos por el grupo CTE tampoco mostraron diferencias significativas, excepto el descenso significativo en los valores de FEF25-75%. Este parámetro sirve para reflejar el estado de las pequeñas vías aéreas y su descenso se relacionaría con una obstrucción de este tipo de vías y presenta una gran variabilidad inter individual, Debido a esta gran variabilidad en dicho parámetro, se considera significativo un cambio superior al 40% (Pennock et al, 1981), por lo tanto el porcentaje de cambio de este grupo (15,6%) podría estar influenciado por esta gran variabilidad. Otra posible explicación puede ser la reducción de los volúmenes de trabajo a realizar por los sujetos durante el plan de entrenamiento de 4 semanas en comparación con los volúmenes superiores que realizaban en sus entrenamientos cotidianos antes de comenzar el estudio. Estos resultados están en consonancia con los obtenidos por Kippelen et al (2005) en atletas entrenados, después de un año completo de entrenamientos, donde tampoco se produjeron cambios significativos en ninguno de los parámetros espirométricos que fueron analizados. Tampoco en el estudio de O'Donnell et al (1998) durante 6 semanas se reflejaron cambios significativos en las variables de FEV1 y FVC después de realizar un plan de entrenamiento con el objetivo de desarrollar la resistencia aeróbica. Posiblemente la duración temporal de 4 semanas de entrenamiento aeróbico no sea tiempo suficiente para modificar los valores espirométricos en sujetos entrenados, aunque otro tipo de entrenamientos como los entrenamientos inspiratorios resistidos consiguen mejoras de los parámetros inspiratorios con solo 5 semanas (Sonetti et al, 2001). Sin embargo entrenamientos aeróbicos realizados con niños consiguen mejoras con únicamente 17 días de entrenamiento Zach et al (1982). Aunque la muestra de este estudio es muy diferente a la que se utilizó en el presente, por lo tanto es difícilmente comparable.

Los resultados obtenidos en esta investigación son inferiores a los obtenidos después de realizar entrenamientos inspiratorios resistidos, como el realizado en el estudio de Koppers et al (2006) en el que aumentó un 13% los valores de FEV1 o el de Gething et al (2004) con ciclistas entrenados, en el cual después de 10 semanas de este tipo de entrenamientos mejoraban todas sus variables espirométricas y el rendimiento en una prueba hasta



la extenuación en ciclismo. Holm et al (2004) también obtuvo mejoras en el FEV1, FVC, FEV1/FVC y en una prueba de 40 min de ciclismo después de realizar un entrenamiento de inspiraciones resistidas con ciclistas. Estos datos muestran que los entrenamientos inspiratorios son más efectivos para mejorar parámetros espirométricos que únicamente entrenamientos orientados a la mejora de la resistencia en sujetos entrenados.

Por otro lado, únicamente con 5 semanas de entrenamiento inspiratorio resistido se consiguen mejoras de un 4% (Leith y Bradley, 1976) o un 16% (Casan, 2003) en el FVC de sujetos sedentarios y con 6 semanas se consiguen aumentos de un 8.6% en el FVC y de un 2.2% en el FEV1 (Silva et al, 1998) o de hasta un 50% en el FVC y un 45% en el FEV1 (Liaw et al, 2000). Estas mejoras son debidas a la especificidad de los ejercicios realizados y al bajo nivel de los sujetos de estos estudios, que difieren de los sujetos entrenados que realizaron la presente investigación. Las adaptaciones conseguidas después de realizar los programas de entrenamiento de 4 semanas, también fueron inferiores a los del estudio de Porszasz et al (2005) que después de realizar 7 semanas de entrenamiento aeróbico (3 sesiones/semana, 45 min al 75% de la potencia pico en cicloergómetro) en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica obtuvo aumentos de un 13% e el FVC, de un 12% en el FE1 y de un 3.2% en el FEV1/FVC. Aunque este tipo de entrenamientos con sujetos altamente entrenados no produce ninguna mejora en los parámetros espirométricos (Inbar, 2000).

Los resultados obtenidos en este estudio muestran como independientemente de la distribución de entrenamiento realizada los valores de la espirometría basal no se ven alterado. Por lo tanto los tres modelos de distribución de entrenamientos estudiados en esta investigación han mostrado poca eficacia para mejorar los parámetros espirométricos de atletas entrenados. Estos resultados están en consonancia con estudios previos donde tampoco se observaron cambios en valores espirométricos después de realizar entrenamientos con el objetivo de mejorar la resistencia aeróbica.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que 4 semanas de entrenamiento aeróbico, independientemente de la distribución de entrenamientos realizada (CRE, CTE o LIB), parece no afectar a las variables espirométricas en atletas entrenados, coincidiendo con los resultados de la bibliografía que han realizado estudios con sujetos entrenados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Casan, P. (2003). La espirometría en la práctica médica. Archivos de Medicina del Deporte.; 96: 347-352.
2. Gething, A., Williams, M., Davies, B. (2004). Inspiratory resistive loading improves cycling capacity: a placebo controlled trial. British Journal of Sports Medicine. 38: 730-736.
3. Hankinson, J., Odencrantz, J., Fedan, K. (1999). Spirometric referent values from a sample of the general U.S. population. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 159(1): 179-187.
4. Harms, C., Wetter, T., St Croix, C., Pegelow, D., Dempsey, A. (2000). Effects of respiratory muscle work on exercise performance. Journal of Applied Physiology. 89: 131-138.
5. Holm, P., Sattler, A., Fregosi, R. (2004). Endurance training of respiratory muscles improves cycling performance in fit young cyclists. BMC Physiology. 4(9): 1-14.
6. Inbar, O., Weiner, P., Azgad, Y., Rotstein, A., Weinstein, Y. (2000). Specific inspiratory muscle training in well trained endurance athletes. Medicine and Science in Sports and Exercise. 32(7): 1233-1237.
7. Kippelen, P., Caillaud, C., Robert, E., Connes, P., Godard, P., Prefaut, C. (2005). Effect of endurance training on lung function: a one year study. British Journal of Sports Medicine. 39: 617-621.
8. Koppers, R., Vos, P., Boot, C., Folgering, H. (2006). Exercise performance improves in



- patients with COPD due to respiratory muscle endurance training. *Cardiopulmonary Critical Care Journal*. 128: 2025-2034.
9. Leith, D., Bradley, M. (1976). Ventilatory muscle strength and endurance training. *Journal of Applied Physiology*. 41: 508-516.
 10. Liaw, M.Y., Lin, M.C., Cheng, P.T., Wong, M.K.A., Tang, F.T. (2000). Resistive inspiratory muscle training: its effectiveness in patients with acute complete cervical cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 8(1):752-756.
 11. López-Benedicto, A., Franco, L., Terreros, J. (1991). Gimnasia rítmica. Evolución fisiológica y antropométrica en una temporada. *Archivos de Medicina del Deporte*.;30: 127-133.
 12. Martín, P.J. (2003). Las pruebas funcionales respiratorias. *Formación Médica Continuada en Atención Primaria*. 10 (9): 637-639.
 13. McConnell, A., Lomax, M. (2006). The influence of inspiratory muscle work history and specific inspiratory muscle training upon human limb muscle fatigue. *Journal of Physiology*. 577: 445– 457.
 14. Navarro, F. (1998). *Entrenamiento de la Resistencia*. Gymnos. Madrid.
 15. O'Donnell, D.E., McGuire, M., Samis, L., Webb, K.A. (1998). General exercise training improves ventilatory and peripheral muscle strength and endurance in chronic airflow limitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*.157: 1489-1497.
 16. Padilla, S., Mujika, I., Orbañanos, J., Angulo, F. (2000). Exercise intensity during competition time trials in professional road cycling. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 32: 850-856.
 17. Pennock BE, Rogers RM, McCaffree DR. Changes in measured spirometric indices. What is significant? *Chest* 1981;80:97-99.
 18. Porszasz, J., Emtner, M., Goto, S., Somfay, A., Whipp, B., Casaburi, R. (2005). Exercise training decreases ventilatory requirements and exercise-induced hyperinflation at submaximal intensities in patients with COPD. *Cardiopulmonary Critical Care Journal*. 128: 2025-2034.
 19. Rivera, M., Avella, F. (1992). Características antropométricas y fisiológicas de futbolistas puertorriqueños. *Archivos de Medicina del Deporte*. 35: 265-277.
 20. Romer, L., Polkey, M. (2008). Exercise-induced respiratory muscle fatigue: implications for performance. *Journal of Applied Physiology*. 104: 879-888.
 21. Sallaoui, R., Chamari, K., Chtara, M., Alaranta, A., Manai, Y., Ghedira, H., Amri, M. (2007). Asthma in tunisian in elite athletes. *International Journal of Sports Medicine*. 28(7): 571-575.
 22. Sheel, A., Derchak, P., Morgan, B., Pegelow, D., Jacques, A., Dempsey, J. (2001). Fatiguing inspiratory muscle work causes reflex reduction in resting leg blood flow in humans. *Journal of Physiology*. 537: 277–289.
 23. Silva, A., Neder, J., Chuirciu, M., Pasqualin, D., Querino, R., Fernandez, A., Ascânio, F., Mello, M., Tufik, S. (1998). Effect of aerobic training on ventilatory muscle endurance of spinal cord injured men. *Spinal Cord*. 36: 240-245.
 24. Sonetti, D., Wetter, T., Pegelow, D., Dempsey, J. (2001). Effects of respiratory muscle training versus placebo on endurance exercise performance. *Respiratory Physiology*. 127: 185-199.
 25. Verges, S., Lenherr, O., Haner, A. C., Schulz, C., Spengler, C. M. (2007). Increased fatigue resistance of respiratory muscles during exercise after respiratory muscle endurance training. *American Journal of Physiology - Regulatory Integrative and Comparative Physiology*. 292: 1246-1253.



26. Vogiatzis, I., Athanasopoulos, D., Boushel, R., Guenette, J. A., Koskolou, M., Vasilopoulou, M., Wagner, H., Roussos, C., Wagner P. D., Zakyntinos, S. (2008). Contribution of respiratory muscle blood flow to exercise-induced diaphragmatic fatigue in trained cyclists. *Journal of Physiology.*; 586 (22): 5575-5587.
27. Vogiatzis, I., Athanasopoulos, D., Habazettl, H., Kuebler, W. M., Wagner, H., Roussos, C., Wagner, P. D., Zakyntinos, S. (2009). Intercostal muscle blood flow limitation in athletes during maximal exercise. *Journal of Physiology.* 587(14): 3665-3677.
Zach, M., Oberwaldner, B., Häusler, F. (1982). Cystic fibrosis: physical exercise versus chest physiotherapy. *Archives of Disease in Childhood.* 57(8): 587-589.





Cuevas Romero, S. (2013). Creativity in education, its development from a pedagogical perspective. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2): 221-228.

Invited paper

LA CREATIVIDAD EN EDUCACIÓN, SU DESARROLLO DESDE UNA PERSPECTIVA PEDAGÓGICA

CREATIVITY IN EDUCATION, ITS DEVELOPMENT FROM A PEDAGOGICAL PERSPECTIVE

Cuevas Romero, S.

*Doctora por la Universidad de Sevilla
en Ciencias de la Educación*

Correspondence to:
Dra. Sara Cuevas Romero
Email: saracuevasr@hotmail.com

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



**Didactic
Association
ANDALUCIA**
editor@journalshr.com

Received: 14-04-2013
Accepted: 15-04-2013

**RESUMEN**

El cambio vertiginoso que se está produciendo en nuestra sociedad, afecta en gran medida en cómo debemos enseñar en nuestras aulas. Es necesario favorecer el desarrollo creativo en los aprendizajes de nuestros alumnos, a través de actividades que promuevan en ellos la necesidad de aprender creando. Desarrollar la creatividad o ideas creativas, tanto en el proceso de aprendizaje, como en el producto, genera la producción de respuestas nuevas y muchas veces originales, lo cual dota a éste de unas capacidades, destrezas y habilidades que favorecen su desarrollo integral, que necesita de una aptitud creativa, ya que toda persona posee una capacidad creativa que necesita ser desarrollada para alcanzar un desarrollo óptimo e integral a lo largo de su educación.

Palabras clave: Creatividad, educación, aptitud, producto, proceso de aprendizaje.

ABSTRACT

The rapid changes taking place in our society, greatly affects how we teach in our classrooms. We need to encourage the creative development of our students learning through activities that promote in them the need to learn by creating. Develop creativity or creative ideas, both in the learning process, and the product, production generates new answers and often original, which gives it the capabilities, skills and skills that enhance their overall development, which requires a creative flair, and that everyone has a creative capacity that needs to be developed to achieve optimal development and integrated throughout their education.

Keywords: Creativity, education, skills, product, learning process.



INTRODUCCIÓN

El concepto de creatividad es distinto según el ámbito de estudio en el que nos encontremos, y en consecuencia, se ha generado cantidad de definiciones en relación a los fundamentos teóricos e intereses metodológicos concretos de cada uno de ellos. Con ello, llegamos a pensar que cada ámbito de conocimiento e incluso cada uno de nosotros puede tener una idea propia sobre qué es la creatividad, cómo se desarrolla en la persona y qué pretendemos lograr con ella.

Este tema de investigación que nos ocupa, hasta la actualidad, ha despertado interés en diferentes ámbitos de conocimiento, como han sido el ocupacional, el organizativo, el científico, y el psicológico, además del educativo.

Atendiendo la opinión de autores de gran relevancia en el ámbito pedagógico, como De la Torre (1995, 271), considera que “*si definir es rodear un campo de ideas con una valla de palabras, definir la creatividad es como intentar retener un mar de ideas en un continente de palabras*”. Para este autor (1998, 125), “*el concepto de creatividad resulta extremadamente polivalente y se resiste, por su propia naturaleza, a ser acotado mediante el sistema habitual de definición*”. La creatividad es un tema complejo, que presenta muchos puntos de vista diferentes, como hemos comentado, por eso existen múltiples conceptos, teorías, percepciones y explicaciones en torno a este término que nos ocupa.

Como tema de reflexión y estudio, no es algo novedoso, sabemos que desde la 2ª mitad del siglo XIX encontramos investigaciones en torno a este concepto. Según Pérez (1998, 47), “*Selz ya en 1922 señalaba su extraordinaria importancia; y en 1950 Guilford apuntaba el valor central que el pensamiento creativo tiene para cualquier sociedad, y la necesidad de una educación orientada en ese sentido*”. Siguiendo a De la Torre (1993, 35), las investigaciones que se desarrollaron hasta 1950 trataron la imaginación creadora, entendida como “*proceso, medida o evaluación, personalidad creadora, desarrollo y desarrollo*”. Y de 1950 en adelante De la Torre (1993, 77) considera que los estudios realizados toman cinco direcciones fundamentalmente, las cuales concreta en “*resultados*

o manifestaciones, creatividad como proceso, creativometría, desarrollo de la creatividad y personalidad creativa”.

Desde hace décadas, sabemos que un importante grupo de autores de diferentes países han trabajado de forma específica el desarrollo de la creatividad en educación, entre los que podemos citar a Gordon (1963), Osborn (1963), Parnes (1973), Marín (1974, 1989, 1991, 1998), Gervilla (1987, 2003, 2006), De la Torre (1993, 1995, 1998, 2000, 2003, 2005, 2006, 2008), Cajide (1981), Melhorn, G. y Melhorn, H. (1982), De Bono (1986), González (1990), De Prado (1988, 1998, 2000), Rogers (1991), Guilford (1991), Torrance (1992) y Repetto (1998).

LA CREATIVIDAD EN EDUCACIÓN

La creatividad en el ámbito educativo, es en la actualidad un concepto *complejo, emergente y multifacético* que se está cobrando cada vez más importancia en la formación de las personas, considerándose incluso como necesaria. En este sentido, y atendiendo la pluralidad de concepciones que se tiene sobre ella, Marín (1998, 24) considera que existe la pintoresca afirmación de que “*es tan compleja la creatividad, tan multiforme e impredecible, que no hay modo de definirla*”. Desde su opinión, hablar de creatividad es una cuestión siempre abierta, en la que “*cada ámbito cultural tiene sus propios perfiles*”.

Hasta el momento, los teóricos e investigadores que han definido la creatividad hacen hincapié en diferentes aspectos, como son, la persona, el proceso, el medio, el producto, el problema, entre otros, e incluso en varios de estos aspectos a la vez. Concretamente destacamos la realizada por De la Torre (1998, 125), que desde el punto de vista educativo, propone 3 niveles de acercamiento a la creatividad, que son: “*a través de los resultados o conductas, del proceso y de las relaciones persona-medio*”.

La realidad con la que nos encontramos en la actualidad tal y como señala García (2005, 95-96), es que existen infinidad de definiciones que pueden ayudar en nuestra búsqueda de caminos para llegar a poseer la creatividad. Algunas de ellas, según este autor las definen como



- ✚ Un arte
- ✚ Un proceso
- ✚ Una actitud
- ✚ Una habilidad que se puede aprender.
- ✚ Una aptitud que se puede practicar y reforzar cada día.
- ✚ Creatividad es cambio.
- ✚ La creatividad es la habilidad de dar vida a algo nuevo.
- ✚ Es un nombre que define un fenómeno en el cual una persona comunica un nuevo concepto o un nuevo producto.
- ✚ Es un proceso para formar ideas o hipótesis, verificarlas y comunicarlas suponiendo que el producto es algo bueno.
- ✚ La creatividad es una función de la relación y transacción entre el individuo y el medio en el cual vive.
- ✚ La creatividad es una función de la relación y transacción entre el individuo y el medio en el cual vive.
- ✚ La creatividad es una divinidad que posee el artista creador y que lo mueve a expresar su inspiración.
- ✚ La creatividad es una fuerza vital comparada con la misma evolución de las especies vivas.

- ✚ La creatividad es sinónimo de imaginación, ingenuidad, innovación, intuición, invención, descubrimiento, originalidad y visualización.
- ✚ La creatividad es una actitud ante cualquier situación y aspecto de la vida.
- ✚ La creatividad es una cualidad que potencialmente reside en todo ser humano que llega a la vida.
- ✚ La creatividad es lo que origina un producto o servicio, único, diferente y mejor, o lo que produce nuevas y mejores formas de hacer las cosas.
- ✚ La creatividad implica crear cosas mejores y útiles e implicar el saber resolver situaciones y tomar decisiones en todas las interacciones con las personas que nos rodean.
- ✚ La creatividad implica: capacidad para lograr la fantasía y visualizar situaciones; capacidad para descubrir relaciones entre ideas, conceptos y cosas, capacidad de percepción y uso de los sentidos.

Figura 1: Caminos para llegar a poseer la creatividad. (García, 2005)



LA PERSPECTIVA PEDAGÓGICA DE LA CREATIVIDAD

Concretamente, en las últimas décadas, las investigaciones sobre creatividad han sido objeto de estudio para muchos investigadores en el campo de las Ciencias de la Educación y en nuestro sistema educativo. Todos los autores que han estudiado e investigado la creatividad contemplan la gran importancia que tiene su desarrollo en la escuela, en cualquier nivel educativo. Respecto a ello, encontramos afirmaciones como la de Repetto (1998, 59), que comenta que ha ocupado un lugar primordial en este campo de conocimiento durante las tres últimas décadas.

A través de la educación promovemos en el alumnado el desarrollo de capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y aptitudes, que favorecen su educación integral, además de que podemos entenderla como proceso y como producto creativo.

A continuación, presentamos la creatividad como aptitud del alumno, además de como proceso y producto, para concretar las distintas concepciones sobre este término que consideramos fundamentales.

Creatividad como aptitud del alumno

Desde la perspectiva pedagógica, se ha llegado a afirmar que la creatividad tiene mucha importancia en el desarrollo de los alumnos. Siguiendo la opinión de autores como Marín (1974, 4) destaca de un modo especial que en el aprendizaje debe darse una como una *faceta innovadora* a través de la creatividad. Para otros autores como Torrance y otros, citado en Hernández Flórez (1998, 224), *“todo individuo posee un alto grado de capacidad creativa”*, que debe desarrollarse con la práctica. Según estos autores, esta es una función que debe asumir la escuela.

Por otro lado, atendiendo a la opinión de otros autores como Menchén (1998, 14) que señala la importancia que presenta para el alumno en este ámbito, considera la creatividad como aptitud, a través de la siguiente afirmación: *“las escuelas nuevas, los movimientos pedagógicos de vanguardia, la escuela activa, de todos los países y también en el nuestro (...) defienden que la creatividad es una*

aptitud que es necesario desarrollar”. Una vez más, según este autor, es necesario tener presente que para potenciar la creatividad se debe potenciar en la escuela, para poder adquirir cada vez niveles más elevados.

Entre otras opiniones destacamos la de Gervilla (1986, 9), que considera que la creatividad es lo que empuja a la persona a que se proyecte en plenitud, además de concretar que si resaltamos la importancia de la dimensión expresiva, multiplicamos las oportunidades de crear estas situaciones y mejorar las obras. Por otra parte, para esta autora, cada persona tiene un potencial enorme de creatividad, que necesita ser desarrollado y atendido.

Otros autores como López Quintás (1998, 37) opina que la creatividad se desarrolle necesita recibir de forma activa posibilidades para que pueda dar origen a algo nuevo que tenga un valor, es decir, si el alumno no posibilita este tipo de aprendizaje no puede manifestará creatividad.

Creatividad como proceso de aprendizaje

Considerando la creatividad como proceso de aprendizaje creativo, encontramos definiciones de pioneros en el ámbito educativo y de la definición de creatividad como proceso de aprendizaje creativo, destacamos a Dewey (1910), que concretó este proceso en cinco niveles de aprendizaje. El primero de ellos considera que es el encuentro del alumno con una dificultad; el segundo, la localización y la precisión de dicha dificultad; el tercero, el planteamiento de una posible solución al problema o dificultad encontrada; el cuarto, el desarrollo lógico de las consecuencias del planteamiento propuesto; y por último, ulteriores observaciones y procedimientos experimentales que conducen a la aceptación o al rechazo de la solución-hipótesis que se han planteado.

Por otra parte, Logan y Logan (1980,22) afirman que la creatividad puede definirse como *“el proceso mediante el cual uno descubre algo nuevo, redescubre lo que ya había sido descubierto por otros, o reorganiza los conocimientos existentes-reorganización que bien puede significar un incremento de dichos conocimientos”*.



Para De la Torre (1998, 125), la creatividad es “*el proceso de transformación de la información disponible para dar origen a nuevas ideas o relaciones*”, y Menchén (1998, 13), opina que para que el alumnado alcance un desarrollo óptimo se debe potenciar la creatividad en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Para este autor “*la creatividad es una necesidad primaria y su ausencia produce un estado general de insatisfacción y aburrimiento*” en el alumnado.

Creatividad como producto

Desde esta perspectiva, y entendiendo la creatividad como producto, contamos con definiciones como las de Barron (1965, 3), citado en Sikora (1979, 11), que define la creatividad como “*la capacidad de producir algo nuevo*”. Desde nuestro punto de vista, esta definición puede considerarse la esencia de otras muchas que se han generado posteriormente, ya que la consideramos una de las definiciones más generales que se pueden dar sobre creatividad como producto.

Otros autores, como Fernández Huertas, citado en García (1981, 14) opina que la “*creatividad es la conducta original producto de modelos, normas o seres aceptados por la comunidad para resolver ciertas situaciones*”.

Por otra parte González (1998, 70), considera que “*crear es dar forma a algo nuevo, a algo que no existía como tal y que, incluso, nos sorprende como insólito; quien califica algo como creativo es porque, entre otras cosas, a él no se le hubiera ocurrido nunca*”. De este modo destaca este autor la importancia de desarrollar la creatividad del alumno, entendiéndola como algo que produce y que desde el punto de vista del propio alumno llega a ser algo distinto para él, y, por tanto creativo.

Ante las tres definiciones que comentamos, encontramos dos planteamientos distintos. En la primera de ellas entendemos la creatividad como capacidad, en la segunda, como una conducta original, y en la tercera, como una elaboración nueva, pero la importancia del conocimiento que se genera

recae sobre el producto, sobre lo que se consigue, que es calificado como creativo.

Por otra parte, atendiendo a los diferentes planteamientos pedagógicos y a los diversos autores que han tratado la creatividad en este ámbito de conocimiento, encontramos definiciones como la de Logan y Logan (1980, 20), que plantean la creatividad como proceso y como producto, ya que entienden la creatividad en los términos de “*originalidad, en contraposición a la conformidad como proceso relacionado con la capacidad mental, y como producto*”.

CONCLUSIONES

A modo de conclusión podemos decir que, desarrollar la creatividad o ideas creativas, genera en el aprendizaje del alumnado la producción de respuestas nuevas y muchas veces originales, lo cual dota a éste de unas capacidades, destrezas y habilidades que sin duda favorece y enriquece su desarrollo. Existen infinidad de definiciones, pero todas hacen referencia a la importancia que tiene tanto para el profesorado como para el alumnado.

La creatividad es una demanda social para todo el profesorado y alumnado del siglo XXI. Desde el sistema de enseñanza actual, consideramos que la creatividad debe y puede ser desarrollada en mayor o menor medida, en función de los objetivos y contenidos que se vayan a trabajar desde todas las áreas de conocimiento. Por otro lado, contemplamos la creatividad como aptitud, como proceso de aprendizaje y como producto, como tres formas para poder desarrollar la creatividad, que están interrelacionadas.

La perspectiva pedagógica de la creatividad es la base para todas las materias de la enseñanza y se debe potenciar como aptitud a desarrollar y estimular en todas las situaciones y áreas del currículo.

Considerando la creatividad como proceso de aprendizaje, la dificultad, la solución del problema, el descubrir algo nuevo, será la base de la enseñanza y la motivación para el alumno, así como la innovación del profesor.



La creatividad como producto debe representar el resultado de algo nuevo en los modelos de enseñanza-aprendizaje, percibida tanto por el alumnado, como por el profesorado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cajide Val, J. (1981). *Creatividad escolar y medio socio-geográfico en Galicia*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela, Secretariado de Publicaciones, Intercambio Científico y Extensión Universitaria.
2. De Bono, E. (1986). *El pensamiento lateral*. Barcelona: Ediciones Paidós.
3. De la Torre, S. (1993). *Creatividad plural: sendas para indagar sus múltiples perspectivas*. (2ª Ed.). Barcelona: PPU.
4. De la Torre, S. (1995). *Creatividad aplicada. Recursos para una formación creativa*. Madrid: Escuela Española.
5. De la Torre, S. (1998). Creatividad y cultura. En Marín Ibáñez, R; López-Barajas Zayas, E. y Martín González, M.T. (coords.). *Creatividad polivalente. Actas y Congresos* (pp.125-127). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
6. De la Torre, S. y Barrios, Ó. (Coords.) (2000). *Estrategias didácticas innovadoras: recursos para la formación y el cambio*. Barcelona: Octaedro.
7. De la Torre, S. (2003). *Dialogando con la creatividad: de la identificación a la creatividad paradójica*. Barcelona: Octaedro.
8. De la Torre, S. y Moraes, M. C. (2005). *Sentipensar. Fundamentos y estrategias para reencantar la educación*. Archidona (Málaga): Aljibe.
9. De la Torre, S. y Violant, V. (coord. y dir.). (2006). *Comprender y evaluar la creatividad*. Archidona (Málaga): Aljibe, D.L.
10. De la Torre, S. (dir.). Oliver, C. y Sevillano, M. L. (coords.). (2008). *Estrategias didácticas en el aula: buscando la calidad y la innovación*. Madrid: Universidad Nacional a Distancia.
11. De Prado Díez, D. (1988). *Técnicas creativas y lenguaje total*. Madrid: Narcea.
12. De Prado Díez, D. (coord.). (1998). *10 activadores creativos*. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela, Servicio de Publicacións e Intercambio Científico.
13. De Prado Díez, D. (2000). *Torbellino de ideas: por una educación participativa y creativa*. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela, Servicio de Publicacións e Intercambio Científico.
14. Dewey, J. (1910). *Human Nature and Conduct: an Introduction to Social Psychology*. New York: Modern Library.
15. García Salazar, J. L. (2005). *Cómo ser creativo. Aplicaciones prácticas para afrontar los cambios con éxitos*. Sevilla: Editorial Trillas.
16. García García Henche, F. (1981). *Creatividad e imagen en los niños: experiencia comparativa de creatividad icónica en un colectivo de niños de edades comprendidas entre los diez y doce años*. Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.
17. Gervilla, Á. (1987). *Creatividad, inteligencia y rendimiento: un estudio experimental, realizado con escolares malagueños*. Málaga: Servicio de Publicaciones de la Universidad, D.L.
18. Gervilla, Á. (dir.). (2003). *Creatividad aplicada: una apuesta de futuro*. Madrid: Dykinson.
19. Gervilla, Á. y Quero, J.M. (2006). *Creatividad e inteligencia emocional*:



- dimensiones básicas del mundo empresarial.* Madrid: Dykinson, D.L.
20. González, A. (1990). *Cómo propiciar la creatividad.* La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
 21. González Castañón, M. A. (1998). Creatividad y educación. En Marín Ibáñez, R; López-Barajas Zayas, E. y Martín González, M.T. (coords.). *Creatividad polivalente. Actas y Congresos* (pp. 69-76). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
 22. Gordon, W. (1963). *Estrategias para la creatividad sinéctica.* México: Editorial Herrero Hnos.
 23. Guilford, J. (1991). *Creatividad y Educación.* Barcelona: Paidós.
 24. Hernández Flórez, M.N. (1998). Apuntemos a la excelencia por la creatividad. En Marín Ibáñez, R; López-Barajas Zayas, E. y Martín González, M.T. (coords.). *Creatividad polivalente. Actas y Congresos* (pp. 221-230). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
 25. Logan, L. M. y Logan, V. G. (1980). *Estrategias para una enseñanza creativa.* Barcelona: Oikos-tau.
 26. López Quintás, A. (1998). La creatividad y el ideal de la unidad. En Marín Ibáñez, R; López-Barajas Zayas, E. y Martín González, M.T. (coords.). *Creatividad polivalente. Actas y Congresos* (pp.37-46). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
 27. Marín Ibáñez, R. (1974). *La creatividad en la educación.* Buenos Aires: Editorial Kapelusz.
 28. Marín Ibáñez, R. (1989). *La formación de la creatividad. Lección de la Sesión inaugural del curso 1989-90.* Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
 29. Marín Ibáñez, R. (1998). *La creatividad, diagnóstico, evaluación e investigación.* Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
 30. Mehlhorn, G. y Mehlhorn, H. (1982). El pensamiento creador y la actividad creadora de los estudiantes. *Revista La Educación Superior Contemporánea*, pp. 3-39. La Habana: Universidad de la Habana.
 31. Menchén Bellón, F. (1998). *Descubrir la creatividad. Desaprender para volver a aprender.* Madrid: Ediciones Pirámide.
 32. Osborn, A. F. (1963). *Applied imagination.* New York: Scribner.
 33. Parnes, S. (1973). *Guía del comportamiento creador. Módulo I.* México: Editorial Diana.
 34. Pérez Alonso-Geta, P.M. (1998). Creatividad e innovación educativa: la vertiente antropológica. En Marín Ibáñez, R; López-Barajas Zayas, E. y Martín González, M.T. (coords.). *Creatividad polivalente. Actas y Congresos* (pp.47-58). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
 35. Rogers, C. (1991). *Libertad y Creatividad en la Educación.* Barcelona: Paidós.
 36. Repetto Talavera, E. (1998). Orientación de la creatividad. En Marín Ibáñez, R; López-Barajas Zayas, E. y Martín González, M.T. (coords.). *Creatividad polivalente. Actas y Congresos* (pp. 59-60). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
 37. Sikora, J. (1979). *Manual de métodos creativos.* Buenos Aires: Kapelusz.
 38. Torrance, E. (1992). *La enseñanza creativa produce efectos específicos. Teorías y prácticas sobre creatividad y calidad.* La Habana: Editorial Academia.



Miranda, M.D.; Navío, C. (2013). Benefits of exercise for pregnant women. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):229-232.

Invited paper

BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO PARA LA MUJER EMBARAZADA

BENEFITS OF EXERCISE FOR PREGNANT WOMEN

Miranda, M.D.¹; Navío, C.²

¹C.H.Jaén

²EPES

Correspondence to:
María Dolores Miranda Moreno
Matrona del Complejo Hospitalario de
Jaén
Email: m.d.miranda@hotmail.com

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 03/02/2013
Accepted: 12/04/2013



RESUMEN

La realización de actividad física moderada de manera constante mejora la salud y la calidad de vida. Según la OMS para cualquier adulto y, por tanto, para cualquier mujer, la actividad física es un factor determinante del equilibrio energético y del control de la masa con propiedades para la salud como la reducción de la tensión arterial, la mejora en el nivel de colesterol y el control de la hiperglucemia, sobre todo en personas con exceso de masa.

Existe suficiente evidencia científica que indica que la práctica regular de actividad física moderada realizada durante el embarazo en una gestante sana con un embarazo de evolución normal no tiene ningún riesgo para la salud de la gestante ni del feto. Los beneficios no son sólo durante el embarazo sino también en el parto y postparto.

Los profesionales que trabajamos con embarazadas debemos informarles de los aspectos que rodean al ejercicio en este periodo y es importante individualizar siempre cada caso teniendo en cuenta la práctica de deporte anterior al embarazo.

Se debe informar a la gestante sobre signos de alarma e indicarle que la actividad física debe basarse en actividades orientadas al mantenimiento o mejora de la actividad aeróbica y la fuerza y resistencia muscular.

Palabras clave: Gestante, actividad física, parto.

ABSTRACT

The moderate physical activity steadily improving health and quality of life. According to WHO for any adult and therefore for any woman, physical activity is a determinant of energy balance and the control of the mass health properties such as reduction of blood pressure, improvement in the level of cholesterol and control of hyperglycemia, especially in people with excess mass.

There is enough scientific evidence indicating that regular, moderate physical activity during pregnancy in healthy pregnant women with normal pregnancy has no risk to the health of the mother or the fetus. The benefits are not only during pregnancy but also during childbirth and postpartum.

Professionals who work with pregnant must inform the issues surrounding the exercise in this period and it is always important to individualize each case taking into account the practice of pre-pregnancy sport.

It should inform the mother about danger signs and indicate that physical activity should be based on activities aimed at maintaining or improving aerobic activity and muscle strength and endurance.

Keywords: Pregnant, physical activity, birth.



INTRODUCCIÓN

En la antigüedad se consideraba el embarazo como una enfermedad y, en los casos en los que la economía familiar lo permitía, la mujer gestante realizaba un reposo casi absoluto. En la actualidad sabemos que el embarazo es un proceso fisiológico y que la actividad física va a aportar beneficios para la embarazada y su futuro bebé. El ejercicio físico es saludable y beneficioso en todas las etapas de la vida, y en el caso del embarazo no solo es beneficioso para la madre sino también para el feto.

Las recomendaciones durante el embarazo y posparto, excepto en los casos en los que este contraindicado, se basan en actividades orientadas al mantenimiento o mejora de la actividad aeróbica y la fuerza y resistencia muscular. Se aconseja la práctica de un ejercicio aeróbico regular 30 min al día realizado con una intensidad moderada, entre 3 y 5 veces semanales. Se recomiendan ejercicios de bajo impacto como caminar, senderismo, natación o gimnasia en el agua. También son aconsejables ejercicios de fortalecimiento muscular, se recomienda realizar una serie de 12 repeticiones de varios grupos musculares. Se debe evitar realizar ejercicio físico a intensidades elevadas o en el ámbito competitivo así como los aumentos bruscos de la cantidad de ejercicio.

El ejercicio físico practicado con regularidad, y siempre que no esté contraindicado por alguna patología o por un embarazo de alto riesgo obstétrico, proporciona a la embarazada una mejor condición física general mejorando la función física cardiovascular y muscular, evita el aumento excesivo de masa, mejora la tensión arterial y protege frente a la diabetes gestacional.

La realización de actividad física en el embarazo mejora el parto (Gouveia, 2007) y hay una menor necesidad de intervención obstétrica (Melzer, 2010). Además disminuye las molestias causadas por las modificaciones fisiológicas del embarazo como pueden ser las molestias digestivas, el insomnio, problemas psicológicos como ansiedad o depresión.

Estudios recientes indican que la práctica regular de actividad física reduce el riesgo de padecer complicaciones durante el embarazo como la diabetes gestacional o la preeclampsia.

Los beneficios no son sólo durante el embarazo sino también en el parto y posparto. Si nos remontamos al siglo III a.C Aristóteles atribuyó ya los partos difíciles a un estilo de vida sedentario. En el Éxodo, capítulo 1 versículo 19, los autores de la Biblia observaron que las mujeres esclavas judías daban a luz con más facilidad que las damas egipcias: “...las mujeres hebreas no son como las damas egipcias; son muy vitales, y dan a luz antes de que las comadronas acudan a ayudarlas” (Artal, Wiswell y Drinkwater, 1991).

Durante el 2º y 3º trimestre, se recomienda además la incorporación a un programa específico de preparación al parto. Según el estudio desarrollado por las universidades de Granada, Politécnica de Madrid y Europea de Madrid y publicado en la revista British Journal of Sports Medicine practicar ejercicio moderado tres veces a la semana durante el 2º y el 3º trimestre de gestación disminuye a la mitad el riesgo de tener bebés con más de 4 kg de masa, la conocida como macrosomía. Como consecuencia directa, reduce igualmente las posibilidades de que finalmente el parto se produzca por cesárea.

El trabajo de parto como su propio nombre indica requiere un esfuerzo físico muy intenso en la mayoría de los casos, por tanto una mujer físicamente activa tendrá una mayor facilidad para afrontarlo. El ejercicio físico ayuda a controlar el dolor y la respiración durante el parto, en el caso de un parto prolongado, la capacidad de resistencia al dolor juega un papel muy importante.

Según algunos expertos, las mujeres que están en buen estado físico y que realizan cierta actividad física durante su embarazo tienen tendencia a experimentar menos dolor durante el alumbramiento, lo que puede obedecer a una mayor concentración de opiáceos en sus cuerpos (Artal, 1995).

Hay estudios que concluyen que los cambios hormonales producidos por el ejercicio físico son en su mayoría similares en gestantes y en no gestantes. Debido a que algunas de estas hormonas tienen un efecto natural contra el dolor pueden actuar haciendo que la percepción dolorosa durante el parto sea menor. En el posparto ayuda a una recuperación más rápida, reduce los síntomas de incontinencia y mejora la circulación y el estreñimiento.



Las modificaciones que aparecen en el organismo durante el embarazo deben ser tenidas en cuenta cuando recomendamos actividad física extra durante el embarazo. El ejercicio físico debe ser seguro teniendo en cuenta que durante el embarazo se producen cambios físicos a nivel cardiovascular, respiratorio, muscular y metabólico.

Los profesionales que trabajamos con embarazadas debemos de informarles de los aspectos que rodean al ejercicio en este periodo y es importante individualizar siempre cada caso teniendo en cuenta la práctica de deporte anterior al embarazo. Estas recomendaciones pueden modificarse a lo largo de la gestación en función de la evolución del embarazo y de las semanas de gestación.

Hay que informar a la gestante de que hay que evitar movimientos bruscos así como los saltos e impactos corporales. También hay que eliminar en la medida de lo posible la maniobra de Valsalva ya que conlleva efectos negativos sobre el periné. Hay que evitar la posición supina y evitar la flexión o extensión excesiva de las articulaciones. Evitar altas temperaturas, evitar permanecer durante espacios prolongados de tiempo de pie y sin moverse. También es necesario contraindicar la práctica de ciertos deportes, como deportes que conlleven riesgo por traumatismo abdominal o alto riesgo de caída. Los ejercicios más recomendados son caminar y gimnasia de mantenimiento. Ante cualquier signo de alarma como sangrado vaginal, pérdida de líquido amniótico, disminución de los movimientos fetales, o dinámica uterina que no cede en reposo la gestante debe acudir lo antes posible a un servicio de urgencias.

CONCLUSIONES

A pesar de los numerosos beneficios del ejercicio físico en el embarazo en este estudio se indicaba que el 68 por ciento de las mujeres en estado no realizan suficiente ejercicio durante el embarazo.

Debido a los múltiples beneficios de la realización de actividad física en el embarazo los profesionales de la salud y los profesionales de la actividad física y el deporte debemos informar y motivar a la gestante para su realización siempre que no exista patología

que lo contraindique e informando siempre de las contraindicaciones y de los signos de alarma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Artal, R.; Wiswell, R.; Drinkwater, B. (1991). *Exercise in pregnancy* (2ª ed). Baltimore, Maryland, Estados Unidos: Williams and Wilkins.
2. Artal, R. (1995). *Ejercicio y embarazo*. Madrid: Editorial Médici.
3. Gouveia, R.; Martins, S.; Sandes, A.; Nascimento, C.; Figueira, J.; Valente, S. (2007). Gravidez e Execício Físico. Mitos, Evidências y Recomendações. *Acta Med Port.* 20:209-214.
4. Melzer, K.; Schutz, Y.; Bouvain, M.; Kayser B. (2010). Physical activity and pregnancy: cardiovascular adaptations, recommendations and pregnancy outcomes. *Sports Med.* 40(6):493-507.