

# Revista Andaluza de Medicina del Deporte

Volumen. 8 Número. 1

Marzo 2015



RAMD

## Originales

Consumo de bebidas alcohólicas e tabagismo: associação com inatividade física no lazer e comportamento sedentário

Máxima velocidade aeróbica calculada pelo custo da frequência cardíaca: relação com a performance

## Caso clínico

Efecto de 24 sesiones de entrenamiento de fuerza en un paciente con gonartrosis bilateral: a propósito de un caso

## Comunicaciones

SYMPOSIUM EXERNET. Investigación en Ejercicio y Salud: Presente y Futuro en España. Granada, 7-8 de Noviembre de 2014

ISSN: 1888-7546

MEDICINA INTERNA Y CARDIOLOGÍA, FISIOLOGÍA, NUTRICIÓN, BIOQUÍMICA Y CINEANTROPOMETRÍA, PSICOLOGÍA,  
APARATO LOCOMOTOR, BIOMECÁNICA, RECUPERACIÓN FUNCIONAL Y LABORATORIO MUSCULAR

# Centro Andaluz de Medicina del Deporte

## ALMERÍA

c/ Isla de Fuerteventura, s/n  
04071 (Almería)  
Teléfono: 950 884 039  
Fax: 955 540 623  
camd.almeria.ccd@juntadeandalucia.es

## CÁDIZ

Complejo Deportivo Bahía Sur  
(Paseo Virgen del Carmen, s/n)  
11100, San Fernando (Cádiz)  
Teléfono: 956 902 270  
Fax: 955 540 623  
camd.cadiz.ccd@juntadeandalucia.es

## CÓRDOBA

Inst. Deportivas Munic. Vista Alegre  
(Plaza Vista Alegre, s/n)  
14071 (Córdoba)  
Teléfono: 957 743 007  
Fax: 955 540 623  
camd.cordoba.ccd@juntadeandalucia.es

## GRANADA

Hospital San Juan de Dios  
(San Juan de Dios, s/n)  
18071, Granada  
Teléfono: 958 980 018  
Fax: 955 540 623  
camd.granada.ccd@juntadeandalucia.es

## HUELVA

Ciudad Deportiva de Huelva  
(Avda. Manuel Siurot, s/n)  
21071, Huelva  
Teléfono: 959 076 073  
Fax: 955 540 623  
camd.huelva.ccd@juntadeandalucia.es

## JAÉN

Ctra. Madrid, 23  
(esq. c/ Ana María Noguerras s/n)  
23009 (Jaén)  
Teléfono: 953 362 086  
Fax: 955 540 623  
camd.jaen.ccd@juntadeandalucia.es

## MÁLAGA

Inst. Deportivas de Carranque  
(Avda. Santa Rosa de Lima, s/n)  
29071, Málaga  
Teléfono: 951 917 029  
Fax: 955 540 623  
camd.malaga.ccd@juntadeandalucia.es

## SEVILLA

Glorieta Beatriz Manchón, s/n  
(Isla de la Cartuja)  
41092, Sevilla  
Teléfono: 955 540 186  
Fax: 955 540 623  
camd.sevilla.ccd@juntadeandalucia.es



**JUNTA DE ANDALUCÍA**

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE  
Centro Andaluz de Medicina del Deporte

[www.junta-andalucia.es/culturaydeporte/web/camd](http://www.junta-andalucia.es/culturaydeporte/web/camd)

# Revista Andaluza de Medicina del Deporte

Publicación Oficial del Centro Andaluz de Medicina del Deporte\*

## Editor

Marzo Edir Da Silva Grigoletto  
editor.ramd.ccd@juntadeandalucia.es

## Coeditor

Juan de Dios Beas Jiménez  
coeditor.ramd.ccd@juntadeandalucia.es

## Coordinación Editorial

Covadonga López López

## Comité Editorial

José Ramón Alvero Cruz  
(Universidad de Málaga, España)

Eloy Cárdenas Estrada  
(Universidad de Monterrey, México)

José Alberto Duate  
(Universidade do Porto, Portugal)

Russell Foulk  
(University of Washington, USA)

Juan Manuel García Manso  
(Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Alexandre García Mas  
(Universidad de las Islas Baleares, España)

Ary L. Goldberger  
(Harvard Medical School, Boston, USA)

Nicola A. Maffioletti  
(Schulthess Klinik, Zürich, Suiza)

Estélio Henrique Martin Dantas  
(Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil)

José Naranjo Orellana  
(Universidad Pablo Olavide, España)

Sergio C. Oehninger  
(Eastern Virginia Medical School, USA)

Fátima Olea Serrano  
(Universidad de Granada, España)

Juan Ribas Serna  
(Universidad de Sevilla, España)

Jesús Rodríguez Huertas  
(Universidad de Granada, España)

Nick Stergiou  
(University of Nebraska, USA)

Carlos de Teresa Galván  
(Centro Andaluz de Medicina del Deporte, España)

Carlos Ugrinowitsch  
(Universidade de São Paulo, Brasil)

## Comité Científico

Xavier Aguado Jódar  
(Universidad de Castilla-La Mancha, España)

Guillermo Álvarez-Rey  
(Universidad de Málaga, España)

Natàlia Balagué  
(Universidad de Barcelona, España)

Benno Becker Junior  
(Universidade Luterana do Brasil, Brasil)

Ciro Brito  
(Universidade Católica de Brasília, Brasil)

João Carlos Bouzas  
(Universidade Federal de Viçosa, Brasil)

Antonio Cesar Cabral de Oliveira  
(Sociedade Brasileira de Atividade Física e Saúde, Brasil)

Luis Carrasco Páez  
(Universidad de Sevilla, España)

Manuel J. Castillo Garzón  
(Universidad de Granada, España)

Ramón Antonio Centeno Prada  
(Centro Andaluz de Medicina del Deporte, España)

Madalena Costa  
(Harvard Medical School, Boston, USA)

Ivan Chulvi Medrano  
(Servicio de Actividad Física de NOWYOU, España)

Moisés de Hoyo Lora  
(Universidad de Sevilla, España)

Borja de Pozo Cruz  
(Universidad de Auckland, New Zealand)

Clodoaldo Antonio de Sá  
(Universidade Comunitária Regional de Chapecó, Brasil)

Miguel del Valle Soto  
(Universidad de Oviedo, España)

Benedito Denadai  
(Universidade Estadual de Campinas, Brasil)

Elsa Esteban Fernández  
(Universidad de Granada, España)

Juan Marcelo Fernández  
(Hospital Reina Sofía, España)

Guadalupe Garrido Pastor  
(Universidad Politécnica de Madrid, España)

José Ramón Gómez Puerto  
(Centro Andaluz de Medicina del Deporte, España)

Juan Ramón Heredia  
(Instituto Internacional de Ciencia del Ejercicio Físico y de la Salud, España)

Mikel Izquierdo  
(CEIMD, Gobierno de Navarra, España)

José Carlos Jaenes  
(Universidad Pablo Olavide, España)

Roberto Jerônimo dos Santos Silva  
(Universidade Federal de Sergipe, Brasil)

David Jiménez Pavón  
(Universidad de Zaragoza, España)

Carlos Lago Peñas  
(Universidad de Vigo, España)

Fernando Martín  
(Universidad de Valencia, España)

Italo Monetti  
(Club Atlético Peñarol, Uruguay)

Alexandre Moreira  
(Universidade de São Paulo, Brasil)

Elisa Muñoz Gomariz  
(Hospital Universitario Reina Sofía, España)

Dartagnan Pinto Guedes  
(Universidad de Estadual de Londrina, Brasil)

Carlos Roberto Rodrigues Santos  
(Universidade Federal de Sergipe, Brasil)

David Rodríguez Ruiz  
(Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Manuel Rosety Plaza  
(Universidad de Cádiz, España)

Carlos Ruiz Cosano  
(Universidad de Granada, España)

Jonatan Ruiz Ruiz  
(Universidad de Granada, España)

Borja Sañudo Corrales  
(Universidad de Sevilla, España)

Nicolás Terrados Cepeda  
(Unidad Regional de Medicina Deportiva del Principado de Asturias)

Francisco Trujillo Berraquero  
(Hospital U. Virgen Macarena, España)

Diana Vaamonde Martín  
(Universidad de Córdoba, España)

Alfonso Vargas Macías  
(Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, España)

Bernardo Hernán Viana Montaner  
(Centro Andaluz de Medicina del Deporte, España)



Avda. Josep Tarradellas, 20-30, 1º  
Tel.: 932 000 711  
08029 Barcelona

Zurbano, 76 4º izda.  
Tel.: 914 021 212  
28010 Madrid

Publicación trimestral (4 números al año).

© 2015 Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía  
Glorieta Beatriz Manchón, s/n (Isla de la Cartuja) 41092 Sevilla

Esta revista y las contribuciones individuales contenidas en ella están protegidas por las leyes de copyright, y los siguientes términos y condiciones se aplican a su uso, además de los términos de cualquier licencia Creative Commons que el editor haya aplicado a cada artículo concreto:

**Fotocopiar.** Se pueden fotocopiar artículos individuales para uso personal según lo permitido por las leyes de copyright. No se requiere permiso para fotocopiar los artículos publicados bajo la licencia CC BY ni para fotocopiar con fines no comerciales de conformidad con cualquier otra licencia de usuario aplicada por el editor. Se requiere permiso de la editorial y el pago de una tasa para todas las demás fotocopias (en este caso, diríjase a CEDRO [www.cedro.org]).

**Productos derivados.** Los usuarios pueden reproducir tablas de contenido o preparar listas de artículos, incluyendo resúmenes de circulación interna dentro de sus instituciones o empresas. A parte de los artículos publicados bajo la licencia CC BY, se requiere autorización de la editorial para su reventa o distribución fuera de la institución o empresa que se suscribe. Para cualquier artículo o artículos suscritos publicados bajo una licencia CC BY-NC-ND, se requiere autorización de la editorial para todos los demás trabajos derivados, incluyendo compilaciones y traducciones.

**Almacenamiento o uso.** Excepto lo indicado anteriormente, o según lo establecido en la licencia de uso correspondiente, ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en sistemas de recuperación o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, grabación o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito del editor.

**Derechos de autor.** El autor o autores pueden tener derechos adicionales en sus artículos según lo establecido en su acuerdo con el editor (más información en <http://www.elsevier.com/authorsrights>).

**Nota.** Ni Elsevier ni la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía tendrán responsabilidad alguna por las lesiones y/o daños sobre personas o bienes que sean el resultado de presuntas declaraciones difamatorias, violaciones de derechos de propiedad intelectual, industrial o privacidad, responsabilidad por producto o negligencia. Tampoco asumirán responsabilidad alguna por la aplicación o utilización de los métodos, productos, instrucciones o ideas descritos en el presente material. En particular, se recomienda realizar una verificación independiente de los diagnósticos y de las dosis farmacológicas.

Aunque el material publicitario se ajusta a los estándares éticos (médicos), su inclusión en esta publicación no constituye garantía ni refrendo alguno de la calidad o valor de dicho producto, ni de las afirmaciones realizadas por su fabricante.

REVISTA ANDALUZA DE MEDICINA DEL DEPORTE se distribuye exclusivamente entre los profesionales de la salud.

Disponible en internet: [www.elsevier.es/RAMD](http://www.elsevier.es/RAMD)

**Protección de datos:** Elsevier España, S.L.U., declara cumplir lo dispuesto por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal

Papel ecológico libre de cloro.  
Esta publicación se imprime en papel no ácido.  
This publication is printed in acid-free paper.

Correo electrónico:  
ramd.ccd@juntadeandalucia.es

Impreso en España

Depósito legal: SE-2821-08  
ISSN: 1888-7546  
Publicada en Sevilla (España)

\*Centro Andaluz de Medicina del Deporte



## Dirección

Leocricia Jiménez López

## Coordinación

Salvador Espinosa Soler

## Asesoría de Documentación

Clemente Rodríguez Sorroche



# SAMEDE

**Sociedad Andaluza de Medicina del Deporte**

**La sociedad científica de los profesionales de la Medicina de la Educación Física y el Deporte**

## **HAZTE SOCIO**

**APOYARÁS NUESTRA ESPECIALIDAD, Y ADEMÁS, PODRÁS:**

▶ Acceder al área reservada de la WEB, en la que obtendrás información confidencial de la Especialidad, de nuestra Sociedad Científica y de informaciones de interés para nuestros asociados (Ofertas de trabajo, información de subvenciones, premios, materiales de los cursos y actividades científicas de SAMEDE, fotografías, etc.).

▶ Contar con un correo electrónico corporativo personalizado (tu\_nombre@samede.org), que deberás solicitar.

▶ Pertenecer a los diferentes Grupos de Trabajo que se han constituido en SAMEDE.

▶ Obtener descuentos en todas las Actividades Científicas en las que Organice o colabore SAMEDE (Las organizadas por SAMEDE suelen ser gratuitas para sus socios).

▶ Contar con Becas de Asistencia a Congresos y Jornadas (20% de la cuota de inscripción a la actividad científica si se presenta comunicación oral).

▶ Compartir información actualizada, así como formación continua y conocimientos (Red de información).

▶ Disfrutar de asesoramiento técnico para investigación.

▶ Recibir, en formato digital, la Revista Andaluza de Medicina del Deporte (RAMD).

**Para más información e inscripciones:  
administración@samede.org**

# Revista Andaluza de Medicina del Deporte

Volumen 8 Número 1

Marzo 2015

Sumario

## Originales

- 1 Consumo de bebidas alcohólicas e tabagismo: associação com inatividade física no lazer e comportamento sedentário  
*J. Bezerra, A.S. Lopes, C.M. Hardmam, R.M. Tassitano, M.C.M. Tenório e M.V.G. de Barros*
- 7 Máxima velocidade aeróbia calculada pelo custo da frequência cardíaca: relação com a performance  
*D.F. da Silva, R.C. Sotero, H.G. Simões e F.A. Machado*

## Caso clínico

- 16 Efecto de 24 sesiones de entrenamiento de fuerza en un paciente con gonartrosis bilateral: a propósito de un caso  
*O. Abrahin, R.P. Rodrigues, E.C. Sousa, J.D. Beas-Jiménez, A.C. Marçal y M.E. da Silva-Grigoletto*

## Comunicaciones

- 20 SYMPOSIUM EXERNET. Investigación en Ejercicio y Salud: Presente y Futuro en España. Granada, 7-8 de Noviembre de 2014

# Revista Andaluza de Medicina del Deporte

Volume 8 Number 1

March 2015

Contents

## Original Articles

- 1 Alcohol consumption and smoking: Relationship to leisure-time physical inactivity and sedentary behavior  
*J. Bezerra, A.S. Lopes, C.M. Hardmam, R.M. Tassitano, M.C.M. Tenório and M.V.G. de Barros*
- 7 Maximal aerobic speed calculated by heart rate cost: Relationship with performance  
*D.F. da Silva, R.C. Sotero, H.G. Simões and F.A. Machado*

## Clinical Case

- 16 Effect of 24 sessions of resistance training in a patient with gonarthrosis bilateral: A case study  
*O. Abrahin, R.P. Rodrigues, E.C. Sousa, J.D. Beas-Jiménez, A.C. Marçal and M.E. da Silva-Grigoletto*

## Communications

- 20 EXTERNET SYMPOSIUM. Research on Exercise and Health: The Present and Future in Spain. Granada, 7-8 November, 2014



Original

## Consumo de bebidas alcoólicas e tabagismo: associação com inatividade física no lazer e comportamento sedentário



J. Bezerra<sup>a,b,\*</sup>, A.S. Lopes<sup>a</sup>, C.M. Hardmam<sup>a,d</sup>, R.M. Tassitano<sup>b,c</sup>, M.C.M. Tenório<sup>b,c</sup> e M.V.G. de Barros<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

<sup>b</sup> Grupo de Pesquisa em Estilos de Vida e Saúde, Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brasil

<sup>c</sup> Departamento de Educação Física, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil

<sup>d</sup> Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil

### INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

#### Historial do artigo:

Recebido a 2 de abril de 2013

Aceite a 28 de agosto de 2014

#### Palavras-chave:

Consumo de bebidas alcoólicas

Tabagismo

Atividade motora

Adolescente

### R E S U M O

**Objetivo:** Analisar a associação da exposição ao consumo de bebidas alcoólicas e tabagismo com inatividade física no lazer (INL) e comportamento sedentário (CS) em adolescentes.

**Método:** Trata-se de estudo transversal com amostra representativa de estudantes do ensino médio da rede pública estadual de Pernambuco (n = 4.207, 14-19 anos). Os dados foram coletados mediante questionário previamente validado. O tempo assistindo televisão foi usado como medida do comportamento sedentário em dias de semana (CSS) e também, no final de semana (CFS) (> 2 horas/dia = «exposto») a comportamento sedentário. A falta de prática de atividade física no tempo livre como INL. Recorreu-se à regressão logística binária para análise de associação entre as variáveis, considerando-se como desfechos a INL e o CS.

**Resultados:** As prevalências encontradas foram de INL = 38,2% (intervalo de confiança [IC] 95%: 36,7-39,7), CSS = 40,8% (IC 95%: 39,3-42,3) e CFS = 49,9% (IC 95%: 48,4-51,4). Após ajustamento (fatores demográficos, socioeconômicos e escolares), a exposição a consumo de álcool e tabagismo foram inversamente associados à INL. Os adolescentes que consumiram bebidas alcoólicas tinham chance 27% inferior de INL comparados aos que não consumiram álcool. De forma semelhante, os estudantes fumantes tinham chance 28% inferior de INL do que aqueles que não fumavam. Em relação ao CS, verificou-se que os estudantes fumantes tinham chance 28% menor de exposição a CSF.

**Conclusão:** O consumo de bebidas alcoólicas e tabagismo são fatores inversamente associados à INL e CSF, confirmando achados já relatados na literatura em estudos com adultos.

© 2013 Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos os direitos reservados.

### Consumo de bebidas alcohólicas y tabaquismo: asociación con inactividad física y comportamiento sedentario en el tiempo libre

### R E S U M E N

**Objetivo:** Analizar la asociación entre la exposición al consumo de alcohol y tabaquismo con la inactividad física en el tiempo libre (INL) y el comportamiento sedentario (CS) en adolescentes.

**Método:** Se trata de un estudio transversal con una muestra representativa de estudiantes de enseñanza media de las escuelas públicas del estado de Pernambuco (Brasil) (n = 4.207, 14-19 años). Los datos fueron recogidos utilizándose un cuestionario previamente validado. El tiempo dedicado para ver la televisión se utilizó como medida de comportamiento sedentario durante la semana (CSS) y también en el fin de semana (CFS) (> 2 horas/día = expuesto a comportamiento sedentario). La falta de actividad física en los momentos de ocio se consideró como inactividad física en el tiempo libre (INL). Se recurrió a la regresión logística binaria para analizar las asociaciones entre variables, considerando los resultados en la INL y CS.

**Resultados:** Las prevalencias encontradas fueron INL = 38,2% (intervalo de confianza [IC] 95%: 36,7-39,7), CSS = 40,8% (IC 95%: 39,3-42,3) y 49,9% CFS = (IC 95%: 48,4-51,4). Después del ajuste (factores

#### Palabras clave:

Consumo de bebidas alcohólicas

Tabaquismo

Actividad motora

Adolescente

\* Autor para correspondência.

Correios eletrônicos: jorge.bezerra@upe.br, jorgebezerra01@hotmail.com (J. Bezerra).

demográficos, socio-económicos y escolares), la exposición al tabaquismo y el consumo de alcohol se asoció inversamente con la INL. Los adolescentes que consumían alcohol tenían 27% menos probabilidad de INL en comparación con aquellos que no consumían alcohol. Del mismo modo, los alumnos fumadores tenían 28% menos probabilidad de INL que los que no fumaban. Tratándose del CS, se encontró que los estudiantes fumadores tenían probabilidad de 28% menos de exposición al CSF.

**Conclusión:** El consumo de bebidas alcohólicas y el tabaquismo se asoció inversamente con el INL y CSF, los hallazgos confirman los resultados ya vistos en la literatura, en estudios con adultos.

© 2013 Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Alcohol consumption and smoking: Relationship to leisure-time physical inactivity and sedentary behavior

A B S T R A C T

**Keywords:**  
Alcohol drinking  
Smoking  
Motor activity  
Adolescent

**Objective:** To analyze the relationship between exposure to alcohol consumption and smoking to leisure-time physical inactivity (LTPI) and sedentary behavior (SB) in adolescents.

**Method:** This cross-sectional study included a representative sample of high school students from public schools in Pernambuco State (Brazil) (n = 4207, 14-19 years). The data were collected using a previously validated questionnaire. The time spent watching television was used as a measure of sedentary behavior on weekdays (WKDSB) and weekend (WKESB) (> 2 hours/day = exposed to sedentary behavior). The lack of physical activity in free time was considered as leisure-time physical inactivity (LTPI). Binary logistic regression was used to analyze the association between variables, considering the results of LTPI and SB.

**Results:** The prevalence found were INL = 38.2% (Confidence interval (CI) 95%: 36.7 - 39.7), CSS = 40.8% (CI 95%: 39.3 - 42.3) and CFS = 49.9% (CI 95%: 48.4 - 51.4). After adjustment (demographic, socioeconomic and school factors), exposure to smoking and alcohol consumption were inversely associated with LTPI. The adolescents who consumed alcohol had 27% less chance of LTPI compared to those who did not consumed alcohol. Similarly, smoker students had 28% less chance of LTPI than those who did not smoke. Regarding SB, it was found that smoker students had 28% less chance of exposure to WKESB.

**Conclusion:** It was concluded that consumption of alcoholic beverages and smoking are inversely associated with the LTPI and WKESB, confirming findings already reported in the literature in adult studies.

© 2013 Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introdução

O uso do álcool, do tabaco e de outras drogas são comportamentos de risco que se iniciam, geralmente, em idades precoces e se estendem por toda vida<sup>1,2</sup>. A exposição a estas condutas de risco, além de suas repercussões crônicas, pode produzir manifestações agudas indesejadas (exaustão física, distúrbios no sono, cefaleia e redução no nível de atenção), com repercussões negativas sobre o desenvolvimento cognitivo e o ajustamento social dos jovens<sup>3-6</sup>. Há ainda evidências de que o tabagismo e consumo de bebidas alcoólicas na adolescência estão associados a maior número de faltas e a evasão escolar<sup>7,8</sup>, utilização mais frequente de serviços médico-hospitalares<sup>9</sup>, distúrbios alimentares<sup>10</sup> e percepção de saúde mais negativa<sup>11</sup>.

Além dos efeitos deletérios imediatos e tardios em relação à saúde, a exposição ao consumo de bebidas alcoólicas e tabaco parece funcionar como gatilho para adoção de outros comportamentos de risco à saúde. Há evidências de que o consumo de bebidas alcoólicas na adolescência está associado a maior envolvimento em episódios de violência<sup>12,13</sup> e práticas sexuais de risco<sup>14</sup>. De modo similar, entre os adolescentes fumantes há maior prevalência de envolvimento em bullying<sup>13</sup> e consumo elevado de refrigerantes<sup>15</sup>.

A associação que o uso de bebidas alcoólicas e o tabagismo pode ter com a adoção de outras condutas de saúde, como a prática de atividades físicas, continua ainda a ser um tema amplamente ignorado e cujos achados disponíveis são bastante controversos. No estudo de revisão realizado por Lisha e Sussman<sup>16</sup>, a maior parte dos estudos disponíveis aponta que determinados tipos de atividades físicas, como a prática de esportes, estão inversamente associados ao tabagismo, mas estão diretamente associados ao consumo de

bebidas alcoólicas. Por outro lado, há escassez de estudos que tenham analisado se a exposição a consumo de bebidas alcoólicas e cigarros está associada ao comportamento sedentário, um fator de risco que é diferente da inatividade física ou do baixo nível de atividade física<sup>17</sup> e que tem elevada prevalência na população adolescente<sup>18</sup>.

A investigação da inter-relação entre condutas de risco à saúde é importante porque pode oferecer subsídios ao planejamento de intervenções. Assim, neste estudo, procurou-se analisar a associação da exposição ao consumo de bebidas alcoólicas e tabagismo com inatividade física no lazer (INL) e comportamento sedentário (CS), (tempo assistindo televisão[TV]) em adolescentes.

## Método

Este estudo transversal foi realizado como parte de um levantamento epidemiológico de base escolar e abrangência estadual, intitulado «Estilos de vida e comportamentos de risco à saúde em adolescentes: do estudo de prevalência à intervenção». O protocolo desta investigação foi conduzido dentro dos padrões exigidos pela declaração de Helsinque de 1964 e de acordo com a Resolução 196/96 do Ministério da Saúde, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos do Hospital Agamenon Magalhães, na cidade do Recife, Brasil. A participação dos sujeitos foi voluntária, adotando-se utilização de termo de consentimento negativo para obter autorização dos pais de adolescentes com idade inferior a 18 anos e termo de consentimento livre e esclarecido para obter anuência de participação daqueles estudantes com 18 e 19 anos de idade.



A população alvo foi delimitada aos estudantes adolescentes (14-19 anos) matriculados na rede estadual de ensino médio de Pernambuco que representavam na época aproximadamente 80% do total de estudantes do ensino médio em todo o estado. A seleção dos participantes foi realizada por meio de amostragem por conglomerados em 2 estágios.

No primeiro estágio as unidades amostrais primárias (escolas) foram selecionadas aleatoriamente, considerando-se a proporcionalidade de distribuição em 17 microrregiões do estado e porte. A distribuição regional foi observada pelo número de escolas localizadas na área de abrangência de cada Gerência Regional de Educação (GERE). O tamanho da escola foi classificado em 3 níveis de acordo com número de estudantes secundaristas matriculados: pequeno porte, com menos de 200 estudantes; médio, de 200-499; e grande porte, 500 estudantes ou mais.

No segundo estágio as turmas de ensino médio foram definidas como unidades amostrais. A seleção destas unidades foi realizada também aleatoriamente de modo proporcional ao quantitativo de turmas existentes em cada escola selecionada no primeiro estágio por turno (diurno e noturno). Os alunos matriculados no período da manhã e da tarde foram agrupados numa única categoria (estudantes do período diurno).

O número de turmas a ser selecionado foi determinado pelo quociente entre o tamanho amostral desejado e o número médio de estudantes com idade de 14-19 anos de idade por turma, estimado em aproximadamente 20 estudantes por ocasião da realização do estudo piloto. Todos os estudantes das turmas selecionadas e que estavam presentes na escola aquando da realização da coleta de dados foram convidados a participar do estudo.

O cálculo do tamanho amostral foi efetuado considerando os seguintes parâmetros: população alvo estimada em aproximadamente 352 mil estudantes; intervalo de confiança (IC) de 95%; erro máximo tolerável de 3 pontos percentuais; efeito de delineamento amostral igual a 4; e prevalência estimada em 50%. A opção pela definição destes parâmetros no dimensionamento amostral decorreu da falta de conhecimento sobre a prevalência dos vários fatores que seriam focalizados na população alvo, além da necessidade de atender aos diversos objetivos do projeto de pesquisa. O cálculo resultou em uma amostra com 4.217 participantes.

Os dados foram coletados mediante uso do *Global School-based Student Health Survey* (GSHS), proposto pela Organização Mundial de Saúde, cuja versão em português foi submetida a processo de validação e testagem piloto, com amostra de 123 estudantes, observando-se boa consistência de medidas e validade de conteúdo e face. O coeficiente de reprodutibilidade teste-reteste (coeficiente Kappa) para medida da exposição a consumo de bebidas alcoólicas e tabagismo foi, respectivamente, de 0,76 e 0,62. A medida da exposição ao consumo de bebidas alcoólicas foi realizada a partir de uma única pergunta, classificando-se os estudantes que relataram ter consumido bebidas alcoólicas nos últimos 30 dias como «expostos». Similarmente, foram considerados expostos a tabagismo aqueles estudantes que referiram ter fumado nos últimos 30 dias, independentemente da frequência e intensidade desta exposição.

Em relação à prática de atividades físicas no tempo livre e exposição a CS (tempo assistindo TV nos dias de semana e fim de semana) as medidas foram também autorreferidas. Informação relativa à prática de atividade física no domínio do lazer foi obtida através da questão: «Você realiza, regularmente, algum tipo de atividade física no seu tempo livre, como exercícios, esportes, danças ou artes marciais?». Os estudantes que relataram não praticar atividade física foram considerados «fisicamente inativos no lazer». O tempo assistindo TV nos dias de semana e fim de semana foi usado como medida do CS, classificando-se os estudantes que relataram despendar mais de 2 horas por dia nesta atividade como «expostos» ao comportamento sedentário.

Consideraram-se como potenciais fatores intervenientes as seguintes variáveis: sexo, faixa etária, local de residência, turno escolar, série, porte da escola, estado civil, afiliação religiosa, situação ocupacional, viver com os pais e escolaridade materna.

O procedimento de tabulação final dos dados foi efetuado por meio do programa EpiData (versão 3.1). Procedimentos eletrônicos de controle de entrada de dados foram adotados por meio da função «Check» do EpiData. A fim de detectar erros, a entrada de dados foi repetida e mediante uso da função de comparação de arquivos duplicados, os erros de digitação foram detectados e corrigidos.

A análise de dados foi realizada usando o programa SPSS para Windows (versão 11) e consistiu da utilização de teste de Qui-quadrado para análise bivariável da associação entre as variáveis e da regressão logística binária para análise multivariável, na qual foram considerados potenciais fatores de confusão. As variáveis independentes no estudo foram definidas como sendo a exposição a consumo de bebidas alcoólicas e tabagismo, enquanto a INL e o sedentarismo (excessivo tempo assistindo TV) foram tratados como desfechos. Os resultados são apresentados como valores de odds ratio (OR), IC 95% e valores p.

## Resultados

Foram visitadas 76 escolas (11% do total), localizadas em 44 municípios (23% do total) e proporcionalmente distribuídas nas 5 macrorregiões do estado de Pernambuco (região metropolitana, zona da mata, agreste, sertão e sertão do São Francisco). Do total de estudantes com idade entre 14-19 anos presentes nas escolas na ocasião da visita para coleta de dados, 83 se recusaram a participar do estudo (1,9% de recusas), assim, responderam ao questionário um total de 4.207 estudantes (média de 16,8 anos; desvio padrão = 1,4), dos quais 59,8% eram do sexo feminino.

As características demográficas e socioeconômicas dos participantes estão apresentadas na tabela 1. Na amostra havia uma maior proporção de moças (59,8%) e de estudantes do período diurno (57,5%). Cerca de um em cada 4 estudantes referiu ter cor de pele branca e aproximadamente 8 em cada 10 entrevistados (78,5%) relataram que não trabalhavam.

Observou-se uma prevalência de exposição ao consumo de bebidas alcoólicas de 30,4% (IC 95%: 29,0-31,8), maior entre os rapazes (38,6%; IC 95%: 35,9-41,3) que entre as moças (24,8%; IC 95%: 22,4-27,3). Verificou-se ainda que 7,6% (IC 95%: 7,5-7,7) dos estudantes referiram ser tabagistas, conduta de risco também mais prevalente entre os rapazes (9,8%; IC 95%: 9,6-9,9) em comparação às moças (6,2%; IC 95%: 5,6- 6,7). A INL e o CS nos dias de semana e fim de semana foram observados, respectivamente, em 38,2% (IC 95%: 36,7-39,7), 40,8% (IC 95%: 39,3-42,3) e 49,9% (IC 95%: 48,4-51,4) dos estudantes.

A comparação entre gêneros quanto à prevalência destas características comportamentais evidenciou maior proporção de inativos no tempo de lazer entre as moças (48,9%; IC 95% 46,4; 51,4) em comparação aos rapazes (22,5%; IC 95%: 20,5-24,6). Do mesmo modo, a proporção de adolescentes expostos ao CS nos dias de semana foi maior entre as moças (41,6%; IC 95%: 39,2-44,0) em comparação aos rapazes (39,7%; IC 95%: 37,4-42,1), enquanto em relação ao CS nos dias de fim de semana este foi maior entre os rapazes (54%; IC 95%: 51,8-56,2) que entre as moças (47,1%; IC 95%: 44,9-49,3).

Os resultados da associação da exposição ao consumo de bebidas alcoólicas e tabagismo com INL e CS nos dias de semana e fim de semana estão apresentados na figura 1.

Após ajustamento, observou-se que a exposição ao consumo de álcool e ao tabagismo se manteve estatisticamente associada à INL (tabela 2). Os adolescentes que relataram consumir bebidas alcoólicas e aqueles que referiram fumar tinham menos chances de serem inativos no lazer em comparação aos não expostos.

**Tabela 1**

Características demográficas e socioeconômicas da amostra (n=4.207) por sexo

Variável	Rapazes		Moças	
	%	n	%	n
<b>Faixa etária (anos)*</b>				
14-16	35,4	598	46,4	1.165
17-19	64,6	1.089	53,6	1.346
<b>Local de residência</b>				
Urbana	78,1	1.311	79,5	1.983
Rural	21,9	367	20,4	510
<b>Morar com os pais<sup>†</sup></b>				
Sim	68,1	1.130	60,6	1.510
Não	31,9	529	39,4	981
<b>Cor da pele<sup>‡</sup></b>				
Branca	24,8	417	25,5	639
Não branca	75,2	1.262	74,5	1.866
<b>Situação ocupacional<sup>§</sup></b>				
Não trabalha	69,2	1.157	84,8	2.119
Trabalha	30,8	514	15,2	381
<b>Escolaridade materna (anos de estudo)<sup>§</sup></b>				
≤ 8	69,4	1.086	74,5	1.771
9-11	22,5	352	20,2	480
≥ 12	8,1	127	5,30	126
<b>Série</b>				
1 <sup>a</sup>	46,2	779	43,8	1.101
2 <sup>a</sup>	30,9	522	32,6	818
3 <sup>a</sup>	22,9	386	23,6	593
<b>Turno**</b>				
Diurno (manhã/tarde)	53,9	908	60,0	1.506
Noturno	46,1	778	40,0	1.002

Dados missing: \*n=9, n=36, † n=57, ‡ n=23, § n=36, § n=265, \*\*n=13.

Enquanto em relação ao CS, apenas aqueles estudantes que relataram fumar nos últimos 30 dias tinham menos chances de exposição ao sedentarismo.

## Discussão

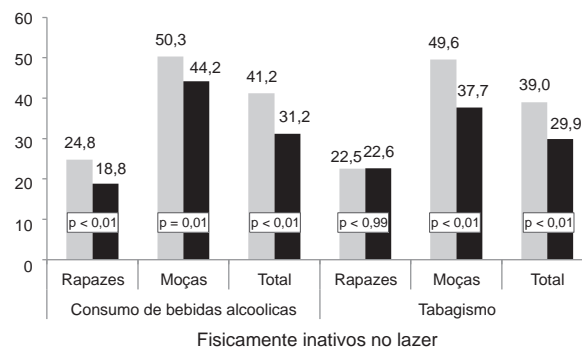
O principal resultado neste estudo foi a identificação de que a exposição ao consumo de bebidas alcoólicas e ao tabagismo foram fatores inversamente associados à INL. Uma das possíveis explicações para esta relação inversa se deve ao fato de que as atividades físicas de final de semana, são realizadas em eventos sociais e de lazer, aos quais o consumo de bebidas alcoólicas normalmente está vinculado.

Verificou-se também que a exposição ao tabagismo foi inversamente associada ao CS (assistir TV) nos dias de fim de semana, neste subgrupo populacional. Tal achado talvez possa ser explicado pela falta de outras opções de oportunidades de lazer para estes jovens, principalmente os que moram com os pais (63,7%), menores de idade (68,5%) e que não trabalham (78,5%), estudantes da rede pública de ensino reconhecidamente de menor nível socioeconômico.

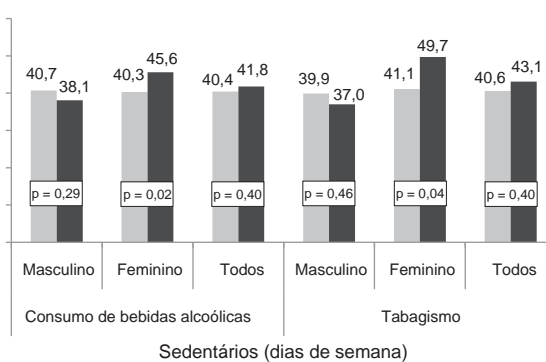
No entanto, sugere-se aos leitores cautela na interpretação destes achados devido a algumas limitações do presente estudo. O delineamento adotado permite a ocorrência de viés de causalidade reversa. As informações foram fornecidas pelos próprios estudantes e, portanto, há possibilidade de viés de registro e memória. Trata-se de um estudo delimitado a adolescentes matriculados em escolas públicas estaduais, aspecto que não permite extrapolar os resultados deste estudo para toda população adolescente.

Por outro lado, há de se destacar que o estudo apresenta pontos positivos, como a sua abrangência e os cuidados adotados no dimensionamento e seleção da amostra. Os dados foram obtidos mediante utilização de um questionário que foi previamente

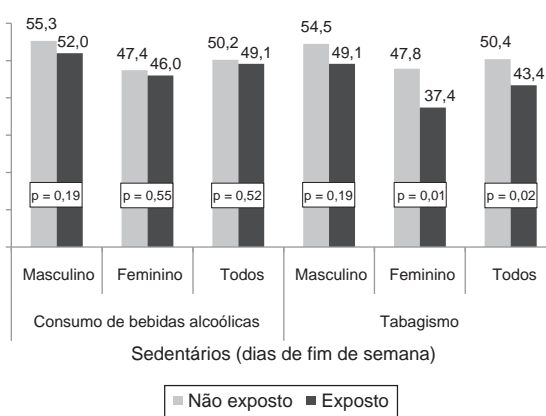
A



B



C



**Figura 1.** Resultados da associação entre exposição ao consumo de bebidas alcoólicas e tabagismo com inatividade física.

testado e que apresentou um nível moderado a alto de reprodutibilidade.

Os resultados desse levantamento indicam que a proporção de adolescentes expostos ao consumo e bebidas alcoólicas e ao tabagismo foi alta em comparação aos dados recentes da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar – PeNSE<sup>19,20</sup>. No entanto, foram inferiores aos resultados relatados em outro estudo nacional<sup>21</sup>, e aos inquéritos realizados com adolescentes dos EUA<sup>22,23</sup> e das ilhas do Pacífico<sup>24</sup>, com exceção da Samoa Americana onde a proporção de estudantes que relataram ingerir bebidas alcoólicas em pelo menos um dia durante os 30 dias anteriores à pesquisa foi semelhante a relatada neste estudo.

Com relação à prevalência de INL, num estudo conduzido por Fernandes et al.<sup>25</sup>, com 1.752 adolescentes de Presidente Prudente, São Paulo, constatou-se que 85,2% dos estudantes não participam regularmente de esportes. Achado superior ao observado neste estudo e no levantamento realizado por Souza e Silveira Filho<sup>26</sup> com adolescentes trabalhadores e não trabalhadores matriculados

**Tabela 2**

Análise bruta e ajustada para associação entre a exposição a consumo de bebidas alcoólicas e tabagismo com inatividade física no lazer e comportamento sedentário em adolescentes

Variáveis independentes	Categorias	OR bruto	p	OR ajustado*	p
Desfecho: fisicamente inativos no lazer					
Consumo de bebidas alcoólicas	Não	1	<0,001	1	<0,001
	Sim	0,65 (0,56-074)		0,73 (0,63-0,86)	
Tabagismo	Não	1	0,001	1	0,022
	Sim	0,67 (0,52-0,86)		0,72 (0,55-0,95)	
Desfecho: expostos ao comportamento sedentário (dias de semana)					
Consumo de bebidas alcoólicas	Não	1	0,400	1	0,062
	Sim	1,06 (0,93-1,21)		1,15 (0,99-1,33)	
Tabagismo	Não	1	0,396	1	0,305
	Sim	1,10 (0,88-1,39)		1,14 (0,89-1,47)	
Desfecho: expostos ao comportamento sedentário (dias de fim de semana)					
Consumo de bebidas alcoólicas	Não	1	0,524	1	0,399
	Sim	0,96 (0,84-1,09)		0,94 (0,81-1,08)	
Tabagismo	Não	1	0,017	1	0,010
	Sim	0,76 (0,60-0,95)		0,72 (0,56-0,92)	

\* Ajustado para sexo, idade, local de residência, série, turno, porte da escola, estado civil, afiliação religiosa, situação ocupacional, viver com os pais e escolaridade materna.

na rede estadual de educação básica da área urbana de Cuiabá, Mato Grosso.

O presente estudo também evidenciou que a prevalência de excessivo tempo assistindo TV (> 2 horas/dia) entre os adolescentes pernambucanos foi alta em comparação a outros levantamentos internacionais<sup>22,27</sup> e nacionais<sup>28</sup>. Entretanto, no estudo desenvolvido por Silva et al.<sup>28</sup>, o CS de risco foi classificado como exposição igual ou superior a 4 horas por dia de assistência a TV, jogando vídeo game ou usando o computador. Por outro lado, os resultados da PeNSE apontaram elevada proporção de jovens que passam 2 ou mais horas em frente à TV (79,5%)<sup>20</sup>.

Resultados similares foram observados no estudo desenvolvido por Farias Júnior et al.<sup>29</sup> em relação à prevalência dos fatores de risco por gênero. Comparados às moças, os rapazes apresentaram maior prevalência de fumo e consumo de bebidas alcoólicas. Por outro lado, as moças apresentaram maior prevalência de inatividade física.

Um estudo de revisão sistemática sobre a relação entre a participação em esportes e uso ou abuso de drogas identificou que a maioria dos estudos revisados sugere que participação em esportes está relacionada a níveis mais elevados de consumo de álcool e níveis mais baixos em relação ao uso do cigarro<sup>16</sup>. Estudo conduzido com escolares de um subúrbio de Atenas, Grécia, também identificou que escolares não fumantes realizavam mais atividades desportivas fora da escola do que os fumantes<sup>15</sup>.

Ao contrário do que foi observado nestas evidências, o presente estudo, observou que os adolescentes expostos ao tabagismo tinham menos chances de serem fisicamente inativos no lazer em comparação àqueles não expostos. No levantamento longitudinal de 13 anos de acompanhamento, Paavola et al.<sup>30</sup> procuraram analisar a associação entre tabagismo, uso de álcool e atividade física, e, subsequentemente, a estabilidade na adoção de comportamentos relacionados à saúde da adolescência até à fase adulta da vida. Dentre outras importantes evidências, além da conhecida ligação entre tabagismo e etilismo, verificou-se uma associação entre tabagismo e baixo nível de atividades físicas no lazer.

Conforme observado nos estudos desenvolvidos com estudantes americanos<sup>27</sup> e catarinenses<sup>28</sup>, a exposição ao consumo de álcool e ao tabagismo entre os adolescentes pernambucanos foi maior nos escolares expostos ao CS em comparação àqueles que relataram não consumir bebidas alcoólicas e não fumar. Entretanto, no presente estudo, apenas a exposição ao tabagismo foi estatisticamente associada à exposição excessiva ao tempo de assistência a TV nos dias de fim de semana.

Embora ainda não estejam claras as possíveis relações envolvidas entre estes comportamentos, parecem existir divergências em relação aos instrumentos de medida e nos conceitos operacionais das variáveis analisadas, que podem explicar, em parte, as variações analisadas nos diferentes estudos<sup>29</sup>.

Diante dos resultados apresentados, pode-se concluir que a exposição ao consumo de bebidas alcoólicas e ao tabagismo foi inversamente associada à INL em adolescentes. Estes resultados se confirmaram mesmo após ajustamento das análises para potenciais variáveis de confusão. Verificou-se também que a exposição ao tabagismo foi inversamente associada ao sedentarismo nos dias de fim de semana neste subgrupo populacional.

No Brasil há um corpo de conhecimento em expansão no tocante à investigação de condutas de saúde em diferentes grupos populacionais. Falta, no entanto, a realização de investigações que permitam esclarecer a inter-relação entre estas condutas, visto que isso pode auxiliar o planejamento de intervenções.

Portanto, do ponto de vista social e de saúde pública, é de fundamental importância a proposição de programas de promoção de saúde que focalizem, simultaneamente, diversos comportamentos relacionados à saúde. As intervenções de prevenção e controle destas condutas de risco a saúde devem ser específicas para cada gênero, devem envolver familiares e os profissionais da escola, no intuito de promover a promoção de estilos de vida mais ativos e que objetivem reduzir o acesso e ao consumo de bebidas alcoólicas e de cigarro entre os jovens.

## Financiamento

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Processo CNPq 486023/2006-0).

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Agradecimentos

À Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco (SEDUC), diretores e professores das escolas que tornaram possível a realização deste estudo e aos estudantes que participaram dele, como também aos membros dos grupos de pesquisa e assistentes do Grupo de Pesquisa em Estilos de Vida e Saúde da Universidade de Pernambuco.

## Bibliografia

- Heron J, Macleod J, Munafò MR, Melotti R, Lewis G, Tilling K, et al. Patterns of alcohol use in early adolescence predict problem use at age 16. *Alcohol Alcohol*. 2012;47(2):169-77.
- Palmer RH, Young SE, Hopfer CJ, Corley RP, Stallings MC, Crowley TJ, et al. Developmental epidemiology of drug use and abuse in adolescence and young adulthood: Evidence of generalized risk. *Drug Alcohol Depend*. 2009;102:78-87.
- Brook JS, Balka EB, Crossman AM, Dermatis H, Galanter M, Brook DW. The relationship between parental alcohol use, early and late adolescent alcohol use, and young adult psychological symptoms: A longitudinal study. *Am J Addict*. 2010;19(6):534-42.
- De la Villa Moral M, Javier Rodríguez F, Ovejero A. Psychosocial correlations of the experimentation with psychoactive substances in Spanish teenagers. *Salud Publica Mex*. 2010;52(5):406-15.
- Durazzo TC, Gazdzinski S, Meyerhoff DJ. The neurobiological and neurocognitive consequences of chronic cigarette smoking in alcohol use disorders. *Alcohol Alcohol*. 2007;42(3):174-85.
- Pechansky F, Szobot CM, Scivoletto S. Alcohol use among adolescents: Concepts, epidemiological characteristics and etiopathogenic factors. *Rev Bras Psiquiatr*. 2004;26 Suppl 1:S14-7.
- Rehm J, Monga N, Adlaf E, Taylor B, Bondy SJ, Fallu JS. School matters: Drinking dimensions and their effects on alcohol-related problems among Ontario secondary school students. *Alcohol Alcohol*. 2005;40(6):569-74.
- Tavares BF, Béria JU, Silva de Lima MS. Drug use prevalence and school performance among adolescents. *Rev Saude Publica*. 2001;35(2):150-8.
- Johnson PB, Richter L. The relationship between smoking, drinking, and adolescents' self-perceived health and frequency of hospitalization: Analyses from the 1997 National Household Survey on Drug Abuse. *J Adolesc Health*. 2002;30(3):175-83.
- Quiles-Marcos Y, Balaguer-Solá I, Pamies-Aubalat L, Quiles-Sebastián MJ, Marzo-Campos JC, Rodríguez-Marín J. Eating habits, physical activity, consumption of substances and eating disorders in adolescents. *Span J Psychol*. 2011;14(2):712-23.
- Abreu MN, Caiiffa WT. Influence of family environment and social group on smoking among Brazilian youth aged 15 to 24 years. *Rev Panam Salud Publica*. 2011;30(1):22-30.
- Green KM, Doherty EE, Zembrak KA, Ensminger ME. Association between adolescent drinking and adult violence: Evidence from a longitudinal study of Urban African Americans. *J Stud Alcohol Drugs*. 2011;72(5):701-10.
- Vieno A, Gini G, Santinello M. Different forms of bullying and their association to smoking and drinking behavior in Italian adolescents. *J Sch Health*. 2011;81(7):393-9.
- Guo J, Chung JJ, Hill KG, Hawkins JD, Catalano RF, Abbott RD. Developmental relationships between adolescent substance use and risky sexual behavior in young adulthood. *J Adolesc Health*. 2002;31(4):354-62.
- Giannakopoulos G, Panagiotakos D, Mihac C, Tountas Y. Adolescent smoking and health-related behaviours: Interrelations in a Greek school-based sample. *Child Care Health Dev*. 2009;35(2):164-70.
- Lisha NE, Sussman S. Relationship of high school and college sports participation with alcohol, tobacco, and illicit drug use: A review. *Addict Behav*. 2010;35(5):399-407.
- Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. Too much sitting: The population health science of sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev*. 2010;38(3):105-13.
- Tenório MC, Barros MV, Tassitano RM, Bezerra J, Tenório JM, Hallal PC. Physical activity and sedentary behavior among adolescent high school students. *Rev Bras Epidemiol*. 2010;13(1):105-17.
- Malta DC, Porto DL, Melo FCM, Monteiro RA, Sardinha LMV, Lessa BH. Família e proteção ao uso de tabaco, álcool e drogas em adolescentes, Pesquisa Nacional de Saúde dos Escolares. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14 supl1:166-77.
- Malta DC, Sardinha LM, Mendes I, Barreto SM, Giatti L, Castro IR, et al. Prevalence of risk health behavior among adolescents: Results from the 2009 National Adolescent School-based Health Survey (PeNSE). *Cien Saúde Colet*. 2010;15 Suppl 2:3009-19.
- Pinsky I, Sanches M, Zaleski M, Laranjeira R, Caetano R. Patterns of alcohol use among Brazilian adolescents. *Rev Bras Psiquiatr*. 2010;32(3):242-9.
- McKnight-Eily LR, Eaton DK, Lowry R, Croft JB, Presley-Cantrell L, Perry GS. Relationships between hours of sleep and health-risk behaviors in US adolescent students. *Prev Med*. 2011;53(4-5):271-3.
- Eaton DK1, Kann L, Kinchen S, Shanklin S, Ross J, Hawkins J, et al. Youth risk behavior surveillance - United States, 2009. *MMWR Surveill Summ*. 2010;59(5):1-142.
- Lippe J, Brener N, Kann L, Kinchen S, Harris WA, McManus T. Youth risk behavior surveillance-Pacific Island United States Territories, 2007. *MMWR Surveill Summ*. 2008;57(12):28-56.
- Fernandes RA, Júnior IF, Cardoso JR, Vaz Ronque ER, Loch MR, de Oliveira AR. Association between regular participation in sports and leisure time behaviors in Brazilian adolescents: A cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2008;8(329):1-6.
- Souza DPO, Silveira Filho DX. Uso recente de álcool, tabaco e outras drogas entre estudantes adolescentes trabalhadores e não-trabalhadores. *Rev Bras Epidemiol*. 2007;10(2):276-87.
- Denniston MM, Swahn MH, Hertz MF, Romero LM. Associations between electronic media use and involvement in violence, alcohol and drug use among United States high school students. *West J Emerg Med*. 2011;12(3):310-5.
- Silva KS, Nahas MV, Peres KG, Lopes AS. Factors associated with physical activity, sedentary behavior, and participation in physical education among high school students in Santa Catarina State, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2009;25(10):2187-200.
- Farias Júnior JC, Mendes JKF, Barbosa DBM. Associação entre comportamentos de risco à saúde em adolescentes. *Cad Saude Publica*. 2011;27(11):2429-40.
- Paavola M, Vartiainen E, Haukkala A. Smoking, alcohol use, and physical activity: A 13-year longitudinal study ranging from adolescence into adulthood. *J Adolesc Health*. 2004;35(3):238-44.



Original

## Máxima velocidad aeróbica calculada pelo custo da frequência cardíaca: relação com a performance

D.F. da Silva<sup>a</sup>, R.C. Sotero<sup>b</sup>, H.G. Simões<sup>b</sup> e F.A. Machado<sup>a,\*</sup><sup>a</sup> Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, Brasil<sup>b</sup> Departamento de Educação Física, Universidade Católica de Brasília, Brasília – DF, Brasil

### INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

#### Historial do artigo:

Recebido a 11 de dezembro de 2012

Aceite a 18 de junho de 2014

#### Palavras-chave:

Frequência cardíaca  
Consumo de oxigênio  
Desempenho atlético

### R E S U M O

**Objetivos:** Comparar a máxima velocidade aeróbica (MVA) calculada pelo custo de oxigênio ( $vVO_{2max}$ ) e o custo da frequência cardíaca ( $vFC_{max}$ ) com a medida direta da MVA ( $V_{pico}$ ) e verificar a relação entre a  $vFC_{max}$  e a performance em provas de 10 e 15 km de corredores recreacionais de meia idade.

**Método:** Participaram 21 corredores (idade: 30-49 anos), subdivididos em 2 grupos a partir da idade (G1 e G2). Os participantes foram submetidos a um teste incremental contínuo máximo em laboratório para determinação do consumo máximo de oxigênio. A MVA foi determinada a partir das propostas apresentadas na literatura com base no  $vVO_{2max}$  e no  $vFC_{max}$ . Além disso, foram realizadas 2 performances em pista de atletismo (10 e 15 km).

**Resultados:** A menor diferença entre as médias observada para a  $V_{pico}$  foi em relação à  $vFC_{max}$  de Lacour et al. ( $0,0 \text{ km h}^{-1}$ ;  $p > 0,05$ ). A maior diferença foi em relação à  $vFC_{max}$  de Di Prampero ( $1,55 \text{ km h}^{-1}$ ;  $p < 0,05$ ). O mesmo padrão de diferenças foi observado quando analisado o G1 e G2. A  $vFC_{max}$  determinada a partir de 2 diferentes métodos propostos na literatura se correlacionou com as provas de 10 e 15 km ( $0,55 \leq r \leq 0,82$ ;  $p < 0,05$ ).

**Conclusões:** A  $vFC_{max}$  em corredores recreacionais de meia idade tem elevada relação com as performances de 10 e 15 km e não foi diferente da  $V_{pico}$  (para  $vFC_{max}$  de Lacour et al.), apresentando resultados semelhantes aos observados pelos métodos baseados no custo de oxigênio.

© 2012 Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos os direitos reservados.

## Velocidad aeróbica máxima calculada por el costo del ritmo cardíaco: relación con el rendimiento

### R E S U M E N

**Objetivo:** Comparar la velocidad aeróbica máxima (VAM), calculada a través del costo de oxígeno ( $vVO_{2max}$ ) y del costo de la frecuencia cardíaca ( $vFC_{máx}$ ), con la medida directa de la VAM ( $V_{pico}$ ) y verificar la relación entre la  $vFC_{máx}$  y la performance de 10 e 15 km de corredores recreativos de mediana edad.

**Método:** Participaron 21 corredores recreativos (edades: 30-49 años) subdivididos en 2 grupos por edad (G1 y G2). Los participantes se sometieron a un test incremental continuo máximo en laboratorio para la determinación del consumo máximo de oxígeno. La MVA fue determinada a través de las propuestas presentadas en la literatura basada en el  $vVO_{2max}$  y el  $vFC_{máx}$ . Además, se realizaron 2 pruebas en pista de atletismo (10 e 15 km).

**Resultados:** La menor diferencia entre las medias observadas para la  $V_{pico}$  fue en relación con la  $vFC_{max}$  de Lacour et al. ( $0,0 \text{ km h}^{-1}$ ;  $p > 0,05$ ). La mayor diferencia fue en relación con la  $vFC_{max}$  de Di Prampero ( $1,55 \text{ km h}^{-1}$ ;  $p < 0,05$ ). El mismo patrón de diferencias fue observado cuando se analizaron el G1 y G2. La  $vFC_{máx}$  determinada a través de 2 distintos métodos propuestos en la literatura se correlacionó con las pruebas de 10 y 15 km ( $0,55 \leq r \leq 0,82$ ;  $p < 0,05$ ).

#### Palabras clave:

Ritmo cardíaco  
Consumo de oxígeno  
Rendimiento atlético

\* Autor para correspondência.

Correio eletrónico: famachado.uem@hotmail.com (F.A. Machado).

**Conclusiones:** La  $vFC_{\max}$ , en corredores recreativos de mediana edad, tiene alta correlación con las pruebas de 10 y 15 km y no fue diferente de la  $V_{\text{pico}}$  (para  $vFC_{\max}$  de Lacour et al.), presentando resultados similares a los observados por los métodos basados en el costo de oxígeno.

© 2012 Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Maximal aerobic speed calculated by heart rate cost: Relationship with performance

### A B S T R A C T

**Keywords:**  
Heart rate  
Oxygen consumption  
Athletic performance

**Objectives:** To compare maximal aerobic speed (MAS) calculated by oxygen cost ( $vVO_{2\max}$ ) and heart rate cost ( $vHR_{\max}$ ) with the direct measurement of MAS ( $V_{\text{peak}}$ ) and to verify the relationship between  $vHR_{\max}$  and 10- and 15-km performance in middle-age recreationally runners.

**Method:** Twenty one recreationally runners participated in this study (age: 30 to 49 years), allocated in two groups according to age (G1 and G2). Participants were submitted to an incremental continuous test of maximal effort in laboratory to determine maximal oxygen uptake. MAS was determined according to proposes presented in literature based on  $vVO_{2\max}$  and  $vHR_{\max}$ . Besides, it was performed two performances in field track (10 and 15 km).

**Results:** The lowest difference between the mean values observed and  $V_{\text{peak}}$  was in relation to  $vHR_{\max}$  from Lacour et al. ( $0.0 \text{ km h}^{-1}$ ;  $p > 0.05$ ). The highest was in relation to  $vHR_{\max}$  from di Prampero ( $1.55 \text{ km h}^{-1}$ ;  $p < 0.05$ ). The same pattern of differences was observed when G1 and G2 were analyzed. The  $vHR_{\max}$  determined according to two different methods presented in literature showed to be correlated with 10 and 15 km performances ( $0.55 \leq r \leq 0.82$ ;  $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** The  $vHR_{\max}$  in middle-aged recreational runners has elevated correlation with 10 and 15 km performances and was not different from  $V_{\text{peak}}$  (to  $vHR_{\max}$  from Lacour et al.) showing similar results than the method based on oxygen cost.

© 2012 Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introdução

A máxima velocidade aeróbia (MVA) é considerada uma importante variável correlacionada com a *performance* de corredores de *endurance*<sup>1-3</sup>, sendo utilizada para a prescrição e o controle do treinamento<sup>4-5</sup>. Esta variável reflete a integração entre o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2\max}$ ) e a economia de corrida (EC)<sup>6-7</sup>.

Um termo bastante utilizado para definir a MVA é a  $vVO_{2\max}$ <sup>8-9</sup>, havendo diferentes métodos para estimá-la<sup>7,10-12</sup>. A  $vVO_{2\max}$  refere-se à velocidade de corrida correspondente ao  $VO_{2\max}$ <sup>13</sup>. Di Prampero<sup>7</sup> sugeriu calculá-la dividindo o  $VO_{2\max}$  pelo custo energético de corrida em uma velocidade submáxima ( $CVO_2$ ). Lacour et al.<sup>11-12</sup> ajustaram esse modelo subtraindo o consumo de oxigênio de repouso ( $VO_{2\text{rep}}$ ) do  $VO_2$  submáximo para o cálculo do  $CVO_2$  e do  $VO_{2\max}$  antes da divisão pelo  $CVO_2$ . Independente do método, a  $vVO_{2\max}$  têm sido considerada o parâmetro mais eficaz para prescrição e monitoramento do treinamento, considerando sua relação com a *performance*<sup>14-15</sup>.

Apesar da sua eficácia, a determinação da  $vVO_{2\max}$  depende do uso de analisador de gases, que apresenta elevado custo financeiro. Objetivando tornar o método mais acessível e aplicável, Moreno<sup>16</sup> propôs a estimativa da MVA a partir da proposta de Di Prampero<sup>7</sup>, porém, substituindo o consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) pela frequência cardíaca (FC), assumindo a premissa de que o aumento no equivalente metabólico de oxigênio tem relação com o aumento da velocidade de corrida até que se atinja a MVA. Associado a isso, de intensidades aeróbias submáximas até a MVA, o débito cardíaco (débito cardíaco = volume sistólico x FC) é diretamente relacionado ao  $VO_2$ , sendo que a FC é o fator que mais influencia os incrementos na velocidade até a MVA, em que se espera atingir também a FC máxima ( $FC_{\max}$ )<sup>17-18</sup>. Assim, a obtenção da MVA também estaria associada à  $FC_{\max}$ . Moreno<sup>16</sup> verificou que este método que calcula a MVA a partir do custo da frequência cardíaca (CFC) apresentou

concordância com e não foi diferente da medida direta da MVA. Para isso, os autores determinaram a MVA através do CFC por meio de um teste submáximo com velocidade constante baseado na percepção subjetiva de esforço (PSE) autorrelatada de sujeitos fisicamente ativos ( $V_{\text{pico}}$ :  $13,2 \pm 1,1 \text{ km h}^{-1}$ ,  $VO_{2\max}$ :  $50,5 \pm 3,3 \text{ mL kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ ) e de corredores bem treinados ( $V_{\text{pico}}$ :  $18,2 \pm 1,6 \text{ km h}^{-1}$ ,  $VO_{2\max}$ :  $68,4 \pm 8,3 \text{ mL kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ ) e aplicaram o método proposto por Di Prampero<sup>7</sup> para determinação da  $vVO_{2\max}$ , porém, fazendo uso da FC. Entretanto, não há estudos que tenham demonstrado a relação desse método com a *performance* em provas de 10 e 15 km de corredores.

Assim, os objetivos do estudo foram comparar a MVA calculada pelo custo de oxigênio ( $vVO_{2\max}$ ) e o custo da frequência cardíaca ( $vFC_{\max}$ ) com a medida direta da MVA ( $V_{\text{pico}}$ ) e verificar a relação entre a  $vFC_{\max}$  e a *performance* em provas de 10 e 15 km de corredores recreacionais de meia idade.

## Método

### Participantes

Participaram do estudo 21 corredores recreacionais, sendo 9 com idade entre 30-40 anos (G1) e 12 com idade entre 41-49 anos (G2). O cálculo do tamanho da amostra foi feito com base na correlação de 0,77<sup>19</sup> obtida entre a  $vVO_{2\max}$  determinada por meio do método proposto por Di Prampero<sup>7</sup> e a *performance* de corredores. Os cálculos foram feitos com base em um poder de 80% e um alfa de 5%. Todos os corredores possuíam experiência em provas de 5-15 km com tempo de prática variando entre 1,5-15 anos para o G1 e 2-37 anos para o G2. Suas características gerais estão descritas na tabela 1. Antes do início dos procedimentos, todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e o protocolo de pesquisa foi previamente aprovado pelo Comitê de

**Tabela 1**

Caracterização da amostra com todos os participantes, G1 e G2

Variáveis	Todos os participantes (n = 21)	G1 (n = 9)	G2 (n = 12)
Idade (anos)	41,2 ± 6,9	34,3 ± 3,6	46,5 ± 3,0
Tempo de prática (anos)	11,0 ± 11,2	6,3 ± 6,5	14,4 ± 12,9
Frequência semanal de treinos (dias semana <sup>-1</sup> )	3,7 ± 0,9	3,7 ± 0,9	3,7 ± 1,0
Volume semanal de treinos (km semana <sup>-1</sup> )	31,5 ± 10,5	27,6 ± 8,5	34,4 ± 11,3
Massa corporal (kg)	75,4 ± 11,4	80,1 ± 9,6	71,9 ± 11,8
Estatura (cm)	173,9 ± 7,9	178,6 ± 5,4	170,4 ± 7,8
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,8 ± 2,5	25,1 ± 2,6	24,6 ± 2,5
G %	17,3 ± 5,4	15,7 ± 5,8	18,4 ± 5,1
VO <sub>2max</sub> (mL kg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )	54,0 ± 7,6	53,5 ± 7,1	54,5 ± 8,3

G %: percentagem graxos; IMC: índice massa corporal; VO<sub>2max</sub>: consumo máximo de oxigênio.

Ética em pesquisa local (#539/2011) em consoante à Declaração de Helsinki.

### Design experimental

Após o processo de familiarização com o ergômetro (esteira ergométrica automática multiprogramável INBRAMED Super ATL, Porto Alegre, Brasil) os participantes foram submetidos a um teste incremental contínuo de esforço máximo, com inclinação da esteira fixada em 1%, para a determinação da MVA. Os participantes foram instruídos a não se alimentarem nas 2 horas antecedentes aos testes, a se absterem do consumo de cafeína e álcool e não realizarem exercícios físicos extenuantes 48 horas antes de cada avaliação física. Além do teste laboratorial, os corredores foram randomicamente submetidos, em dias distintos, a 2 testes de pista para determinação da *performance* em provas de 10 e 15 km.

### Determinação do consumo máximo de oxigênio

O teste incremental foi precedido de um aquecimento de 3 minutos a 7 km h<sup>-1</sup> e iniciou a 9 km h<sup>-1</sup> com incrementos de 1 km h<sup>-1</sup> a cada 3 minutos. Os testes foram mantidos até exaustão voluntária e os participantes foram encorajados verbalmente a se manterem em esforço pelo maior tempo possível. Ao final de cada estágio foram monitoradas a FC por meio do monitor cardíaco (Polar RS800, Kempele, Finlândia) e a PSE pela escala de Borg de pontuação entre 6-20<sup>20</sup>. O teste incremental prosseguiu até a exaustão voluntária e foi considerado como critério de exaustão PSE maior que 18 na escala de Borg. A coleta de gases para a determinação do VO<sub>2max</sub> foi realizada por um sistema de espirometria de circuito aberto *FitMate* (COSMED®, Roma, Itália) que fornece informações sobre a ventilação e VO<sub>2</sub> do participante a cada 15 segundos. Antes do início do teste incremental máximo, os participantes permaneceram em repouso por 15 minutos em pé com o equipamento devidamente acoplado para determinação do VO<sub>2rep</sub><sup>21-23</sup>. Foi considerado como VO<sub>2max</sub> o maior valor registrado pelo equipamento ao final do teste.

### Determinação direta da máxima velocidade aeróbia: velocidade de pico em esteira

A velocidade pico ( $V_{pico}$ ) no protocolo incremental de determinação do VO<sub>2max</sub> foi calculada com base na velocidade do último estágio completado pelos participantes. Caso o participante não completasse o estágio seria aplicado o ajuste de Kuipers et al.<sup>24</sup> para o cálculo da  $V_{pico}$ :

Kuipers et al.<sup>24</sup>:

$$V_{pico} = v_{completo} + t/T * \text{incremento de velocidade}$$

Sendo,  $v_{completo}$  = velocidade (km h<sup>-1</sup>) no último estágio completado;  $t$  = tempo (segundos) permanecido na velocidade do estágio incompleto;  $T$  = tempo total (segundos) estabelecido para o estágio completo; incremento de velocidade = taxa de aumento da velocidade em cada estágio (km h<sup>-1</sup>).

*Determinação indireta da máxima velocidade aeróbia: velocidade de ocorrência do consumo máximo de oxigênio com base no custo energético de corrida*

A partir da determinação do VO<sub>2max</sub> foram utilizadas as fórmulas propostas por Di Prampero<sup>7</sup> e Lacour et al.<sup>11-12</sup> para o cálculo da  $vVO_{2max}$  dos participantes:

Di Prampero<sup>7</sup>:

$$vVO_{2max} = VO_{2max} \times CVO_2^{-1}$$

Na qual o CVO<sub>2</sub> é o custo energético de corrida (VO<sub>2</sub>) referente a uma velocidade submáxima específica, calculado pela fórmula:

$$CVO_2 = VO_{2vsub} \times v^{-1}$$

Em que VO<sub>2vsub</sub> é o VO<sub>2</sub> associado a uma velocidade submáxima referente a 75% do VO<sub>2max</sub> conforme previamente apresentado por Di Prampero<sup>7</sup>.

Lacour et al.<sup>11,12</sup>:

$$vVO_{2max} = (VO_{2max} - VO_{2rep}) \times CVO_2^{-1}$$

$$CVO_2 = (VO_{2vsub} - VO_{2rep}) \times v^{-1}$$

Em que VO<sub>2vsub</sub> é o VO<sub>2</sub> associado a uma velocidade submáxima referente a 75% do VO<sub>2max</sub> conforme previamente apresentado por Di Prampero<sup>7</sup>.

*Determinação indireta da máxima velocidade aeróbia: velocidade de ocorrência da frequência cardíaca máxima utilizando-se do custo da frequência cardíaca em corrida submáxima*

A partir da determinação da FC<sub>max</sub> foram utilizadas as mesmas fórmulas propostas por Di Prampero<sup>7</sup> e Lacour et al.<sup>11,12</sup>, porém substituindo o VO<sub>2max</sub> pela FC<sub>max</sub>, para o cálculo da  $vFC_{max}$  dos participantes:

Di Prampero<sup>7</sup>:

$$vFC_{max} = FC_{max} \times CFC^{-1}$$

Em que CFC é o custo da frequência cardíaca referente a uma velocidade submáxima referente à 75% do VO<sub>2max</sub>, calculado pela fórmula:

$$CFC = FC_{vsub} \times v^{-1}$$

Na qual FC<sub>vsub</sub> é a FC associada a uma velocidade submáxima referente a 75% do VO<sub>2max</sub><sup>7</sup>, que correspondeu a 85,2 ± 3,9% da FC<sub>max</sub> da amostra estudada.

Lacour et al.<sup>11,12</sup>:

$$vFC_{\max} = (FC_{\max} - FC_{\text{rep}}) \times CFC^{-1}$$

$$CFC = (FC_{\text{vsub}} - FC_{\text{rep}}) \times v^{-1}$$

Na qual  $FC_{\text{vsub}}$  é a FC associada a uma velocidade submáxima referente a 75% do  $VO_{2\max}$ <sup>7</sup>, que correspondeu a  $85,2 \pm 3,9\%$  da  $FC_{\max}$  da amostra estudada.

#### Teste de campo: performances de 10 e 15 quilômetros

Foram realizados 2 testes de campo utilizados para verificação das velocidades médias de *performance* dos corredores em provas de 10 e 15 km. Foi respeitado um intervalo mínimo de 48 horas entre os testes em laboratório e as 2 *performances*.

As *performances* foram conduzidas em pista oficial de atletismo (400 m) após um período de 10 minutos de aquecimento, sendo computado o tempo de prova para o cálculo da velocidade média.

#### Análise estatística

As análises dos resultados foram realizadas para a amostra total e para os grupos divididos pela idade cronológica (G1 e G2). Os dados estão apresentados em média  $\pm$  desvio padrão. Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade dos dados. A comparação entre o método direto, o método baseado no  $CVO_2$  e o método baseado no CFC foi feita a partir da ANOVA de medidas repetidas. Em caso de diferença na ANOVA, o *post hoc* de Bonferroni foi aplicado para identificar em quais comparações estavam as diferenças. Para a correlação entre as variáveis do estudo foi aplicado o coeficiente de correlação de Pearson, que foi classificado qualitativamente a partir dos seguintes pontos de corte: trivial ( $< 0,1$ ); pequena (entre 0,1-0,29); moderada (entre 0,3-0,49); elevada (entre 0,5-0,69); muito elevada (entre 0,7-0,89); e quase perfeita (entre 0,9-1,0)<sup>25</sup>. As equações preditivas das *performances* de 10 e 15 km a partir dos diferentes métodos de determinação da MVA foram obtidas por meio de regressão linear simples. A análise de concordância entre os métodos baseados no  $VO_2$  e na FC com a  $V_{\text{pico}}$  foi feita a partir da análise de Bland-Altman<sup>26</sup>. Adotou-se para as análises nível de significância de  $p < 0,05$ .

#### Resultados

Quando considerada a amostra total, observamos que a duração média do teste incremental foi de  $20,7 \pm 4,1$  minutos, sendo atingida  $FC_{\max}$  de  $183,7 \pm 12,7$  bpm e  $PSE_{\max}$  de  $19,3 \pm 0,6$ . Para o G1, os resultados referentes à duração do teste,  $FC_{\max}$  e  $PSE_{\max}$  foram  $20,8 \pm 4,0$  minutos,  $191,6 \pm 9,2$  bpm e  $19,6 \pm 0,5$ , respectivamente; para G2 os valores destas mesmas variáveis foram  $20,6 \pm 4,3$  minutos,  $FC_{\max} = 177,7 \pm 11,8$  bpm e o  $PSE_{\max} = 19,1 \pm 0,8$ .

Na tabela 2 estão os resultados referentes à comparação entre a MVA obtida diretamente ( $V_{\text{pico}}$ ), com o valor obtido com base no CR ( $vVO_{2\max}$ ) e no CFC ( $vFC_{\max}$ ) a partir dos métodos de Di Prampero<sup>7</sup> e Lacour et al.<sup>11,12</sup> quando considerados todos os participantes do estudo, o G1 e o G2.

Na comparação entre a determinação direta da MVA com os demais métodos de estimativa, observou-se apenas diferença estatisticamente significativa para a  $vFC_{\max}$  determinada a partir do método de Di Prampero<sup>7</sup> que apresentou valores menores para todos os participantes analisados conjuntamente e divididos em grupos. Além disso, quando analisados todos os 21 participantes, a  $V_{\text{pico}}$  foi significativamente menor que a  $vVO_{2\max}$  determinada pela fórmula proposta por Lacour et al.<sup>11,12</sup>.

Quando considerados os 21 participantes, os resultados mostram que a  $vVO_{2\max}$  determinada pela fórmula proposta por Di

**Tabela 2**

Valores médios  $\pm$  desvio padrão (DP) da MVA obtida diretamente ( $V_{\text{pico}}$ ) e indiretamente pelo CR ( $vVO_{2\max}$ ) e o CFC ( $vFC_{\max}$ ) com base nos métodos de Di Prampero<sup>7</sup> e Lacour et al.<sup>11,12</sup>, para todos os participantes, G1 e G2

Variáveis	30 a 49 anos (n=21)		$V_{\text{pico}}$ (km h <sup>-1</sup> )
	Di Prampero <sup>7</sup>	Lacour et al. <sup>11,12</sup>	
$vVO_{2\max}$ (km h <sup>-1</sup> )	15,1 $\pm$ 1,7 <sup>†</sup> *	15,5 $\pm$ 1,7 <sup>†</sup>	14,9 $\pm$ 1,4 <sup>†</sup> *
$vFC_{\max}$ (km h <sup>-1</sup> )	13,3 $\pm$ 1,5	14,9 $\pm$ 1,9 <sup>†</sup>	
30 a 40 anos (n=9)			
	Di Prampero <sup>7</sup>	Lacour et al. <sup>11,12</sup>	
$vVO_{2\max}$ (km h <sup>-1</sup> )	15,3 $\pm$ 1,9 <sup>†</sup> *	15,7 $\pm$ 1,9 <sup>†</sup>	14,9 $\pm$ 1,3*
$vFC_{\max}$ (km h <sup>-1</sup> )	13,3 $\pm$ 1,5	14,6 $\pm$ 1,6 <sup>†</sup>	
41 a 49 anos (n=12)			
	Di Prampero <sup>7</sup>	Lacour et al. <sup>11,12</sup>	
$vVO_{2\max}$ (km h <sup>-1</sup> )	15,0 $\pm$ 1,6 <sup>†</sup> *	15,4 $\pm$ 1,6 <sup>†</sup>	14,9 $\pm$ 1,5 <sup>†</sup>
$vFC_{\max}$ (km h <sup>-1</sup> )	13,4 $\pm$ 1,6	15,1 $\pm$ 2,1 <sup>†</sup>	

\* Diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para a  $vVO_{2\max}$  proposta por Lacour et al.<sup>7</sup>.

† Diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para a  $vFC_{\max}$  proposta por Moreno<sup>16</sup> seguindo o modelo proposto inicialmente por Di Prampero<sup>7</sup> para a variável  $VO_2$ .

Prampero<sup>7</sup> foi significativamente menor que a  $vVO_{2\max}$  calculada a partir da fórmula de Lacour et al.<sup>11,12</sup>. Estas mesmas diferenças não foram observadas na análise da  $vFC_{\max}$  utilizando-se o modelo proposto por Lacour, o qual não diferiu da  $V_{\text{pico}}$ . A comparação entre a  $vVO_{2\max}$  e a  $vFC_{\max}$  para o método proposto por Di Prampero<sup>7</sup> revelou que a  $vFC_{\max}$  foi significativamente menor que a  $vVO_{2\max}$ . Esses resultados também foram observados para o G1 e G2.

Na tabela 3 estão apresentadas as correlações entre a MVA obtidas pelos diferentes métodos e o  $VO_{2\max}$  dos participantes, também apresentados de acordo com a faixa etária. A análise de regressão linear simples entre a MVA obtida pelos diferentes métodos e as *performances* nas provas de 10 e 15 km estão presentes na tabela 4.

As correlações entre a  $V_{\text{pico}}$  e as *performances* de 10 e 15 km apresentaram valores entre 0,71-0,87, dependendo da faixa etária, sendo qualitativamente classificadas como «muito elevadas». Já as correlações entre a  $vVO_{2\max}$  determinada a partir do método de Di Prampero<sup>7</sup> e as *performances* ficaram entre 0,65-0,81 (entre «elevadas» e «muito elevadas»), semelhante às correlações entre a  $vVO_{2\max}$  calculada a partir do método Lacour et al.<sup>11,12</sup> e as *performances* que apresentaram valores entre 0,64-0,81 (entre «elevadas» e «muito elevadas»). Os 2 novos métodos baseados no CFC apresentaram também elevadas correlações com as *performances*, estando entre 0,66-0,82 (entre «elevadas» e «muito elevadas») para a  $vFC_{\max}$  determinada com base no método de Di Prampero<sup>7</sup> e entre 0,55-0,76 (entre «elevadas» e «muito elevadas») para a  $vFC_{\max}$  calculada a partir do método de Lacour et al.<sup>11,12</sup>.

As figuras 1-3 mostram a análise de concordância de Bland-Altman entre os métodos de determinação da MVA (baseado no  $VO_2$  e na FC) e o método direto ( $V_{\text{pico}}$ ) para todos os participantes, o G1 e o G2. Considerando todos os participantes, a menor diferença entre as médias observada foi para a  $vFC_{\max}$  calculada a partir do método de Lacour et al.<sup>11,12</sup>. Por outro lado, a maior diferença observada foi para a  $vFC_{\max}$  calculada a partir do método de Di Prampero<sup>7</sup>. O mesmo padrão de diferenças foi observado quando analisado o G1 e o G2.

#### Discussão

Os objetivos do estudo foram comparar a MVA calculada pelo  $vVO_{2\max}$  e o  $vFC_{\max}$  com a medida direta da MVA ( $V_{\text{pico}}$ ) e verificar a relação entre a  $vFC_{\max}$  e a *performance* em provas de 10 e 15 km de corredores recreacionais de meia idade. Os principais achados foram que a menor diferença entre as médias observada para a



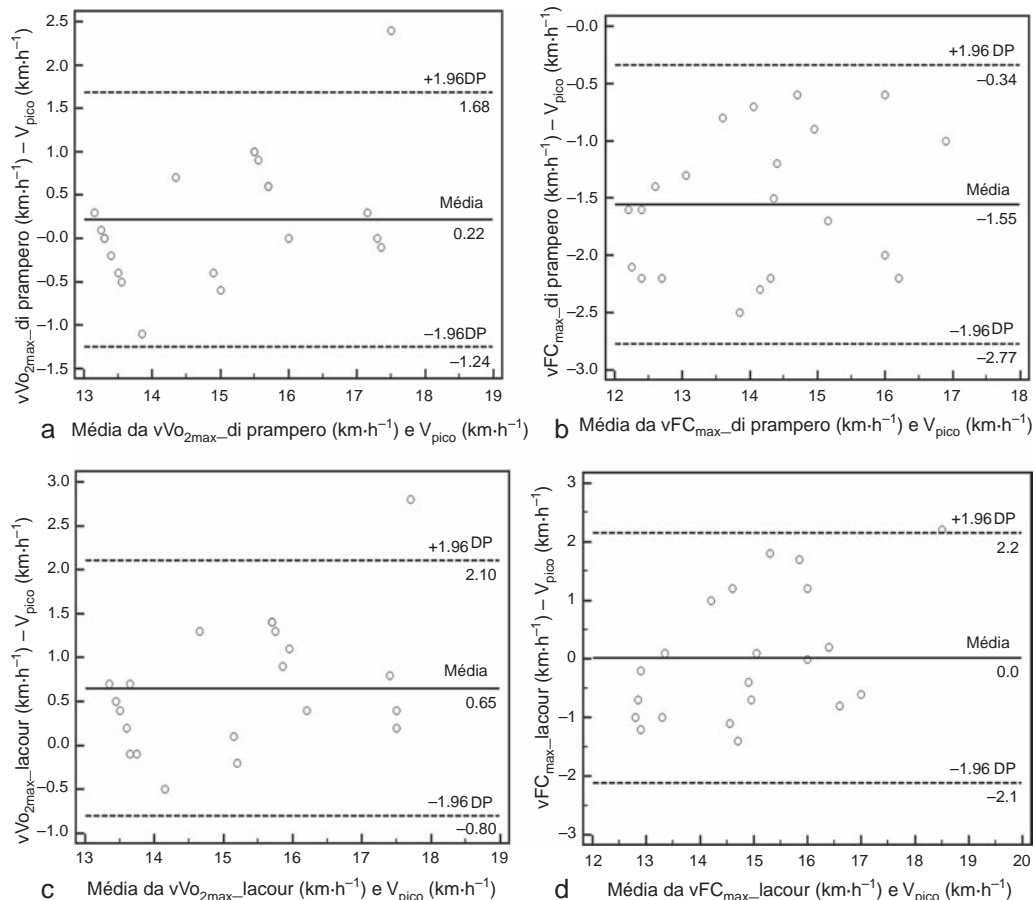
**Tabela 3**Correlações entre a MVA obtida pelos diferentes métodos e o  $VO_{2max}$  para todos os participantes (G1 e G2)

	30 a 49 anos (n = 21)					
	Di Prampero <sup>7</sup>		Lacour et al. <sup>11,12</sup>		$V_{pico}$ (km h <sup>-1</sup> )	$VO_{2max}$ (ml kg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )
	$vVO_{2max}$ (km h <sup>-1</sup> )	$vFC_{max}$ (km h <sup>-1</sup> )	$vVO_{2max}$ (km h <sup>-1</sup> )	$vFC_{max}$ (km h <sup>-1</sup> )		
$V_{pico}$ (km h <sup>-1</sup> )	0,90	0,91	0,90	0,82	-	0,82
$VO_{2max}$ (ml kg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )	0,85	0,80	0,83	0,72	-	-
	30 a 40 anos (n = 9)					
	Di Prampero <sup>7</sup>		Lacour et al. <sup>11,12</sup>		$V_{pico}$ (km h <sup>-1</sup> )	$VO_{2max}$ (ml kg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )
	$vVO_{2max}$ (km h <sup>-1</sup> )	$vFC_{max}$ (km h <sup>-1</sup> )	$vVO_{2max}$ (km h <sup>-1</sup> )	$vFC_{max}$ (km h <sup>-1</sup> )		
$V_{pico}$ (km h <sup>-1</sup> )	0,89	0,88	0,89	0,75	-	0,72
$VO_{2max}$ (ml kg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )	0,82	0,87	0,81	0,86	-	-
	41 a 49 anos (n = 12)					
	Di Prampero <sup>7</sup>		Lacour et al. <sup>11,12</sup>		$V_{pico}$ (km h <sup>-1</sup> )	$VO_{2max}$ (ml kg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )
	$vVO_{2max}$ (km h <sup>-1</sup> )	$vFC_{max}$ (km h <sup>-1</sup> )	$vVO_{2max}$ (km h <sup>-1</sup> )	$vFC_{max}$ (km h <sup>-1</sup> )		
$V_{pico}$ (km h <sup>-1</sup> )	0,92	0,93	0,92	0,87	-	0,88
$VO_{2max}$ (ml kg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )	0,90	0,76	0,88	0,66	-	-

$vFC_{max}$ : custo da frequência cardíaca;  $VO_{2max}$ : consumo máximo de oxigênio;  $V_{pico}$ : medida direta da MVA;  $vVO_{2max}$ : custo de oxigênio.

$V_{pico}$  foi em relação à  $vFC_{max}$  de Lacour et al. (0,0 km h<sup>-1</sup>;  $p > 0,05$ ). Por outro lado, a maior diferença foi em relação à  $vFC_{max}$  de Di Prampero (1,55 km h<sup>-1</sup>;  $p < 0,05$ ). O mesmo padrão de diferenças foi observado quando analisado o G1 e o G2. Em relação às correlações

com as *performances* de 10 e 15 km, a  $vFC_{max}$  determinada a partir de dos métodos propostos por Di Prampero<sup>7</sup> e Lacour et al.<sup>11,12</sup> apresentou correlações elevadas com essas provas ( $0,55 \leq r \leq 0,82$ ;  $p < 0,05$ ).



**Figura 1.** Análise de concordância entre a MVA obtida diretamente ( $V_{pico}$ ) e indiretamente pelo custo de oxigênio ( $vVO_{2max}$ ) (a y c) e o custo da frequência cardíaca ( $vFC_{max}$ ) (b y d) com base nos métodos de Di Prampero<sup>7</sup> (a y b) e Lacour et al.<sup>11,12</sup> (c y d), para todos os participantes.

**Tabela 4**Correlações entre a MVA obtida pelos diferentes métodos e as *performances* nas provas de 10 e 15 km para todos os participantes (G1 e G2)

Todos os participantes (n = 21)						
Variável	Performance	Correlação (IC 95%)	Classificação	Equação de regressão	R <sup>2</sup> ajustado	EPE (km h <sup>-1</sup> )
V <sub>pico</sub>	10 km	0,74 (0,45 – 0,89)	Muito elevada	v10 km = -3,90 + 1,06 x X	0,54	1,33
V <sub>pico</sub>	15 km	0,71 (0,40 – 0,87)	Muito elevada	v15 km = -4,11 + 1,03 x X	0,52	1,40
vVO <sub>2max</sub> _Di Prampero	10 km	0,66 (0,32 – 0,85)	Elevada	v10 km = 0,42 + 0,76 x X	0,42	1,48
vVO <sub>2max</sub> _Di Prampero	15 km	0,65 (0,30 – 0,84)	Elevada	v15 km = -0,18 + 0,75 x X	0,40	1,51
vVO <sub>2max</sub> _Lacour	10 km	0,65 (0,30 – 0,84)	Elevada	v10 km = 0,17 + 0,75 x X	0,40	1,51
vVO <sub>2max</sub> _Lacour	15 km	0,64 (0,29 – 0,84)	Elevada	v15 km = -0,42 + 0,75 x X	0,39	1,54
vFC <sub>max</sub> _Di Prampero	10 km	0,72 (0,42 – 0,88)	Muito elevada	v10 km = -0,45 + 0,93 x X	0,51	1,37
vFC <sub>max</sub> _Di Prampero	15 km	0,71 (0,40 – 0,87)	Muito elevada	v15 km = -1,10 + 0,92 x X	0,49	1,40
vFC <sub>max</sub> _Lacour	10 km	0,66 (0,32 – 0,85)	Elevada	v10 km = 1,59 + 0,69 x X	0,42	1,48
vFC <sub>max</sub> _Lacour	15 km	0,68 (0,35 – 0,86)	Elevada	v15 km = 0,62 + 0,71 x X	0,44	1,47
VO <sub>2max</sub>	10 km	0,69 (0,37 – 0,86)	Elevada	v10 km = 2,26 + 0,18 x X	0,46	1,43
VO <sub>2max</sub>	15 km	0,74 (0,45 – 0,89)	Muito elevada	v15 km = 0,81 + 0,19 x X	0,54	1,33
30 a 40 anos (n = 9)						
Variável	Performance	Correlação (IC 95%)	Classificação	Equação de regressão	R <sup>2</sup> ajustado	EPE (km h <sup>-1</sup> )
V <sub>pico</sub>	10 km	0,76 (0,19 – 0,95)	Muito elevada	v10 km = -3,62 + 0,98 x X	0,53	1,17
V <sub>pico</sub>	15 km	0,64 (-0,04 – 0,92)	Elevada	v15 km = -0,98 + 0,76 x X	0,34	1,28
vVO <sub>2max</sub> _Di Prampero	10 km	0,75 (0,17 – 0,94)	Muito elevada	v10 km = 0,59 + 0,68 x X	0,51	1,19
vVO <sub>2max</sub> _Di Prampero	15 km	0,70 (0,07 – 0,93)	Muito elevada	v15 km = 1,42 + 0,58 x X	0,43	1,18
vVO <sub>2max</sub> _Lacour	10 km	0,74 (0,15 – 0,94)	Muito elevada	v10 km = 0,45 + 0,67 x X	0,49	1,22
vVO <sub>2max</sub> _Lacour	15 km	0,69 (0,05 – 0,93)	Elevada	v15 km = 1,30 + 0,57 x X	0,41	1,21
vFC <sub>max</sub> _Di Prampero	10 km	0,70 (0,07 – 0,93)	Muito elevada	v10 km = 0,62 + 0,78 x X	0,43	1,29
vFC <sub>max</sub> _Di Prampero	15 km	0,66 (-0,01 – 0,92)	Elevada	v15 km = 1,37 + 0,68 x X	0,37	1,25
vFC <sub>max</sub> _Lacour	10 km	0,55 (-0,18 – 0,89)	Elevada	v10 km = 2,11 + 0,60 x X	0,21	1,52
vFC <sub>max</sub> _Lacour	15 km	0,55 (-0,18 – 0,89)	Elevada	v15 km = 2,26 + 0,55 x X	0,20	1,40
VO <sub>2max</sub>	10 km	0,65 (-0,02 – 0,92)	Elevada	v10 km = 2,51 + 0,16 x X	0,35	1,38
VO <sub>2max</sub>	15 km	0,74 (0,15 – 0,94)	Muito elevada	v15 km = 1,53 + 0,16 x X	0,49	1,12
41 a 49 anos (n = 12)						
Variável	Performance	Correlação (IC 95%)	Classificação	Equação de regressão	R <sup>2</sup> ajustado	EPE (km h <sup>-1</sup> )
V <sub>pico</sub>	10 km	0,87 (0,59 – 0,96)	Muito elevada	v10 km = -4,13 + 1,13 x X	0,75	0,94
V <sub>pico</sub>	15 km	0,87 (0,59 – 0,96)	Muito elevada	v15 km = -6,11 + 1,21 x X	0,74	1,04
vVO <sub>2max</sub> _Di Prampero	10 km	0,81 (0,44 – 0,94)	Muito elevada	v10 km = -1,35 + 0,93 x X	0,63	1,14
vVO <sub>2max</sub> _Di Prampero	15 km	0,81 (0,44 – 0,94)	Muito elevada	v15 km = -3,27 + 1,01 x X	0,63	1,22
vVO <sub>2max</sub> _Lacour	10 km	0,81 (0,44 – 0,94)	Muito elevada	v10 km = -2,10 + 0,95 x X	0,63	1,13
vVO <sub>2max</sub> _Lacour	15 km	0,81 (0,44 – 0,94)	Muito elevada	v15 km = -4,05 + 1,03 x X	0,63	1,22
vFC <sub>max</sub> _Di Prampero	10 km	0,82 (0,47 – 0,95)	Muito elevada	v10 km = -0,42 + 0,97 x X	0,64	1,11
vFC <sub>max</sub> _Di Prampero	15 km	0,81 (0,44 – 0,94)	Muito elevada	v15 km = -2,12 + 1,04 x X	0,63	1,22
vFC <sub>max</sub> _Lacour	10 km	0,76 (0,33 – 0,93)	Muito elevada	v10 km = 2,58 + 0,66 x X	0,54	1,27
vFC <sub>max</sub> _Lacour	15 km	0,75 (0,31 – 0,93)	Muito elevada	v15 km = 1,05 + 0,72 x X	0,53	1,38
VO <sub>2max</sub>	10 km	0,79 (0,40 – 0,94)	Muito elevada	v10 km = 2,83 + 0,18 x X	0,60	1,18
VO <sub>2max</sub>	15 km	0,81 (0,44 – 0,94)	Muito elevada	v15 km = 1,06 + 0,20 x X	0,63	1,22

vFC<sub>max</sub>: custo da frequência cardíaca; VO<sub>2max</sub>: consumo máximo de oxigênio; V<sub>pico</sub>: medida direta da MVA; vVO<sub>2max</sub>: custo de oxigênio.

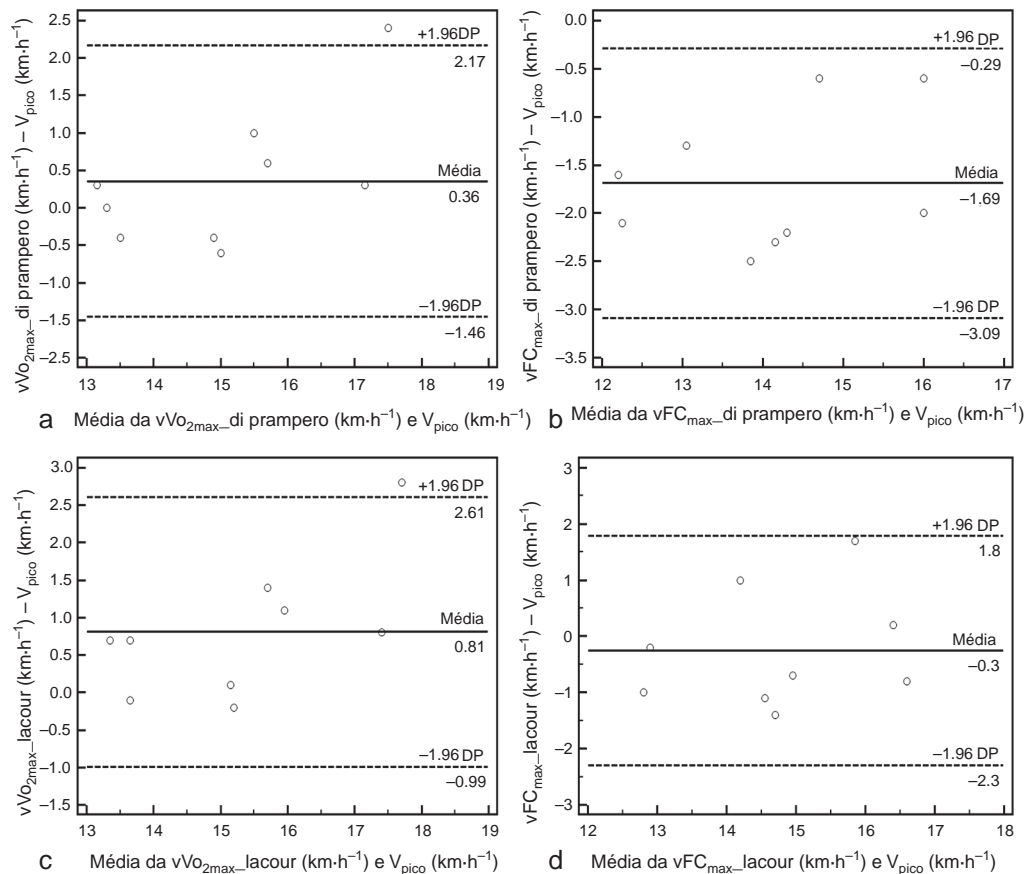
A vFC<sub>max</sub> determinada a partir dos métodos propostos por Di Prampero<sup>7</sup> e Lacour et al.<sup>11,12</sup> apresentaram correlações elevadas com as provas de 10 e 15 km com valores entre 0,66-0,72 para os 21 participantes; entre 0,55-0,70 para o G1 e entre 0,75-0,82 para o G2. Essas correlações foram semelhantes às observadas entre desempenho e vVO<sub>2max</sub>, com valores entre 0,64-0,66 para os 21 participantes; entre 0,69-0,75 para o G1 e de 0,81 para o G2. As correlações entre a V<sub>pico</sub> e as *performances* foram mais elevadas em comparação com as correlações entre a vVO<sub>2max</sub> e a vFC<sub>max</sub> e as *performances* para todas as faixas etárias (correlações entre 0,64-0,87).

A MVA é uma importante variável correlacionada com a *performance* de corredores em provas que podem variar de 3 até 90 km<sup>1-3</sup>, sendo também utilizada para a prescrição e o controle do treinamento<sup>4,5</sup>. A vVO<sub>2max</sub> é um dos termos mais utilizados para sua definição, havendo na literatura diferentes métodos para sua determinação, entre eles o método baseado no custo energético de corrida para uma intensidade submáxima (CVO<sub>2</sub>), inicialmente proposto por Di Prampero<sup>7</sup>. Estudos já demonstraram que este método se correlaciona com a *performance* de corredores em provas de 3 km apresentando correlação de 0,77<sup>19</sup>. De forma semelhante, no

presente estudo, a vVO<sub>2max</sub> calculada pelo método proposto por Di Prampero<sup>7</sup> correlacionou-se com as *performances* de corredores; entretanto, para as distâncias de 10 (r entre 0,66-0,81 – dependendo da faixa etária) e 15 km (r entre 0,65-0,81).

Lacour et al.<sup>11,12</sup> propuseram subtrair o VO<sub>2rep</sub> do valor do VO<sub>2vs</sub>sub e do VO<sub>2max</sub> para a determinação do CR e da vVO<sub>2max</sub>, respectivamente, promovendo a superestimação do valor obtido pela fórmula original de Di Prampero<sup>7</sup>, como demonstrado por Hill e Rowell<sup>9</sup> e também observado no presente estudo. O método proposto por Lacour et al.<sup>11,12</sup> correlacionou-se com as *performances* de 1,5 (r = 0,62); 3 (r = 0,64) e 5 km (r = 0,86) de corredores, sendo que a vVO<sub>2max</sub> correspondeu à velocidade média mantida na prova de 3 km. No presente estudo, a vVO<sub>2max</sub> calculada pelo método proposto por Lacour et al.<sup>11,12</sup> correlacionou-se com o desempenho nas provas de 10 (r entre 0,65-0,81 dependendo da faixa etária) e 15 km (r entre 0,64-0,81).

Moreno<sup>16</sup> partiu do princípio que o VO<sub>2max</sub> e a FC<sub>max</sub> são eventos fisiológicos relacionados à potência aeróbia máxima. Em seu estudo, o autor demonstrou que a MVA calculada a partir do CFC (vFC<sub>max</sub>) apresentou concordância (plotagem de Bland-Altman) com a V<sub>pico</sub> e não foi diferente (teste *t* dependente) desta



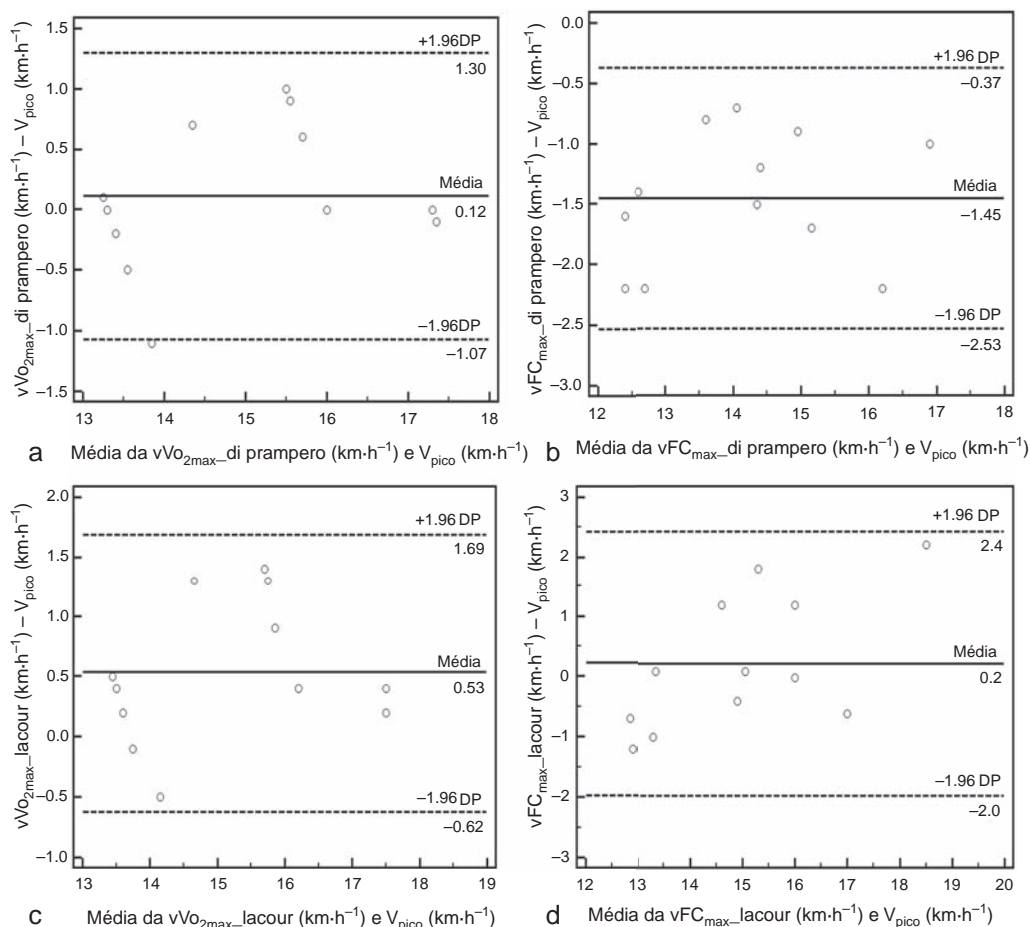
**Figura 2.** Análise de concordância entre a MVA obtida diretamente ( $V_{pico}$ ) (a y c) e indiretamente pelo custo de oxigênio ( $vVO_{2max}$ ) e o custo da frequência cardíaca ( $vFC_{max}$ ) (b y d) com base nos métodos de Di Prampero<sup>7</sup> (a y b) e Lacour et al.<sup>11,12</sup> (c y d), para o G1.

variável em indivíduos fisicamente ativos e bem treinados em corrida ( $V_{pico} = 13,2 \pm 1,1 \text{ km h}^{-1}$  e  $18,2 \pm 1,6 \text{ km h}^{-1}$ , respectivamente). As respectivas médias das diferenças foram de  $0,5 \text{ km h}^{-1}$  e  $0,0 \text{ km h}^{-1}$ , de modo semelhante à  $vVO_{2max}$  determinada pelo método proposto por Di Prampero<sup>7</sup> (média de diferença de  $-0,1 \text{ km h}^{-1}$  para os 2 grupos avaliados). No presente estudo a  $vFC_{max}$  determinada pelo método proposto por Lacour et al.<sup>11,12</sup> não apresentou diferença estatisticamente significante para a  $V_{pico}$  para todas as faixas etárias analisadas, com diferenças entre as médias variando entre  $-0,3 \text{ km h}^{-1}$  e  $0,2 \text{ km h}^{-1}$ . Por outro lado, a  $vFC_{max}$  determinada pelo método proposto por Di Prampero<sup>7</sup> foi significativamente menor que a  $V_{pico}$  em todas as idades analisadas, com diferenças entre as médias variando entre  $-1,69 \text{ km h}^{-1}$  e  $-1,45 \text{ km h}^{-1}$ , sugerindo o uso com cautela do método na população estudada.

A diferença entre a comparação da  $vFC_{max}$  determinada pelo método proposto por Di Prampero<sup>7</sup> com a  $V_{pico}$  poderia estar relacionada ao protocolo de determinação da  $vFC_{max}$  utilizado nos 2 estudos. Enquanto que esse parâmetro foi determinado por Moreno<sup>16</sup> através de um teste submáximo com velocidade constante baseado na PSE autorrelatada dos corredores, no presente estudo esta variável foi determinada em um teste incremental máximo, levando em consideração a intensidade submáxima referente à 75% do  $VO_{2max}$  que correspondeu a  $85,2 \pm 3,9\%$  da  $FC_{max}$  da amostra estudada. Outro fator que poderia explicar essas diferenças é a idade que influencia as respostas referentes à  $FC_{max}$ <sup>27,28</sup>, considerando que Moreno<sup>16</sup> avaliou corredores jovens com média de idade abaixo de 30 anos, enquanto que a amostra deste estudo foi composta por corredores com idades entre 30-49 anos. Sobre esse ponto em específico, não era conhecido como a resposta cronotrópica fisiológica poderia afetar o cálculo da MVA. A partir dos dados

do presente estudo, no entanto, a validade do CFC em estimar a MVA parece não ser afetada pela idade dos corredores.

A  $V_{pico}$  e as  $vFC_{max}$  determinadas pelos 2 diferentes métodos apresentaram correlações elevadas entre 0,88-0,93 para o método de Di Prampero<sup>7</sup> e entre 0,75-0,87 para o método de Lacour et al.<sup>11,12</sup>. Mesmo que a  $vFC_{max}$  determinada pelo método proposto por Di Prampero<sup>7</sup> tenha sido significativamente menor que a  $V_{pico}$ , seus valores se correlacionaram com as *performances* de 10 (r entre 0,70-0,82) e 15 km (r entre 0,66-0,81). Além disso, a  $vFC_{max}$  determinada pelo método de Lacour et al.<sup>11,12</sup>, a qual não diferiu da  $V_{pico}$ , também se correlacionou com a *performance* apresentando valores entre 0,55-0,76 para a distância de 10 km e entre 0,55-0,75 para a distância de 15 km para os grupos estudados. Como citado, a menor correlação observada no presente estudo entre as variáveis calculadas com base no custo da frequência cardíaca foi de 0,55 para os participantes do G1, que levou a um  $R^2$  ajustado de 0,20. Apesar de qualitativamente elevada, esse resultado sugere que outros fatores podem estar envolvidos nas correlações com a *performance* das provas analisadas. McLaughlin et al.<sup>10</sup> estudaram as variáveis que melhor se correlacionaram com a *performance* a partir de parâmetros fisiológicos e verificaram outras importantes variáveis que também se relacionam com a *performance*. Essas variáveis seriam a EC,  $VO_{2max}$  e limiar anaeróbio. Porém, a MVA parece ser o parâmetro mais adequado para o controle e monitoramento de treinamentos intervalados de alta intensidade, em que se treina em intensidades relacionadas à ocorrência do  $VO_{2max}$  buscando melhorar a aptidão aeróbia de corredores<sup>14</sup>. Considerando os resultados do presente estudo, a  $vFC_{max}$  é um parâmetro de menor custo para determinação da MVA (comparada à  $vVO_{2max}$ ), associado à *performance* e que pode ser utilizado para o monitoramento de treinos com essa característica.



**Figura 3.** Análise de concordância entre a MVA obtida diretamente ( $V_{pico}$ ) e indiretamente pelo custo de oxigênio ( $vVO_{2max}$ ) (a y c) e o custo da frequência cardíaca ( $vFC_{max}$ ) (b y d) com base nos métodos de Di Prampero<sup>7</sup> (a y b) e Lacour et al.<sup>11,12</sup> (c y d), para o G2.

Diante desses achados, concluímos que a MVA calculada a partir do CFC, que é um método de menor custo, tem elevada relação com a  $V_{pico}$  e com as performances de 10 e 15 km, apresentando resultados semelhantes aos observados pelos métodos baseados no  $CVO_2$ . Esses resultados apresentam importantes implicações práticas, principalmente para corredores que não têm acesso à análise de gases. Para atletas com idade acima de 30 anos, o método de Lacour et al.<sup>11,12</sup> parece ser o mais recomendado para determinação da  $vFC_{max}$ , visto que seus resultados não foram significativamente diferentes da  $V_{pico}$ , com pequena diferença entre as médias, diferente do observado para a  $vFC_{max}$  determinada pelo método de Di Prampero<sup>7</sup>.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

### Agradecimentos

Agradecemos à Ger-Ar MED pelo empréstimo do analisador de gases para realização deste estudo. Agradecemos também à CAPES pelas bolsas de estudo.

### Referências

- Jones AM, Carter H. The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. *Sports Med.* 2000;29:373-86.
- Billat V, Bernand O, Pinoteau J, Petit B, Koralsztein JP. Time to exhaustion at  $VO_{2max}$  and lactate steady state velocity in sub elite long-distance runners. *Arch Int Physiol Biochim Biophys.* 1994;102:215-9.
- Noakes TD, Myburgh KH, Schall R. Peak treadmill running velocity during the  $VO_{2max}$  test predicts running performance. *J Sports Sci.* 1990;8:35-45.
- Buchheit M, Chivot A, Parouty J, Mercier D, Al Haddad H, Laursen PB, et al. Monitoring endurance running performance using cardiac parasympathetic function. *Eur J Appl Physiol.* 2010;108:1153-67.
- Billat V, Flechet B, Petit B, Muriaux G, Koralsztein JP. Interval training at  $VO_{2max}$ : Effects on aerobic performance and overtraining markers. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(1):156-63.
- Almarwaey OA, Jones AM, Tolfrey K. Physiological correlates with endurance running performance in trained adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(3):480-7.
- Di Prampero PE. The energy cost of human locomotion on land and in water. *Int J Sports Med.* 1986;7(2):55-72.
- Billat VL, Koralsztein JP. Significance of the velocity at  $VO_{2max}$ , and time to exhaustion at this velocity. *Sports Med.* 1996;22:90-108.
- Hill DW, Rowell AL. Running velocity at  $VO_{2max}$ . *Med Sci Sports Exerc.* 1996;28(1):114-9.
- McLaughlin JE, Howley ET, Bassett Jr DR, Thompson DL, Fitzhugh EC. Test of classic model for predicting endurance running performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(5):991-7.
- Lacour JR, Padilla S, Chatard JC, Arsac L, Barthélémy JC. Assessment of running velocity at maximal oxygen uptake. *Eur J Appl Physiol.* 1991;62:77-82.
- Lacour JR, Padilla-Magunacelaya S, Barthélémy JC, Dormois D. The energetics of middle-distance running. *Eur J Appl Physiol.* 1990;60:38-43.
- Daniels J, Scardina N, Hayes J, Foley P. Elite and subelite female middle- and long-distance runners. In: Landers DM, editor. *Sport and Elite Performers*. Champaign: Human Kinetics; 1984.
- Esfarjani E, Laursen PB. Manipulating high-intensity interval training: Effects on  $VO_{2max}$ , the lactate threshold and 3000m running performance in moderately trained males. *J Sci Med Sports.* 2007;10:27-35.
- Laursen PB, Jenkins DG. The scientific basis for high-intensity interval training. *Sports Med.* 2002;32(1):53-73.
- Moreno JR. Validade do custo de frequência cardíaca e  $VO_2$  em estimar intensidades de exercício associadas ao  $VO_{2max}$  em atletas e não atletas. Brasília: Departamento de Educação Física. Universidade Católica de Brasília; 2007. Dissertação de Mestrado.

17. Cunha FA, Farinatti PT, Midgley AW. Methodological and practical application issues in exercise prescription using the heart rate reserve and oxygen uptake reserve methods. *J Sci Med Sports*. 2011;14(1):46-57.
18. Uth N, Sorensen H, Overgaard K, Pedersen PK. Estimation of  $VO_{2max}$  from the ratio between  $HR_{max}$  and  $HR_{rest}$  - the Heart Rate Ratio Method. *Eur J Appl Physiol*. 2004;91(1):111-5.
19. Bragada JA, Santos PJ, Maia JA, Colaço PJ, Lopes VP, Barbosa TM. Longitudinal study in 3000 m male runners: Relationship between performance and selected physiological parameters. *J Sports Sci Med*. 2010;9:439-44.
20. Borg GAV. Escalas para dor e esforço percebido. São Paulo: Manole; 2000.
21. Billat V, Renoux JC, Pinoteau J, Petit B, Koralsztein JP. Times to exhaustion at 100% of velocity at  $VO_{2max}$  and modeling of the time-limit /velocity relationship in elite long-distance runners. *Eur J Appl Physiol*. 1994;69:271-3.
22. Machado FA, Guglielmo LGA, Denadai BS. Velocidade de corrida associada ao consumo máximo de oxigênio em meninos de 10 a 15 anos. *Rev Bras Med Esporte*. 2002;8(1):1-6.
23. Machado FA, Guglielmo LGA, Denadai BS. Effect of the chronological age and sexual maturation on the time to exhaustion at maximal aerobic speed. *Biol Sport*. 2007;24:21-30.
24. Kuipers H, Verstappen FT, Keizer HA, Geurten P, van Kranenburg G. Variability of aerobic performance in the laboratory and its physiological correlates. *Int J Sports Med*. 1985;6:197-201.
25. Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41:3-13.
26. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986;1:307-10.
27. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37:153-6.
28. Azevedo LF, Brum PC, Roseblatt D, Perlingeiro PS, Barreto ACP, Negrão CE, et al. Características cardíacas e metabólicas de corredores de longa distância do ambulatório de cardiologia do esporte e exercício, de um hospital terciário. *Arq Bras Cardiol*. 2007;88(1):17-25.



Caso clínico

## Efecto de 24 sesiones de entrenamiento de fuerza en un paciente con gonartrosis bilateral: a propósito de un caso



O. Abrahin<sup>a,b,\*</sup>, R.P. Rodrigues<sup>a,b</sup>, E.C. Sousa<sup>d</sup>, J.D. Beas-Jiménez<sup>c</sup>, A.C. Marçal<sup>a,b</sup>  
y M.E. da Silva-Grigoletto<sup>a,e</sup>

<sup>a</sup> Centro de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil

<sup>b</sup> Departamento de Anatomía, Universidad Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil

<sup>c</sup> Centro Andaluz de Medicina del Deporte, Sevilla, España

<sup>d</sup> Departamento de Deportes, Universidad del Estado de Paraná, Belém-Pará, Brasil

<sup>e</sup> Asociación Scientific Sport, Córdoba, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

*Historia del artículo:*

Recibido el 24 de febrero de 2014

Aceptado el 25 de marzo de 2014

*Palabras clave:*

Gonartrosis

Entrenamiento de fuerza

Mayores

### R E S U M E N

**Objetivos:** Evaluar los efectos de 24 sesiones de ejercicio de fuerza (EF) progresivo, de intensidad moderada/alta sobre la capacidad funcional, la fuerza muscular y la composición corporal de un anciano con gonartrosis (GA) bilateral.

**Método:** La capacidad funcional, la fuerza muscular y las variables antropométricas fueron medidas antes y después de 24 sesiones de entrenamiento. El paciente realizó el EF progresivo entre 8 y 12 repeticiones máximas, utilizando los principales grupos musculares de los miembros superiores e inferiores, 2 veces por semana durante 12 semanas.

**Resultados:** Hubo una mejora en el test de sentarse y levantarse (46,1%), en el sentar y alcanzar (33,3%), así como un aumento de la fuerza muscular en todos los ejercicios analizados y mejora de los índices antropométricos.

**Conclusión:** Los resultados de este estudio indican que 24 sesiones de EF progresivo pueden ser eficaces en la mejora de índices antropométricos, la capacidad funcional y la fuerza muscular de un paciente anciano diagnosticado de GA bilateral.

© 2014 Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### Effect of 24 sessions of resistance training in a patient with gonarthrosis bilateral: A case study

#### A B S T R A C T

**Objective:** To evaluate the effects of 24 moderate-high intensity progressive Resistance Training (RT) on functional capacity, muscle strength and body composition in an elderly patient with gonarthrosis (GA) bilateral.

**Methods:** Functional capacity, muscle strength and anthropometric variables were measured before and after 24 training sessions. The patient performed a 12-weeks progressive RT (2 times/week), between 8 and 12 repetitions maximum, using the major muscle groups of the upper and lower limbs.

**Results:** There was an improvement in the sit-to-stand test (46,1%), in sit and reach test (33,3%), the muscle strength increased in all exercises analyzed and the anthropometric indices enhanced.

**Conclusion:** The results of this study indicate that 24 sessions of progressive RT, can be effective in improving anthropometric indices, functional capacity and muscle strength of elderly patients diagnosed with GA bilateral.

© 2014 Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

*Keywords:*

Knee osteoarthritis

Resistance training

Elderly

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: odilonsalim@hotmail.com (O. Abrahin).

## Efeitos de 24 sessões de treinamento de força em um paciente com gonartrose bilateral: um estudo de caso

### R E S U M O

#### Palavras-chave:

Osteoartrose  
Treinamento Resistido  
Idosos

**Objetivo:** Avaliar os efeitos de 24 sessões de treinamento de força (TF) progressivo de intensidade moderada/alta sobre a capacidade funcional, força muscular e composição corporal de um idoso diagnosticado com gonartrose (GA) bilateral.

**Métodos:** A capacidade funcional, força muscular e as variáveis antropométricas foram avaliadas antes e após 24 sessões de treinamento. O paciente realizou o TF progressivo entre 8-12 repetições máximas, utilizando os principais grupamentos musculares dos membros superiores e inferiores, duas vezes por semana, durante 12 semanas.

**Resultados:** Ocorreu melhora no teste de sentar e levantar (46,1%), teste de sentar e alcançar (33,3%), assim como, os índices antropométricos e níveis de força aumentaram em todos os exercícios realizados.

**Conclusão:** Os resultados deste estudo indicam que 24 sessões de TF progressivo podem ser eficazes na melhora dos índices antropométricos, capacidade funcional e força muscular de um paciente idoso diagnosticado com GA bilateral.

© 2014 Consejería de Educación, Cul-

tura y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos os direitos reservados.

## Introducción

La osteoartrosis (OA) o artrosis es una dolencia crónica, progresiva y degenerativa de la articulación, que es considerada como la causa más importante de dolor musculoesquelético crónico y de limitación de la movilidad en personas ancianas<sup>1</sup>. La incidencia de OA está asociada a la edad y a la obesidad, afectando principalmente a las articulaciones de carga como la cadera, la rodilla y el tobillo. No obstante, factores genéticos, metabólicos, endocrinos y traumáticos pueden desencadenar este cuadro clínico<sup>1,2</sup>.

Los principales síntomas de OA son el dolor, la rigidez y la desalineación articulares, la impotencia funcional, la pérdida de fuerza y la masa muscular en la articulación afectada, siendo el cuádriceps el más afectado en la gonartrosis (GA)<sup>2</sup>. Como consecuencia de esta sintomatología es frecuente observar cierta restricción de actividad física en las personas afectadas por esta dolencia, lo que genera dependencia funcional y disminución de su calidad de vida.

Por estos motivos los profesionales de la salud recomiendan la práctica de actividad física como tratamiento no farmacológico de la OA. Dentro de los diversos tipos de actividades físicas los ejercicios de fuerza (EF) son importantes elementos adyuvantes en la promoción de la salud, la calidad de vida y la recuperación funcional de estos pacientes<sup>3,4</sup>. Un reciente estudio evaluó los efectos de los EF progresivos con intensidades entre el 50 y el 75% de 3 repeticiones máximas (RM) en sujetos con GA. Los resultados mostraron una reducción de las crisis dolorosas y un aumento de los niveles de actividad física general en la vida cotidiana de los pacientes<sup>5</sup>.

Sin embargo, pocos estudios científicos han analizado los efectos de los EF progresivos en pacientes con OA<sup>6</sup>. La hipótesis de nuestro trabajo fue que intensidades moderadas/altas podrían potenciar los beneficios morfofuncionales en esta población. Por este motivo el objetivo de nuestro trabajo fue evaluar los efectos de 24 sesiones de EF progresivos de intensidad moderada/alta sobre la capacidad funcional, fuerza muscular y composición corporal de un paciente anciano con GA.

## Caso clínico

### Sujeto

En este caso clínico prospectivo intervencional fue estudiado un paciente de sexo masculino, caucásico de 74 años de edad, normotenso y diagnosticado de GA sintomática bilateral, de acuerdo con

los criterios establecidos por el *American College of Rheumatology* y confirmado tras el análisis del paciente por un reumatólogo (fig. 1). El sujeto tenía experiencia en la realización de EF, pero no había practicado ningún tipo de actividad física en los últimos 3 meses. Antes del inicio de la investigación el paciente aportó informes médicos y dio su consentimiento informado por escrito. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad de la Amazonía (CAAE 12941013.5.0000.5173), de acuerdo con las normas de la resolución 196/96 del Consejo Nacional de Investigación con Seres Humanos.

### Protocolo de entrenamiento

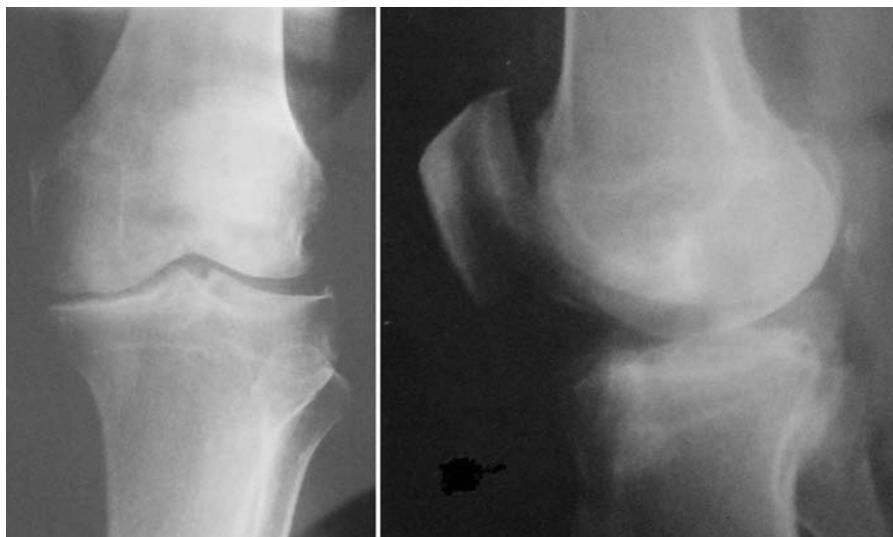
El sujeto realizó entrenamiento de fuerza 2 veces por semana, 12 semanas con un mínimo de 48 h entre cada sesión. Durante la duración del estudio se convino con el paciente mantener sus actividades diarias y sus hábitos alimenticios hasta completar las 24 sesiones de entrenamiento que componían el estudio.

El EF consistió en 5 ejercicios implicando los principales grupos musculares de los miembros superiores e inferiores, simulando los movimientos básicos de la vida cotidiana, realizados con pesos libres (peso muerto y abdominal) y en máquinas (Biodelta, Sao Paulo, Brasil): press banca horizontal, remo y gemelos. Realizó 3 series por ejercicio entre 8 a 12 RM con intervalos de 2 min entre cada serie. Al paciente se le enseñó a ajustar sus cargas de entrenamiento para garantizar un esfuerzo submáximo/máximo entre 8-12 RM, observándose las siguientes características en la ejecución técnica de los ejercicios: tendencia a fallo concéntrico, reducción del ritmo, apnea e isometría. Las cargas se aumentaron un 5% cuando el sujeto era capaz de realizar 12 repeticiones de un determinado ejercicio en 2 sesiones de entrenamiento consecutivas<sup>3</sup>.

### Procedimientos

El participante inicialmente realizó 2 sesiones de entrenamiento para familiarizarse; después de esta fase acudió a 4 evaluaciones. En la primera visita fue evaluada su capacidad funcional, en la segunda visita se efectuó la evaluación antropométrica, en la tercera y cuarta visitas el test y el re-test de 10 RM, respectivamente. Después de las 24 sesiones de entrenamiento de fuerza progresivo los test fueron repetidos en la misma secuencia y por el mismo evaluador.

Capacidad funcional: para la medición de la capacidad funcional se utilizaron los siguientes test: 1) marcha estacionaria de 2 min; y 2)



**Figura 1.** Imagen radiológica de la rodilla (proyecciones anteroposterior en carga y lateral) en la que se aprecian los signos de artrosis que presentaba el paciente (pinzamiento de la interlínea medial, esclerosis subcondral a nivel de la meseta tibial medial y osteofitos marginales).

sentarse y levantarse de 30 seg, siguiendo el protocolo de Rikli y Jones<sup>7</sup>.

Test de presión manual: se realizó siguiendo las especificaciones de la *American Society of Hand Therapists*<sup>8</sup>. La medida del dinamómetro (Kratos, Sao Paulo, Brasil) fue ajustada a las características del paciente y se consideró el mejor resultado de 3 intentos.

Test de sentarse y alcanzar (*Seat and Reach*): se utilizó el banco de Wells, se midió la distancia total alcanzada y como resultado se registró la media de 3 intentos conforme lo establecido por el *American College of Sport Medicine*<sup>9</sup>.

Antropometría: se midió la talla, la masa, la circunferencia de cintura, del abdomen y de la cadera. Los pliegues cutáneos fueron medidos utilizando un plicómetro científico (Sanny, Sao Paulo, Brasil) conforme a los protocolos de *International Standards for Anthropometric Assessment*<sup>10</sup>.

Fuerza muscular (10 RM): la fuerza muscular fue evaluada por medio de test de repeticiones máximas conforme a las recomendaciones del *American College of Sport Medicine*<sup>3</sup> en los ejercicios de: press banca horizontal, peso muerto, remo y gemelos. El sujeto fue evaluado en 2 sesiones de test, con un periodo superior a 48 h entre ambas sesiones.

## Resultados

Las características del anciano antes y después de las 24 sesiones de entrenamiento se representan en la tabla 1.

Los resultados de los test de valoración de la capacidad funcional se muestran en la tabla 2.

**Tabla 1**  
Índices antropométricos antes y después del programa de entrenamiento

	Antes	Después	Δ%
Edad	74	-	-
IMC	29,9	29,4	-1,6
Perímetro abdomen (cm)	105,1	97,5	-7,2
Perímetro cintura (cm)	97,5	93,0	-4,6
IRCQ	0,94	0,89	-4,6
Rcest	0,60	0,57	-4,6
∑ dobras (mm)	52,2	40,5	-22,4

Δ%: diferencia porcentual entre antes y después; ∑: sumatorio de pliegues: tríceps, bíceps, subescapular y supraíliaco; IRCQ: índice relación cintura/cadera; Rcest: relación cintura/estatura.

**Tabla 2**  
Capacidad funcional, antes y después de 24 sesiones de entrenamiento

	Antes	Después	Δ%
Sentarse y levantarse (repeticiones)	13	19	46,1
Marcha estacionaria 2 min (m)	82	102	24,4
Sentarse y alcanzar (cm)	19,5	26	33,3
Presión manual (kgf)	20	22	10,0

Δ%: diferencia porcentual entre antes y después.

**Tabla 3**  
Test de repeticiones (10 RM) antes y después de 24 sesiones de entrenamiento

	Antes	Después	Δ%
Press banca horizontal (kg)	22	32	45,4
Peso muerto (kg)	16	22	37,5
Remo (kg)	20	30	50,0
Gemelos (kg)	40	60	50,0

Δ%: diferencia porcentual entre antes y después.

Los niveles de fuerza muscular aumentaron en todos los ejercicios después del entrenamiento (tabla 3).

## Discusión

El principal hallazgo de este estudio ha sido que 24 sesiones de ejercicio de fuerza progresivo son eficaces en la mejora de la capacidad funcional, el aumento de la fuerza muscular y la mejora de los índices antropométricos de un anciano con GA. En este estudio se ha observado la mejora en la capacidad funcional, principalmente en el test de sentarse y levantarse, considerado como indicador de la fuerza de los miembros inferiores, capacidad funcional e independencia para la realización de las actividades cotidianas básicas<sup>7,11</sup>, así como de poseer una correlación positiva con la masa muscular del cuádriceps<sup>12</sup>.

Otro resultado positivo en la mejora de la capacidad funcional ha sido el del test de Sentarse y alcanzar, considerado como un importante indicador de la flexibilidad de los músculos posteriores de la cadera y de la columna lumbar. Este hallazgo es relevante, ya que niveles adecuados de flexibilidad están relacionados con independencia funcional<sup>13,14</sup>. De acuerdo con los nuevos valores recomendados de flexibilidad el paciente estudiado se calificó como excelente, en esta variable, después de las 24 sesiones de



entrenamiento<sup>14</sup>, mostrando el beneficio del EF sobre la amplitud de movimiento.

La fuerza muscular es una cualidad física que debe ser estimulada en pacientes con OA, ya que, por su relación con una mayor movilidad y velocidad de la marcha, posibilita de esta manera una mayor independencia funcional, debido al aumento de la excitabilidad musculoesquelética y reinervación muscular<sup>15,16</sup>. En nuestro estudio hemos observado un aumento de la fuerza en todos los ejercicios analizados después de las 24 sesiones de entrenamiento. Una posible explicación para estos resultados es la utilización de intensidad moderada/alta en el protocolo de entrenamiento. Existen evidencias científicas de que estos resultados pueden reproducirse en sujetos de diferentes características<sup>17,18</sup>. No obstante, existen pocas evidencias en la literatura sobre la intensidad del EF en pacientes con OA<sup>4-6</sup>.

Un estudio evaluó los efectos del ejercicio de fuerza progresivo, con intensidades entre el 50 y el 75% de 3RM, durante un período de 9 meses, en pacientes con GA. Los resultados evidenciaron una reducción de las crisis dolorosas y aumento significativo de los niveles de fuerza muscular<sup>5</sup>. Una reciente revisión sistemática<sup>2</sup> sugiere que los EF pueden ser utilizados como herramienta no farmacológica para promover ganancias de fuerza muscular en esta población. De esta forma, los hallazgos de este estudio corroboran los de Farr et al.<sup>5</sup> y Duarte et al.<sup>2</sup> evidenciando ganancias de fuerza muscular en pacientes con OA sometidos a EF.

Además de los beneficios ya citados en este estudio, el anciano presentó una reducción de su IMC, así como de otros indicadores antropométricos de riesgo, a pesar de la ausencia de una intervención nutricional. Un reciente estudio observacional<sup>19</sup> con ancianas diagnosticadas de GA correlacionó un IMC elevado con un peor cuadro clínico de dolor, rigidez, funcionalidad y un peor índice global WOMAC. Así, podemos evidenciar que una reducción del IMC después de la práctica de EF puede contribuir en la mejora del cuadro clínico de este paciente.

## Conclusiones

En conclusión, los resultados de este estudio indican que 24 sesiones de ejercicios de fuerza progresivos pueden ser eficaces en la reducción de índices antropométricos de riesgo, mejora de la capacidad funcional y de la fuerza muscular de un paciente anciano diagnosticado de gonartrosis.

## Bibliografía

- Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. Recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, part 1: Critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence. *Osteoarthritis Cartilage*. 2007;15:981-1000.
- Duarte VS, Santos ML, Rodrigues KA, Ramires JB, Arêas GPT, Borges GF. Exercícios físicos e osteoartrose: uma revisão sistemática. *Fisioter Mov*. 2013;26:193-202.
- Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, et al. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41:1510-30.
- Uthman OA, van der Windt DA, Jordan JL, Dziedzic KS, Healey EL, Peat GM, et al. Exercise for lower limb osteoarthritis: Systematic review incorporating trial sequential analysis and network meta-analysis. *BMJ*. 2013;347:f5555.
- Farr JN, Going SB, McKnight PE, Kasle S, Cussler EC, Cornett M. Progressive resistance training improves overall physical activity levels in patients with early osteoarthritis of the knee: A randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2010;90(3):356-66.
- Vincent KR, Vincent HK. Resistance exercise for knee osteoarthritis. *PM R*. 2012;4(5 Suppl):S45-52.
- Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act*. 1999;7:129-61.
- Marin RV1, Pedrosa MA, Moreira-Pfrimer LD, Matsudo SM, Lazaretti-Castro M. Association between lean mass and handgrip strength with bone mineral density in physically active postmenopausal women. *J Clin Densitom*. 2010;13:96-101.
- Walter R, Thompson American College of Sports Medicine. En: Gordon NF, Pescatello LS, editores. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 8th ed Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
- Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, Ridder H. International standards for anthropometric assessment. Lower Hutt, New Zealand: ISAK; 2011.
- Taaffe DR, Duret C, Wheeler S, Marcus R. Once-weekly resistance exercise improves muscle strength and neuromuscular performance in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 1999;47(10):1208-14.
- O'Reilly SC, Jones A, Muir KR, Doherty M. Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: The effect on pain and disability. *Ann Rheum Dis*. 1998;57(10):588-94.
- Alter MJ. *Ciência da flexibilidade*. 3th ed Porto Alegre: Artmed; 2010.
- Ribeiro CC, Abad C, Barros RV, Neto T. Nível de flexibilidade obtida pelo teste de sentar e alcançar a partir de estudo realizado na grande São Paulo. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2010;12:415-21.
- Bean JF, Kiely DK, Herman S, Leveille SG, Mizer K, Frontera WR, et al. The relationship between leg power and physical performance in mobility-limited older people. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(3):461-7.
- Jigami H, Sato D, Tsubaki A, Tokunaga Y, Ishikawa T, Dohmae Y, et al. Effects of weekly and fortnightly therapeutic exercise on physical function and health-related quality of life in individuals with hip osteoarthritis. *J Orthop Sci*. 2012;17(6):737-44.
- Westcott WL. Resistance training is medicine: Effects of strength training on health. *Curr Sports Med Rep*. 2012;11(4):209-16.
- Winett RA, Carpinelli RN. Potential health-related benefits of resistance training. *Prev Med*. 2001;33(5):503-13.
- Santos ML, Gomes WF, Queiroz BZ, Rosa NM, Pereira DS, Domingues JM, et al. Desempenho muscular, dor, rigidez e funcionalidade de idosas com osteoartrite de joelho. *Acta Ortop Bras*. 2011;19:193-7.



## Comunicaciones

## SYMPOSIUM EXERNET. Investigación en Ejercicio y Salud: Presente y Futuro en España

### Granada, 7-8 de Noviembre de 2014

#### Efectos de la suplementación con $\beta$ -Hidroxi- $\beta$ -Metil-Butarato (HMB) en marcadores de daño muscular, DOMS y fuerza funcional después de realizar un ejercicio intermitente de alta intensidad

F. Albert\*, M. González-Gross, A. Gutiérrez

*Evaluación Funcional y Fisiología del Ejercicio. Ciencia y Tecnología de la Salud 262. Universidad de Granada. España*  
 Correo electrónico: franalbert79@gmail.com (F. Albert).

**Palabras clave:**  $\beta$ -Hidroxi- $\beta$ -Metil-Butirato (HMB); Ejercicio intermitente de alta intensidad; Ayudas ergogénicas; Fútbol; Loughborough Intermittent Shuttle Test (LIST)

**Objetivo.** El presente estudio examina los efectos sobre rendimiento físico y daño muscular producidos por la combinación de un ejercicio intermitente de alta intensidad y la suplementación con HMB durante 8 días en deportistas entrenados.

**Método.** Diez jugadores de fútbol (18-25 años), en un diseño aleatorio, a doble ciego y cruzado, se suplementaron durante 2 períodos distintos separados por 2 semanas. En cada período, 5 de los 10 sujetos tomaron 3 g/día de HMB durante 8 días; los otros 5 sujetos recibieron PLACEBO (maltodextrina). Se realizó la medición de variables bioquímicas y diversos aspectos funcionales de eficiencia muscular durante este estudio.

**Resultados.** Los niveles de CK se ven atenuados cuando los sujetos se suplementaron con HMB (916,1 vs 784,9 U/l). Por otro lado, bajo una perspectiva funcional, los que tomaron PLACEBO presentan una disminución mayor en los valores del test de Abalakov a las 24 horas después del LIST (42,8 vs 40,5 cm). Asimismo, se apreció un aumento en el tiempo de esprint de 20 metros a las 24 horas después del LIST en los sujetos que tomaron PLACEBO (3,2 vs 3,3 s).

**Conclusión.** Los resultados obtenidos sugieren que los deportistas que recibieron HMB (3 g/día; 8 días) vieron menos atenuadas las variables de rendimiento físico mostrando cierta tendencia a limitar las acciones catabólicas en el organismo a las

24 horas después de realizar un ejercicio intermitente de alta intensidad.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.002>

#### Physical activity and semen quality: findings of the ActiART study

S. Altmäe<sup>a,b,\*</sup>, T. Pärn<sup>c</sup>, Raúl Grau Ruiz<sup>d</sup>, T. Kunovac Kallak<sup>e</sup>, J.R. Ruiz<sup>c,d</sup>, E. Davey<sup>e</sup>, J. Hreinsson<sup>e</sup>, K. Wänggren<sup>e</sup>, A. Salumets<sup>a</sup>, M. Sjöström<sup>c</sup>, A. Stavreus-Evers<sup>e</sup>, F.B. Ortega<sup>c,d</sup>

<sup>a</sup> Competence Centre on Reproductive Medicine and Biology, Tiigi 61b, 50410 Tartu, Estonia

<sup>b</sup> Department of Pediatrics, School of Medicine, University of Granada, Avda. de Madrid, 11, 18012 Granada, Spain

<sup>c</sup> Department of Biosciences and Nutrition, Karolinska Institutet, Hälsovägen 7-9, 14183, NOVUM Huddinge, Stockholm, Sweden

<sup>d</sup> PROFITH "PROMoting FITness and Health through physical activity" research group, Department of Physical Education and Sports, School of Sport Sciences, Carretera Alfacar s/n, University of Granada, Granada, Spain

<sup>e</sup> Department of Women's and Children's Health, Uppsala University, Akademiska Sjukhuset, 751 85 Uppsala, Sweden  
 Correo electrónico: signealtmae@ugr.es (S. Altmäe).

**Keywords:** Accelerometry; Male infertility; Physical activity; Semen

**Objective.** We aimed to examine the association of physical activity, objectively measured by accelerometry, with semen quality indicators.

**Materials and Methods.** A total of 62 men attending an infertility clinic participated in the study. We assessed physical activity during 7 days objectively, using accelerometers. Semen parameters included volume, sperm concentration, total number of sperm, motile concentration, total motile sperm and total motility.

**Results.** We observed that men who spent a middle number of 10 min-bouts of moderate-to-vigorous physical activity

demonstrated significantly better sperm quality than those with low or high number of bouts of activity ( $p < 0.05$ ). No associations were found for sedentary or moderate-vigorous physical activity time when it was not sustained during 10 minutes (i.e. not in bouts).

**Conclusion.** We conclude that middle levels of physical activity conducted in sustained periods of 10 minutes are likely to have better semen quality than low or high levels of such activity.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.003>

### Comparación entre dos programas de intervención para la mejora del rendimiento físico del tren inferior en personas con diabetes tipo 2

F. Álvarez-Barbosa<sup>a,\*</sup>, J. del Pozo-Cruz<sup>a</sup>, B. del Pozo-Cruz<sup>b</sup>, R. Alfonso-Rosa<sup>a</sup>, E. Sicardo<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Educación Física y Deporte, Universidad de Sevilla, España

<sup>b</sup> Departamento de Ciencias del Deporte, Universidad de Auckland, Nueva Zelanda

Correo electrónico: pacoalv88@gmail.com (F. Álvarez-Barbosa).

**Palabras clave:** Diabetes tipo 2; Actividad física; Podómetro; Rendimiento muscular.

**Objetivo.** Comprobar si un programa basado en actividad física y otro en teoría orientada a la salud son eficaces para la mejora del rendimiento muscular del tren inferior en personas con diabetes tipo 2.

**Método.** Cuarenta y cinco sujetos (22 hombres) con diabetes tipo 2 (edad:  $62.13 \pm 12.14$ ) fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos diferentes de intervención. El primer grupo (GE) realizó dos sesiones semanales durante doce semanas de ejercicio combinado (aeróbico, fuerza y propiocepción). El segundo grupo (GS) realizó una sesión semanal de unos 60 minutos acerca de la importancia de la actividad física y la nutrición para el control de la diabetes. Además a este grupo se les entregó un podómetro para poder controlar el número de pasos semanales con la finalidad de que semanalmente este número de pasos aumentase. La prueba de 30-second Chair Sit to Stand sobre una plataforma de fuerza sirvió como método de evaluación al principio y al final de la intervención. La prueba de Student t-test para muestras relacionadas fue utilizada para observar las diferencias dentro de los grupos tras las 12 semanas de intervención.

**Resultados.** Se encontraron diferencias significativas entre los grupos en el número de veces que se levantaban y sentaban, 12.75 ( $\pm 2.29$ ) veces en el grupo GE respecto a las 9.35 ( $\pm 1.41$ ) del GS ( $p = 0.020$ ). No se hallaron diferencias significativas entre los grupos en la fuerza máxima y media ( $p > 0.05$ ). Además se encontraron mejoras significativas dentro del grupo GE en el número de veces de sentarse y levantarse ( $p = 0.040$ ) así como en la fuerza máxima y media dentro de los dos grupos de intervención ( $p < 0.01$ ).

**Conclusión.** Un programa de ejercicios combinado puede resultar igual de eficaz que un programa teórico orientado a la salud para mejorar la fuerza en personas con diabetes tipo 2. Sin embargo, en cuanto a rendimiento muscular el programas de actividad física supone mejoras más significativas, tal y como se puede observar en la mejora del número de veces de sentarse-levantarse de un grupo respecto al otro.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.004>

### La actividad física como mediador entre sedentarismo y resistencia a la insulina: análisis de mediación

C. Álvarez-Bueno<sup>a,\*</sup>, A. García-Hermoso<sup>b</sup>, A. Díez-Fernández<sup>a</sup>, I. Cavero-Redondo<sup>a</sup>, D. Pozuelo-Carrascosa<sup>a</sup>, J. Cañete García-Prieto<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Centro de Estudios Sociosanitarios, Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca, España

<sup>b</sup> Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile, Chile

Correo electrónico: Celia.Alvarezbueno@uclm.es (C. Álvarez-Bueno).

**Palabras clave:** Sedentarismo; Riesgo cardiovascular; Actividad física; Adultos sanos

**Objetivo.** La resistencia a la insulina es un trastorno genético o adquirido que consiste en una captación inadecuada de glucosa dependiente de la insulina por parte de los tejidos. Ocupa un papel central en el síndrome metabólico y es un estadio precursor de la diabetes mellitus tipo 2. El objetivo de este estudio fue analizar si la relación entre la conducta sedentaria y la resistencia a la insulina está mediada por la actividad física moderada-vigorosa (AFMV).

**Métodos.** Estudio transversal que incluyó 1122 sujetos sanos de seis provincias españolas

(61,8% mujeres), de edad media 55,0 años ( $\pm 13,6$  años). Se midieron: sensibilidad a insulina según modelo de homeostasis HOMA-IR, historia de consumo de tabaco y alcohol, y nivel de sedentarismo mediante acelerometría durante siete días con Actigraph modelo GT3X. Se realizó análisis de mediación mediante modelos de regresión lineal múltiple de acuerdo a los postulados de Baron y Kenny, para analizar si la asociación entre tiempo de sedentarismo y resistencia a la insulina era mediada por la AFMV.

**Resultados.** Tras ajustar por edad, sexo, consumo de tabaco y alcohol, y tiempo total de acelerometría, el análisis de mediación mostraba que la relación entre tiempo de sedentarismo y el índice HOMA-IR estaba mediada por la media de AFMV/d, estimándose que el porcentaje de efecto total que se producía a través de la AFMV era del 16,2% ( $z = 2,00$ ;  $p = 0,021$ ) en hombres y del 21,1% ( $z = 2,86$ ;  $p = 0,004$ ) en mujeres.

**Conclusión.** La actividad física no es una variable confusora, sino un mediador total de la asociación entre el tiempo de sedentarismo y la resistencia a la insulina. Por lo tanto, en el caso de la resistencia a la insulina, las recomendaciones deben ir guiadas hacia el aumento de la actividad física y no hacia la reducción del tiempo sedentario.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.005>

### Validity and reliability of self-reported flexibility with the International Fitness Scale in women with fibromyalgia: The al-Ándalus project

I.C. Álvarez-Gallardo<sup>a,\*</sup>, A. Soriano-Maldonado<sup>a</sup>, V. Segura-Jiménez<sup>a</sup>, A. Carbonell-Baeza<sup>b</sup>, F. Estévez-López<sup>a</sup>, D. Camiletti-Moirón<sup>c</sup>, M. Herrador-Colmenero<sup>a</sup>, M. Delgado-Fernández<sup>a</sup>, F.B. Ortega<sup>a,d</sup>

<sup>a</sup> Department of Physical Education and Sports. Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Spain

<sup>b</sup> Department of Physical Education, Faculty of Education Science, University of Cadiz, Spain

<sup>c</sup> Department of Physiology, Faculty of Pharmacy, Faculty of Sport Sciences, and Institute of Nutrition and Food Technology, University of Granada, Spain

<sup>d</sup> Department of Biosciences and Nutrition at NOVUM, Karolinska Institutet, Huddinge, Sweden  
Correo electrónico: alvarezg@ugr.es (I.C. Álvarez-Gallardo).

**Keywords:** Physical fitness; Chronic pain; Disease; self-reported flexibility; Self-administered scale; Comparison

**Objectives.** To examine the validity of self-reported flexibility with International Fitness Scale (IFIS) against upper and lower flexibility in fibromyalgia and healthy women. To study the test-retest reliability of the IFIS flexibility item in female fibromyalgia patients.

**Methods.** For validity purpose, the final sample comprised 413 fibromyalgia and 195 control women. For the test-retest (one-week interval) reliability purpose, 101 fibromyalgia women participated. Flexibility level was both self-reported (i.e. IFIS) and performance-based using standard fitness tests (i.e. "chair sit and reach" and "back scratch"). One-way analysis of variance (ANOVA) was used to examine the associations of self-reported flexibility (very poor, poor, average and good/very good) and performance-based flexibility. Post hoc group comparisons were used to assess the differences across categories of self-reported fitness. The test-retest reliability of the IFIS was tested with weighted Kappa (*k*) coefficients.

**Results.** Fibromyalgia women reporting a "poor", "average" or "good/very good" flexibility on IFIS had better performance-based test results on flexibility compared with those reporting "very poor" flexibility level (all  $p < 0.05$ ). Likewise, control women reporting a "good/very good" flexibility on IFIS obtained better performance-based test results on flexibility compared with those reporting "average", "poor" or "very poor" flexibility level (all  $p < 0.05$ ). The weighted Kappa was 0.63 which represent a substantial test-retest agreement.

**Conclusions.** The IFIS is a moderately valid and reliable tool for ranking fibromyalgia patients and controls according to their flexibility level. These results extend the current knowledge on the validity and reliability of the IFIS to measure flexibility in diverse populations.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.006>

### Effectiveness of an exercise intervention on body composition and physical fitness in midlife women: the FLAMENCO project

V.A. Aparicio<sup>a,\*</sup>, A. Andrade<sup>a</sup>, D. Camiletti-Moirón<sup>a,\*</sup>, M. Borges-Cosic<sup>b</sup>, A.R. Peces-Rama<sup>a</sup>, V. Segura-Jiménez<sup>b</sup>, P.I.C. Álvarez-Gallardo<sup>b</sup>, F. Estévez-López<sup>b</sup>, A. Soriano-Maldonado<sup>b</sup>, J.J. Martín<sup>c</sup>, F.J. Gallo<sup>d</sup>, M. Delgado-Fernández<sup>b</sup>, A. Carbonell-Baeza<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Department of Physiology, Faculty of Pharmacy, Faculty of Sport Sciences, and Institute of Nutrition and Food Technology, University of Granada, Spain

<sup>b</sup> Department of Physical Education and Sports, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain

<sup>c</sup> Department of Applied Economics. Faculty of Economics. University of Granada, España

<sup>d</sup> Department of Physical Education. Faculty of Education Science. University of Cádiz, Spain

<sup>e</sup> Zaidín Sur healthcare centre and Department of Medicine, Faculty of Medicine. University of Granada, Spain

Correo electrónico: virginiaaparicio@ugr.es (V.A. Aparicio).

**Keywords:** Menopause; Physical fitness; Fat mass; Muscle mass; Aerobic capacity; Strength

**Aims.** To determine the effects of an exercise intervention in perimenopausal women on body composition, cardiovascular response and physical fitness.

**Methods.** A total of 27 women from a healthcare centre of Granada with an age ranged 45-60 years participated in this pilot project. Fourteen (mean age  $53.9 \pm 4$  years old) were randomly enrolled in a 9 weeks (60 min/session, 3 days/week) moderate-intensity exercise intervention based on aerobic and strength training completed with flexibility, balance-oriented, coordination and relaxation activities. We used standardized field-based fitness tests to assess cardiorespiratory fitness, upper and lower muscular strength, upper and lower flexibility and static and dynamic balance. Fatness was assessed by impedanciometry and anthropometry. We also measured resting heart rate and blood pressure. Non-parametric Wilcoxon test for paired samples was used.

**Results.** The exercise program performed decreased a 5% the body mass index, a 9% the waist circumference and an 8% the body fat percentage (all,  $P < 0.01$ ). Despite we have observed an improved tendency in systolic (6.5%) as well as diastolic (3.5%) blood pressure after exercise; we cannot confirm this approach significantly ( $P = 0.08$  and  $P = 0.05$ , respectively). Women improved a 7% their cardiorespiratory fitness ( $P < 0.05$ ) and a 10% their lower-body muscular strength ( $P < 0.01$ ). We have observed an improved tendency in static balance (15%) but it was not statistically significant ( $P = 0.08$ ). Further research is needed in order to determine whether programmes of longer duration (>9 weeks) or higher frequency (>3 sessions/week) induce major improvements on upper muscular strength, dynamic balance and flexibility.

**Conclusion.** Overall, an exercise program for 9 weeks (3 sessions/week) significantly improved body composition, aerobic capacity and lower-body muscle strength in perimenopausal women. This is a pilot study that must be replicated and confirmed in higher sample size.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.007>

### Effects of an exercise intervention on health-related quality of life and optimism in middle aged women: The FLAMENCO project

M. Borges-Cosic<sup>a,\*</sup>, F.J. Gallo<sup>b</sup>, A. Andrade<sup>c</sup>, D. Camiletti-Moirón<sup>c</sup>, V. Segura-Jiménez<sup>a</sup>, P. Ruiz-Cabello<sup>c</sup>, T. García-Revelles<sup>d</sup>, I.C. Álvarez-Gallardo<sup>a</sup>, F. Estévez-López<sup>a</sup>, A.R. Peces-Rama<sup>c</sup>, A. Carbonell-Baeza<sup>e</sup>, M. Delgado-Fernández<sup>a</sup>, V.A. Aparicio<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Department of Physical Education and Sports, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Spain

<sup>b</sup> Zaidín Sur healthcare centre, and Department of Medicine, Faculty of Medicine. University of Granada, Spain

<sup>c</sup> Department of Physiology, Faculty of Pharmacy, Faculty of Sport Sciences, and Institute of Nutrition and Food Technology, University of Granada, Spain

<sup>d</sup> Department of Applied Economics, Faculty of Economics, University of Granada, Spain

<sup>e</sup> Department of Physical Education. Faculty of Education Science. University of Cádiz, Spain

Correo electrónico: milkanaa@hotmail.com (M. Borges-Cosic).

**Keywords:** Menopause; mental health; physical health; physical fitness

**Objective.** Menopause is characterized by the presence of emotional instability and greater dissatisfaction with life. Therefore, we aimed to analyze the effects of an exercise intervention on quality of life and optimism in perimenopausal women.

**Method.** Fourteen perimenopausal women ( $54.1 \pm 3.2$  years) participated in a 9 weeks (60 minutes/session, 3 days/week) moderate-vigorous intensity (12-16 rating of perceived effort) exercise intervention (aerobic and resistance exercise mainly). Health-related quality of life and general optimism and pessimism were evaluated by means of the Short-Form Health Survey (SF-36) and the Revised Life Orientation Test, respectively. Non-parametric Wilcoxon signed ranks test for paired samples was used.

**Results.** The exercise program improved physical function by 12% ( $P < 0.05$ ) and emotional role by 18% ( $P = 0.05$ ). No statistically significant differences were found for the remaining SF-36 dimensions. After the exercise intervention participants' general optimism improved 21% ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion.** An exercise intervention program is successful by improving the physical functioning and general optimism of perimenopausal women. Because of the small sample size, the results must be taken cautiously. Future studies with greater sample sizes should confirm the present results.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.008>

### High intensity strength training in overweight adults at workplace: a pilot study

P.A. Borràs\*, J. Vidal-Conti, A. Muntaner, J. Cantalops, P. Palou

*Exercise and Sports Science Research Group. University of the Balearic Islands. Ctra. Valldemossa km.7'5. Edifici Guillem Cifre de Colonya. Palma de Majorca. E-07122, Spain*  
Correo electrónico: pa-borras@uib.es (P.A. Borràs).

**Keywords:** Resistance training; Health; Hypertension; Physical fitness

**Objective.** The purpose of this pilot study was to determine (a) the effects of high intensity strength training at workplace on blood pressure, fat percentage and physical fitness in overweight adults, and (b) the influence of this intervention on the blood pressure in a subsample of hypertensive subjects.

**Methods.** Overweight adults ( $n = 15$ ) aged 42,8 years underwent anthropometric assessment (weight, fat percentage, waist circumference, and triceps skinfold), physical fitness assessment (leg extensor power, upper body endurance, hand grip strength and  $Vo_{2max}$ ) and blood pressure assessment before and after 8 weeks of high intensity resistance training at workplace. Each training session consist of 16 sets of 45 repetitions performed at 1 repetition per second decreasing load at muscular failure starting at 60% of repetition maximum (RM).

**Results.** Weight, body fat percentage, and triceps skinfold decreased significantly with the high intensity resistance training protocol at workplace (all  $p < 0.05$ ). Performance in physical fitness tests increased significantly with training (all  $p < 0.05$ ), except for handgrip strength. Both systolic and diastolic blood pressure decreased significantly with R-HIRT at workplace (all  $p < 0.05$ ) in hypertensive subjects.

**Conclusion.** This protocol performed at workplace in this pilot study produces health and fitness benefits in overweight and hypertensive people.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.009>

### Reliability of an adaptation of the 20m shuttle run test to be use in preschool children: The PREFIT 20m shuttle run test

C. Cadenas-Sánchez<sup>a,\*</sup>, F. Alcántara-Moral<sup>a</sup>, G. Sánchez-Delgado<sup>a</sup>, J. Mora-González<sup>a</sup>, B. Martínez-Téllez<sup>a</sup>, M. Herrador-Colmenero<sup>a</sup>, M. Ávila-García<sup>b</sup>, David Jiménez-Pavón<sup>c</sup>, P. Femia<sup>d</sup>, J.R. Ruiz<sup>a</sup>, F.B. Ortega<sup>a</sup>

<sup>a</sup> PROFITH "PROmoting FITness and Health through physical activity" research group. Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain

<sup>b</sup> Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain

<sup>c</sup> Department of Physical Education, School of Education, University of Cádiz, Puerto Real, Spain

<sup>d</sup> Unit of Biostatistics, Faculty of Medicine, University of Granada, Granada, Spain

Correo electrónico: cadenas@ugr.es (C. Cadenas-Sánchez).

**Keywords:** Preschoolers; Cardiorespiratory fitness; Aerobic capacity; Physical fitness; Reliable

**Aim.** To examine the reliability of the PREFIT 20m shuttle run test (modified version of the original 20m shuttle run test) in preschool children from 3 to 5 years group.

**Methods.** A total of 130 students ( $4.91 \pm 0.89$  years; 77 boys) participated in the study. The PREFIT 20m shuttle run test consisted in run back and forth between 2 lines 20m apart with an audio signal. The initial running speed is 6.5 km/h and it is increased by 0.5 km/h/min. The test finishes when the preschool children fail to reach the end lines concurrent with the audio signals on 2 consecutive occasions. On the other hand, the test ends when the child stops because of exhaustion. Bearing in mind the young age of the children, two evaluators ran with a reduced group of children (e.g. 4-8 preschoolers) in order to provide an adequate pace. All the participants performed the test twice, two weeks apart.

**Results.** Mean test-retest difference (systematic error) in the number of laps achieved was 2 laps (test = 25 laps, re-test = 27 laps) for all the participants. According to the sex, the systematic error was 1 lap for boys and 3.4 laps for girls. Mean difference were 1.8, 3.3 and 1.6 laps in 3, 4 and 5 years groups, respectively. Nevertheless, no significant differences were found between sex ( $P = 0.360$ ) or age groups ( $P = 804$ ).

**Conclusions.** Our results suggest the PREFIT 20m shuttle run test is reliable in preschool children. Future longitudinal or intervention studies using this test should take into account that changes in the test performance of 2 laps may be due to the variability of the measure, while wider changes would be attributable to the intervention or changes associated with age.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.010>

### Effectiveness of an exercise intervention on fatigue and sleep quality in midlife women: the FLAMENCO project

D. Camiletti-Moirón<sup>a,\*</sup>, M. Borges-Cosic<sup>b</sup>, V. Segura-Jiménez<sup>b</sup>, A. Andrade<sup>a</sup>, P. Ruiz-Cabello<sup>a</sup>, I.C. Álvarez-Gallardo<sup>b</sup>, F. Estévez-López<sup>b</sup>, A. Soriano-Maldonado<sup>b</sup>, M.P. de Amo<sup>c</sup>, T. García-Revelles<sup>d</sup>, F.J. Gallo<sup>e</sup>, A. Carbonell-Baeza<sup>f</sup>, M. Delgado-Fernández<sup>b</sup>, V.A. Aparicio<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Physiology, Faculty of Pharmacy, Faculty of Sport Sciences, and Institute of Nutrition and Food Technology, University of Granada, Spain

<sup>b</sup> Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain

<sup>c</sup> Department of Applied Economics. Faculty of Economics. University of Granada, Spain

<sup>d</sup> Department of Applied Economics. Faculty of Economics. University of Granada, Spain

<sup>e</sup> Zaidín Sur healthcare centre, and Department of Medicine. Faculty of Medicine. University of Granada, Spain

<sup>f</sup> Department of Physical Education. Faculty of Education Science. University of Cádiz, Spain

Correo electrónico: dcamiletti@ugr.es (D. Camiletti-Moirón).

**Keywords:** Menopause; Physical fitness; Latency; Sleep disorders; Health

**Objective.** The purpose of the current study was to determine the effects of an exercise intervention on fatigue and sleep quality in perimenopausal women.

**Methods.** Fourteen Spanish ( $54 \pm 3$ ) perimenopausal women from a health centre of Granada were enrolled to participate in a 9 weeks (60 minutes/session, 3 sessions/week) moderate-intensity (i.e. 12-16 rating of perceived effort) exercise intervention. We assessed fatigue severity by means of a Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) with 5 domains: general fatigue, physical fatigue, mental fatigue, reduced activity, and reduced motivation. Each domain consists of 4 items and has a potential score range from 4 to 20, where higher scores indicate a high degree of fatigue. The sleep quality was assessed through the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) questionnaire with 7 "component" scores: subjective sleep quality, sleep latency, sleep duration, habitual sleep efficiency, sleep disturbances, use of sleeping medication, and daytime dysfunction before and after the exercise intervention. Because fatigue and sleep quality variables were not normally distributed, nonparametric tests were used (Wilcoxon test for paired samples).

**Results and discussion.** We observed an 18% decrease in reduced motivation fatigue and a 12% in the use of sleeping medications after 9 weeks of exercise intervention (both,  $P < 0.05$ ). No differences were found in the remaining variables. Despite the results displayed, an improved tendency in all the MFI and the PSQI domains after 9 weeks of exercise program was observed. However, due to the small sample size and the length of the exercise program we cannot confirm this approach significantly.

**Conclusion.** Overall, a moderate-intensity exercise intervention for 9 weeks (3 sessions/week) might improve motivation-related fatigue and reduce the pharmaceuticals cost average per habitant in Spanish perimenopausal women. The small sample size and the duration of the exercise intervention might have influenced the present results. Therefore, future studies with larger sample size are needed in order to corroborate our hypothesis.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.011>

### ¿La ansiedad competitiva es independiente del género? Un estudio en los deportes de natación y baloncesto

J. Cantallops\*, F.J. Ponseti, J. Vidal, P.A. Borràs, A. Muntaner, P. Palou

Grupo de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (GICAFD). Área de Educación Física y Deportiva. Universidad de las Islas Baleares. Palma de Mallorca

Correo electrónico: jaume.cantallops@uib.es (J. Cantallops).

**Palabras clave:** Ansiedad somática; Ansiedad preocupación; Ansiedad desconcentración; Deportes individuales; Deportes colectivos; Rendimiento

**Objetivos.** El principal objetivo de nuestro estudio fue comprobar si existen niveles y categorías de ansiedad competitiva distintas entre deportistas de diferente género. Como objetivo secundario fue tratar de averiguar si el hecho de competir de forma individual o colectiva influye sobre esta relación.

**Método.** Ciento veintiséis deportistas de ligas y competiciones federadas de baloncesto y natación, de los cuales 80 eran hombres (63.5%) y 46 (36.5%) eran mujeres. Se les administró el cuestionario de ansiedad competitiva SAS-2 en período competitivo. En primer lugar se calcularon las medias y desviación típica de cada una de las variables en ambos sexos. Se realizaron ANOVA para estudiar las diferencias de medias entre los diferentes grupos.

**Resultados.** Con independencia del deporte practicado, las mujeres presentaron mayores valores de ansiedad que los hombres, siendo significativas las diferencias para la ansiedad somática (mujeres  $X = 1.80$ ,  $DE = 0.67$  y hombres  $X = 1.50$ ,  $DE = 0.55$ ) y competitiva (mujeres  $X = 1.96$ ,  $DE = 0.51$  y hombres  $X = 1.75$ ,  $DE = 0.46$ ). En baloncesto, las mujeres no presentaron valores significativos de ansiedad respecto a los hombres. En natación, las mujeres presentaron valores significativos en ansiedad somática (mujeres  $X = 2.15$ ,  $DE = 0.70$  y hombres  $X = 1.64$ ,  $DE = 0.68$ ), también en ansiedad preocupación (mujeres  $X = 2.58$ ,  $DE = 0.70$  y hombres  $X = 2.01$ ,  $DE = 0.56$ ) y, finalmente, en ansiedad competitiva (mujeres  $X = 2.15$ ,  $DE = 0.54$  y hombres  $X = 1.73$ ,  $DE = 0.47$ ).

**Conclusiones.** Si se analizan los valores de ansiedad con independencia del deporte practicado, las mujeres presentan mayores valores de ansiedad competitiva, siendo significativos los resultados en el caso de la natación. De esta forma, el deporte individual (natación), ha presentado mayores valores de ansiedad que el deporte colectivo (baloncesto) y ésta ansiedad ha ido ligada a componentes físicos (somáticos) y al momento de la competición. Respecto a la ansiedad preocupación (caso de la natación), no necesariamente es negativa, sino que puede ir acompañada de un mejor rendimiento.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.012>

### ¿Se puede prevenir la obesidad infantil jugando? Gasto calórico en el programa de juegos MOV12

J. Cañete García-Prieto\*, N. Arias Palencia, A.J. Cerrillo Urbina, P. Moreno Escobar, M. Terán Boaben, M. Martínez Andrés.

Centro de Estudios Sociosanitarios

Correo electrónico: jorge.canete@uclm.es (J.C. García-Prieto).

**Palabras clave:** Obesidad infantil; Actividad física; Consumo de oxígeno; Acelerometría

**Objetivos.** (1) Examinar la tasa de gasto calórico en juegos incluidos en el programa de actividad física MOV12 para la prevención de la obesidad infantil. (2) Evaluar la validez de la frecuencia cardiaca (FC) y la acelerometría (AC) como indicadores indirectos del gasto calórico durante los juegos, utilizando como medidor principal la calorimetría indirecta (CI).

**Material y métodos.** Se estudió el gasto calórico de 32 niños de primaria ( $9,9 \pm 0,6$  años de edad,  $19,1 \pm 4,8$  kg  $\bullet$  m<sup>-2</sup> y el IMC  $37,6 \pm 7,2$  ml  $\bullet$  kg<sup>-1</sup>  $\bullet$  min<sup>-1</sup>), a través del consumo máximo de oxígeno en juegos del programa MOV12, en 40 sesiones con una duración de 90 minutos. Para ello se utilizó el Cosmed K4b2. Recogimos simultáneamente FC, AC y CI en cada niño.

**Resultados.** Se analizaron los datos de 30 juegos que se repitieron en al menos cuatro niños diferentes. El coeficiente de variación inter-sujeto dentro de un juego fue de 27% para CI, 37% para el

AC y el 13% para FC. El gasto calórico medio en los juegos fue de  $4,2 \pm 1,4$  kcal  $\bullet$  min<sup>-1</sup>, con un total de  $375 \pm 122$  kcal por sesión.

Las correlaciones entre CI y AC fueron altamente significativas para los juegos de resistencia ( $r=0,48$ ,  $p=0,026$ ) pero no para los de fuerza ( $r=0,21$ ,  $p=0,574$ ). Sin embargo, hubo una correlación significativa entre la CI y FC, tanto para los juegos de resistencia ( $r=0,48$ ,  $p=0,026$ ) y fuerza ( $r=0,71$ ,  $p=0,032$ ).

**Conclusiones.** (1) La monitorización de la FC mostró mejores resultados que la AC en los juegos del programa de actividad física. (2) Los juegos utilizados mostraron un gasto calórico lo suficientemente alto como para ser incluidos en futuras intervenciones de actividad física para prevenir el aumento de peso.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.013>

### What is the most effective exercise protocol to improve cardiovascular fitness in overweight and obese men?

E.A. Castro<sup>a,\*</sup>, A.B.I. Peinado<sup>b</sup>, R. Cupeiro<sup>a</sup>, P.J. Benito<sup>a</sup>, B. Szendrei<sup>a</sup>, J. Butragueño<sup>a</sup>, C. Gómez-Candela<sup>c</sup>, on behalf of the PRONAF Study Group

<sup>a</sup> Department of Health and Human Performance. Faculty of Physical Activity and Sport Sciences. Technical University of Madrid, Madrid, Spain

<sup>b</sup> University of Francisco de Vitoria, Madrid, Spain

<sup>c</sup> Nutrition Department, IdiPAZ, University Hospital La Paz Research Institute, Madrid, Spain

Correo electrónico: eliane.castro@gmail.com (E.A. Castro).

**Keywords:** Maximal oxygen consumption; Obesity; Training; Weight loss program

**Objective.** The aim of this study was to determine which protocol of exercise is the most effective to improve the cardiovascular fitness in overweight and obese men following a weight loss program (WLP).

**Methods.** Seventy-eight overweight (W;  $n=31$ ; body mass index  $25-29,9$  kg/m<sup>2</sup>) and obese (O;  $n=47$ ; body mass index  $30-34,9$  kg/m<sup>2</sup>) males, aged 18-50 years, performed a modified Bruce protocol before (pre) and after (post) a WLP of 24 weeks. Subjects were randomized into three training groups (strength, S; endurance, E; or concurrent strength and endurance, SE; training frequency 3 times/week) or physical activity recommendations group (PA). All of them in combination with a 25-30% caloric restriction diet. Two-way ANOVA with repeated measures was used.

**Results.** Maximal oxygen consumption (VO<sub>2max</sub>), VO<sub>2</sub> at the intensity of the aerobic threshold (VO<sub>2AT</sub>) and VO<sub>2</sub> at the intensity of the anaerobic threshold (VO<sub>2AnT</sub>) increased significantly in overweight and obese participants (Pre and post values in L.min<sup>-1</sup>, respectively; VO<sub>2max</sub>: W =  $3,2 \pm 0,6$  vs  $3,7 \pm 0,5$ ; O =  $3,6 \pm 0,6$  vs  $3,8 \pm 0,6$ ; VO<sub>2AT</sub>: W =  $1,3 \pm 0,3$  vs  $1,7 \pm 0,3$ ; O =  $1,6 \pm 0,2$  vs  $1,9 \pm 0,3$ ; VO<sub>2AnT</sub>: W =  $2,6 \pm 0,5$  vs  $3,1 \pm 0,7$ ; O =  $2,9 \pm 0,6$  vs  $3,2 \pm 0,5$ ). Interaction between time (before and after the intervention) and classification of BMI (overweight and obese) was found only for VO<sub>2max</sub> [F (1,1)=9.355,  $p=0,003$ ]. There was an interaction between time, BMI classification and intervention groups only for the VO<sub>2AT</sub> [F (1,1,3)=4.178,  $p=0,009$ ], which the largest increments occurred for PA group in overweight participants and SE group in obese participants.

**Conclusion.** Our results show that all methods could improve the cardiovascular fitness, including the recommendations of physical activity. The overweight group obtained a greater improvement than the obese group.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.014>

### Influencia de la conducta sedentaria en la rigidez arterial en adultos sanos

I. Cavero-Redondo<sup>a,\*</sup>, A. Díez-Fernandez<sup>a</sup>, A. García-Hermoso<sup>b</sup>, N.M. Martín Espinosa<sup>a</sup>, D.P. Pozuelo-Carrascosa<sup>a</sup>, L. Lucas de la Cruz<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Centro de Estudios Sociosanitarios, Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca, España

<sup>b</sup> Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile, Chile

Correo electrónico: icaveror@yahoo.es (I. Cavero-Redondo).

**Palabras clave:** Sedentarismo; Riesgo cardiovascular; Rigidez arterial; Monitorización de la presión arterial

**Objetivo:** Analizar la relación entre la conducta sedentaria y la rigidez arterial en adultos sanos españoles.

**Método:** Estudio observacional transversal (EVIDENT) con 1365 sujetos ( $54,9 \pm 13,7$  años). Se recogieron las siguientes variables: socio-demográficas, antropométricas y de estilo de vida, nivel de actividad física mediante acelerometría Actigraph GT3X para estimar tiempo sedentario total (< 100 counts/min), periodos (bouts) de tiempo sedentario de > 10 min (número y tiempo total acumulado). Además, se estimaron las siguientes variables: índice de aumento radial (augmentation index), es una medida del tiempo de rebote de la onda de pulso, índice de rigidez arterial (a partir de la velocidad de la onda de pulso entre la carótida y la femoral), y presión de pulso central (diurna y nocturna; mide la presión de la aorta cerca del corazón) a través del dispositivo B-pro A-pulse (Pulse Wave Application Software).

Se estimaron coeficientes de correlación parcial entre parámetros de conducta sedentaria y de rigidez arterial; también, se estimaron modelos de regresión logística utilizando la presión de pulso central  $\geq 65$  mmHg como variable dependiente, parámetros de conducta sedentaria y el tiempo de sedentario de > 10 min como variables independientes.

**Resultados:** Se observó una correlación positiva entre la presión de pulso periférico, y el tiempo sedentario total ( $r=0,090$ ). Por otra parte, los participantes de menos tiempo total sedentario (<P25 = 546 min / día) presentaban menor presión de pulso diurno y nocturno. Finalmente, un modelo de regresión logística mostraba que el número de periodos de sedentarismo  $\geq 10$  min) predecían débilmente la presencia de riesgo cardiovascular ( $\beta = 1,050$ ,  $p = 0,040$ ).

**Conclusiones:** La conducta sedentaria tiene una relación directa con los parámetros relacionados con la rigidez arterial, principalmente con la presión de pulso; esta relación es independiente de la actividad física moderada-vigorosa y otras variables confusoras.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.015>

### Valoración de la flexibilidad en jugadores de Liga EBA

A. Cejudo<sup>a,\*</sup>, P. Sainz de Baranda<sup>b</sup>, F. Ayala<sup>c</sup>, F. Santonja<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Doctorando en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Facultad de de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia, Centro Deportivo INACUA (Murcia)

<sup>b</sup> Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Murcia

<sup>c</sup> Centro de Investigación del Deporte. Universidad Miguel Hernández de Elche

<sup>d</sup> Facultad de Medicina. Universidad de Murcia. Servicio de Traumatología. Hospital Universitario. V. de la Arrixaca, Murcia  
Correo electrónico: acpcejudo@gmail.com (A. Cejudo).

**Palabras clave:** Flexibilidad; Rango de movimiento; Condición física; Deportes

**Objetivo.** Valorar la flexibilidad de los principales grupos musculares de la extremidad inferior a través de pruebas de recorrido angular en jugadores de baloncesto de liga EBA.

**Método.** Trece jugadores de baloncesto de la Liga EBA (edad:  $19,8 \pm 2,6$  años; peso:  $89,4 \pm 11,6$  Kg; talla:  $194,8 \pm 6,9$  cm) tomaron parte en este estudio. Entrenaban 4 días a la semana, 2 horas cada día y la media de años de entrenamiento fue de  $9,6 \pm 2,3$  años. Se evaluó indirectamente la extensibilidad muscular de los principales grupos musculares de la extremidad inferior a través de 8 pruebas de rango de movimiento pasivo máximo. Un análisis descriptivo y por percentiles fue llevado a cabo para establecer los valores de referencia de normalidad ( $P_{21}$ - $P_{79}$ ). Una prueba t-Student para muestras relacionadas fue aplicada para determinar las posibles asimetrías de flexibilidad entre la extremidad dominante y no dominante.

**Resultados.** Los valores medios y su desviación típica fueron:  $39^\circ \pm 5,1^\circ$  para el gemelo,  $40,1^\circ \pm 6,1^\circ$  para el sóleo,  $147,2^\circ \pm 6,5^\circ$  para el glúteo mayor,  $78,2^\circ \pm 9,1^\circ$  para los isquiosurales,  $43,9^\circ \pm 6,3^\circ$  para los aductores,  $74^\circ \pm 5,7^\circ$  para los aductores monoarticulares,  $14,8^\circ \pm 5,8^\circ$  para el psoas-iliaco y  $134,7^\circ \pm 9,1^\circ$  para el cuádriceps.

**Conclusión.** Los valores de referencia de normalidad fueron  $33^\circ$ - $42^\circ$  para el gemelo,  $35^\circ$ - $44^\circ$  para el sóleo,  $140^\circ$ - $153^\circ$  para el glúteo mayor,  $70^\circ$ - $85^\circ$  para los isquiosurales,  $36^\circ$ - $49^\circ$  para los aductores,  $67^\circ$ - $78^\circ$  para los aductores monoarticulares,  $9^\circ$ - $20^\circ$  para el psoas-iliaco y  $125^\circ$ - $139^\circ$  para el cuádriceps. No fueron encontradas asimetrías bilaterales de flexibilidad.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.016>

#### Metabolic effects of aerobic interval exercise combined with resistance training in obese rats

I. Coll-Risco\*, V.A. Aparicio, E. Nebot, D. Camiletti-Moirón, G. Medina, R. Martínez, G. Kapravelou, M. López-Jurado, J.M. Porres, P. Aranda

*Department of Physiology, Faculty of Pharmacy, Faculty of Sport Sciences, and Institute of Nutrition and Food Technology, University of Granada, Spain*

*Correo electrónico:* irecollrisco@gmail.com (I. Coll-Risco).

**Keywords:** Lipid profile; Insulin sensitivity; Metabolic syndrome; Phenotype; Cholesterol

**Objective.** To investigate the effects of aerobic interval exercise combined with resistance training (AIEaRT) on body composition, lipid and glycaemic profile in obese rats.

**Methods.** Thirty-two Zucker rats were divided into a genetically obese phenotype (Fa/fa,  $n = 16$ ) vs lean phenotype (Fa/+ ,  $n = 16$ ). Each phenotype was further divided into exercise or sedentary ( $n = 8$ ). Exercise group followed a training protocol consisting in AIEaRT 60 min/day, 5 days/week for 8 weeks. Body weight, muscle and fat mass, plasma total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, phospholipids and triglycerides were measured. Blood fasting and postprandial glucose at 30, 60, 90 and 120 min were also estimated.

**Results.** Body fat was lower in the AIEaRT compared to the sedentary groups for both phenotypes ( $p < 0.001$ ). Plasma triglycerides were lower in the AIEaRT compared to the sedentary obese group ( $p < 0.001$ ). Plasma LDL-cholesterol and fasting glucose were lower in the AIEaRT compared to the sedentary groups for both phenotypes ( $p < 0.001$ ). Postprandial glucose at 15, 30 and 60 min was lower in the AIEaRT compared to the sedentary groups for both

phenotypes ( $p < 0.001$ ) and at 90 and 120 min in the obese group ( $p < 0.001$ ).

**Conclusions.** Sedentary Fa/fa rats obtained the worst values for lipids and glycaemia but AIEaRT interacted on reducing this adverse metabolic status. Moreover, fasting and postprandial glucose concentrations were similar in obese-trained than in sedentary-lean rats.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.017>

#### A Mediterranean diet is not enough for cardio-metabolic health: Physical activity and physical fitness are major contributors in European adolescent

M. Cuenca-García<sup>a,\*</sup>, J.R. Ruiz<sup>b</sup>, F.B. Ortega<sup>b</sup>, I. Labayen<sup>c</sup>, I. Huybrechts<sup>d</sup>, L. Moreno<sup>e</sup>, L. Libuda<sup>f</sup>, M. González-Gross<sup>g</sup>, J. Valtueña<sup>g</sup>, A. Santaliestra-Pasías<sup>e</sup>, A. Marcos<sup>h</sup>, S. Gómez-Martínez<sup>h</sup>, S. De Henauw<sup>d</sup>, M.J. Castillo<sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Department of Medical Physiology, School of Medicine, Granada University, Granada, Spain*

<sup>b</sup> *Department of Physical Education and Sport, School of Sport Sciences, Granada University, Granada, Spain*

<sup>c</sup> *Department of Nutrition and Food Sciences, University of the Basque Country, UPV/EHU, Vitoria, Spain*

<sup>d</sup> *Department of Public Health, Ghent University, Ghent, Belgium*

<sup>e</sup> *GENUD (Growth, Exercise, Nutrition and Development) research Group, Facultad de Ciencias de la Salud, Zaragoza University, Zaragoza, Spain*

<sup>f</sup> *Research Institute of Child Nutrition (FKE) Dortmund, Rheinische Friedrich-Wilhelms-University Bonn, Dortmund, Germany*

<sup>g</sup> *ImFINE Research Group. Department of Health and Human Performance. Faculty of Physical Activity and Sport Sciences-INEF. Technical University of Madrid, Spain*

<sup>h</sup> *Immunonutrition Research Group, Department of Metabolism and Nutrition, Institute of Food Science, Technology and Nutrition, Spanish National Research Council, Madrid, Spain*  
*Correo electrónico:* mmcuenca@ugr.es (M. Cuenca-García).

**Key words:** Mediterranean diet score; Moderate-to-vigorous physical activity; Body composition; lipid profile; Blood pressure; Insulin resistance; HELENA Study

**Aims.** To examine the impact of adherence to the Mediterranean diet on body fatness and cardio-metabolic profile and the concomitant role of physical activity (PA) and cardiorespiratory fitness (CRF) in European adolescents ( $n = 2340$ ; 12.5-17.5 years) participating in the HELENA-study.

**Method.** A Mediterranean Diet Score (MDS) was calculated after assessing dietary intake by two non-consecutive 24 h dietary recalls. PA was measured by accelerometry and CRF with the 20m shuttle run test. Cardio-metabolic risk (CMR) factor measurements included anthropometric parameters, blood lipid profile, blood pressure and insulin resistance. A CMR index and a fatness index were computed.

**Results.** MDS was inversely related to systolic blood pressure and PA with most CMR factors, after adjusted for energy intake and PA and for energy intake and MDS, respectively. However, associations between PA and fatness markers disappeared after adjusting for CRF. Overall, CRF was inversely related to all CMR factors also in the fully adjusted models which included MDS, energy intake and PA. Individuals with high MDS and being more physically active had the lowest score on fatness and the healthiest profile on most CMR factors (except systolic blood pressure and total cholesterol) regardless of sex, age, socioeconomic-status, parental education



and centre. These associations were attenuated after adjustment for energy intake and disappeared when CRF was considered. Adolescents with high CRF had lower fatness, a healthier profile in most CMR factors and cardio-metabolic scores independently of their MDS (all  $P \leq 0.044$ ). Results persisted after further adjusting for energy intake and PA (except for systolic blood pressure, total cholesterol and triglycerides).

**Conclusion.** Adherence to the Mediterranean diet alone is an insufficient fundament for lower adiposity and better cardio-metabolic health in adolescents. A combination of a Mediterranean diet with an active lifestyle and high cardiorespiratory fitness seems to be most effective with an active.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.018>

### MCT1 T1470A polymorphism influences adherence to strength training in overweight and obese men following a weight loss program

R. Cupeiro<sup>a,b,\*</sup>, D. González-Lamuño<sup>c</sup>, A.B. Peinado<sup>b</sup>, T. Amigo<sup>c</sup>, B. Szendrei<sup>b</sup>, M.A. Rojo-Tirado<sup>b</sup>, J. Butragueño<sup>b</sup>, on behalf of the PRONAF Study Group

<sup>a</sup> University of Francisco de Vitoria, Madrid, Spain

<sup>b</sup> Department of Health and Human Performance. Faculty of Physical Activity and Sport Sciences. Technical University of Madrid, Madrid, Spain

<sup>c</sup> IDIVAL- University of Cantabria, Santander, Spain

Correo electrónico: r.cupeiro.prof@ufv.es (R. Cupeiro).

**Keywords:** Training adherence; MCT1; Overweight; Obesity; Weight loss program

**Introduction.** The monocarboxylate transporter (MCT) family member MCT1 transports lactate into and out of myocytes. Oxidative cells import lactate through MCT1 as a substrate, being the role of MCT1 in glycolysis-derived lactate efflux less clear. MCT1 T1470A polymorphism (rs1049434), which has been related with lactate metabolism and sports specialty<sup>1, 2</sup>, could be an influencing factor for exercise adherence. Therefore the aim of this study was to relate the adherence to different training modalities with the T1470A MCT1 polymorphism in overweight and obese men following a weight loss program (WLP).

**Methods.** Seventy overweight and obese (body mass index 25-34.9 kg/m<sup>2</sup>) males, aged 18-50 years, followed a WLP of 24 weeks, combining exercise and diet. Subjects were randomized into three training groups: strength, S; endurance, E; or concurrent strength and endurance, SE; with a training frequency of 3 times/week, and an intensity progressing from 50 to 60% of 15 repetition maximum or heart rate reserve<sup>3</sup>. One-way ANCOVA adjusting by adherence to diet was used to compare adherence to training among genotypes (TT, TA or AA).

**Results.** The ANCOVA test showed differences among genotypes ( $p=0.01$ ) within the S group, having the TT participants less adherence (Mean  $\pm$  Standard Error) ( $79.9 \pm 2.9\%$ ) than the TA ( $91.5 \pm 1.7\%$ ;  $p=0.01$ ) and the AA ( $92.7 \pm 2.9\%$ ;  $p=0.02$ ). No significant differences were found for this variable among genotypes in the E (TT =  $92.9 \pm 3.3\%$ ; TA =  $90.8 \pm 2.3\%$ ; AA =  $87.9 \pm 3.6\%$ ) or the SE (TT =  $87.5 \pm 3.1\%$ ; TA =  $87.8 \pm 3.5\%$ ; AA =  $84.8 \pm 3.3\%$ ) exercise groups.

**Conclusion.** Our results suggest that the MCT1 T1470A polymorphism could influence adherence to strength exercise in men, being those with a minor lactate efflux from the myocytes (TT)<sup>1</sup> less adherent to the program. Although the TT genotype has been related with sprint/power sports, the lactate availability could

determine the acceptance of a resistance exercise routine within a WLP in sedentary overweight/obese men.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.019>

### Influencia de tres tipos diferentes de entrenamiento (Electroestimulación global, High Intensity Interval Training (HIIT) y Aerobio convencional) sobre el metabolismo basal post esfuerzo

A. de la O\*, F. Amaro, C. Roero, A. Gutiérrez

Grupo EFFECTS-262, Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad de Granada, Spain

Correo electrónico: alex91@correo.ugr.es (A. de la O).

**Palabras clave:** Metabolismo basal post esfuerzo; Composición corporal; Electroestimulación; High Intensity Interval Training; Entrenamiento Aerobio

**Objetivo.** El desarrollo de este estudio tiene como principales objetivos: a) determinar el tiempo de activación metabólica tras un esfuerzo de alta intensidad o aerobio moderado, y b) cuantificar el gasto energético extra derivado de la activación muscular mediante diferentes tipos e intensidades de entrenamiento: Electroestimulación, HIIT y Aerobio. Como objetivo secundario se pretende establecer la modificación de la composición corporal en función de los diferentes tipos de entrenamiento, así como la producción de lactato al finalizar cada uno de los mismos.

**Método.** Sujetos sedentarios, con índice de masa corporal  $\geq$  de 35, se someterán a tres tipos de entrenamiento en tres lunes consecutivos, de forma aleatoria y randomizada. Previamente se ha determinado en todos ellos el metabolismo basal mediante análisis de gases durante 20 minutos, en ayunas, a primera hora de la mañana, tras 10 minutos de estabilización. A los 60 minutos del entrenamiento, a las 24, a las 48 y a las 72 horas, se volvió a realizar la metabolimetría basal y DXA. Todas las sesiones han sido monitorizadas mediante un pulsómetro. Al inicio y al final de cada semana se llevó a cabo un análisis de composición corporal mediante DXA (Absorciometría Dual de RX) y al finalizar cada entrenamiento se realizó una medición de lactato.

**Resultados.** Los resultados han mostrado unos mayores niveles de concentración de lactato en sangre al finalizar el entrenamiento de alta intensidad (15,6 mmol.L-1) que los producidos al realizar un trabajo de tipo aerobio (2 mmol.L-1). Por otro lado, se encontraron diferencias significativas en el consumo de oxígeno basal post-esfuerzo en situación previa, a los 60; a las 24 h, 48 h y 72 h tras los diferentes tipos de entrenamiento. Los niveles de déficit de oxígeno basal alcanzados en el entrenamiento de electroestimulación y HIIT se elevaron notablemente por encima de los alcanzados en el pre-test hasta 72 h después de haber realizado el entrenamiento, dándose diferencias significativas con el trabajo de tipo aerobio, tras el cual, los niveles de VO<sub>2</sub> alcanzaron valores similares a los obtenidos en el pre-test.

**Conclusión.** El entrenamiento de alta intensidad (Electroestimulación y HIIT) genera un consumo calórico más elevado, incrementando la tasa metabólica durante varios días tras el esfuerzo, mientras que el trabajo aerobio convencional supone un gasto menor, y tan solo durante el ejercicio, pero no a posteriori.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.020>

### Body composition and muscular fitness in overweight and obese adolescents: EVASYON Study

P. De Miguel-Etayo<sup>a,b,c,d,\*</sup>, J. Santabábara<sup>e,f</sup>, L.A. Moreno<sup>a,b</sup>, M. Martín-Matillas<sup>f,g</sup>, A. Martí del Moral<sup>h,i</sup>, C. Campoy<sup>j,k</sup>, A. Marcos<sup>l</sup>, J.M. Garagorri<sup>a,c</sup>, en nombre de EVASYON Study Group

<sup>a</sup> GENUD (Growth, Exercise, NUtrition and Development) Research Group. Universidad de Zaragoza. España

<sup>b</sup> Departamento de Fisiatría y Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza. España

<sup>c</sup> Departamento de Pediatría, Radiología y Medicina Física. Facultad de Medicina, Universidad de Zaragoza. España

<sup>d</sup> Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza. España

<sup>e</sup> Centro de Investigación Biomédica en Red de Salud Mental (CIBERSAM), Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid

<sup>f</sup> Departamento de Educación física y Deportiva. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Granada. España

<sup>g</sup> PROFITH (PROMoting FITness and Health through physical activity) Research Group

<sup>h</sup> Unidad de Endocrinología pediátrica. Departamento de Pediatría. Clínica Universidad de Navarra

<sup>i</sup> Departamento de Ciencias de la Alimentación, Nutrición y Fisiología. Universidad de Navarra

<sup>j</sup> Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina, Universidad de Granada. España

<sup>k</sup> EURISTIKOS Excellence Centre for Paediatric Research. Biomedical Research Centre. Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud. Universidad de Granada. España

<sup>l</sup> Immunonutrition Research Group, Departamento de Metabolismo y Nutrición, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, España  
Correo electrónico: pilardm@unizar.es (P. De Miguel-Etayo).

Body composition; Multi-intervention approach; Dual X-ray absorptiometry; Fat mass loss programme; Muscular fitness; Hand-grip strength

**Aim.** Physical fitness has been considered a powerful marker of health, in childhood and in adulthood, independent of physical activity. A low fitness status during childhood and adolescence is associated with important health-related outcomes, such as increased future risk for obesity and cardiovascular diseases, impaired skeletal health. Moreover, the main objectives of weight loss interventions in children and adolescents are to decrease fat mass while maintaining fat-free mass. The aim was to assess the relation between body-fat changes and strength performance in obese adolescents after 13 months in a multidisciplinary intervention.

**Methods.** Multi-intervention approach (diet, physical activity and psychological support in a family-group-based treatment) was implemented with a one-year intervention in 13-to-16-year-old overweight or obese Spanish adolescents. A total of 78 adolescents were recruited from Granada and Zaragoza, males ( $n=42$ ) ( $31.98 \text{ kg/m}^2$ ) and females ( $n=36$ ) ( $32.24 \text{ kg/m}^2$ ). We measured body composition with dual-energy X-ray absorptiometry and muscular fitness was assessed by standing broad jump and hand-grip strength. All measurements were made at baseline and 13 months. Non-parametric Spearman's rho partial correlation coefficients were applied to assess the associations between body-fat and strength performance based on anthropometric measurements at the end of the EVASYON treatment programme (13 months), controlling for potential confounders (age and Tanner stage).

**Results.** After controlling for age and Tanner stage, the body-fat during the EVASYON programme was significantly correlated with handgrip strength changes in females ( $\rho = -0.438$ ,  $p = 0.022$ ).

Moreover, in males body-fat changes was correlated with standing broad jump changes ( $\rho = -0.407$ ,  $p = 0.058$ ).

**Conclusions.** We found handgrip strength would be a good predictor of body-fat composition changes in females and standing broad jump in males. However, more researches are needed to find the best physical fitness predictor to body composition changes.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.021>

### Effects of Pilates on the volume of iliopsoas muscles: a longitudinal MRI study

C. Dorado\*, A. López-Gordillo, J. Sanchis-Moysi

Physical Education Department, University of Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Spain

Correo electrónico: cecilia.dorado@ulpgc.es (C. Dorado).

Palabras clave: Pilates; Iliopsoas; Muscle hypertrophy; MRI

**Aim.** The purpose of the present study was to analyze the effects of Pilates on the volume of iliopsoas muscles.

**Methods.** Magnetic resonance imaging (MRI) was used to determine the volume of gluteal muscles in 9 non-active healthy women, before and after 36 wk of a standardized Pilates training program (50 min/session, 2 session/wk). The MRI images (L1-L2 intervertebral disc to pubic symphysis), were used to calculate the volume iliopsoas. Pre- and postraining comparisons were carried out using the paired Student's t-test. Significant differences were assumed when  $P < 0.05$ .

**Results.** Before Pilates, the volume of iliopsoas was similar in the dominant and in the non-dominant side ( $248.4 \pm 43.4$  vs.  $251.8 \pm 31.8 \text{ cm}^3$ ,  $P = 0.4$ ). Compared to pre-training, after Pilates the volume of iliopsoas was similar in the dominant ( $248.4 \pm 43.4$  vs  $256.5 \pm 31.8 \text{ cm}^3$ , respectively,  $P = 0.4$ ) and in the non-dominant side ( $251.8 \pm 31.8$  vs  $258.1 \pm 34.0 \text{ cm}^3$ , respectively,  $P = 0.4$ ). The degree of asymmetry in muscle volume between the dominant and the non-dominant side was also similar before and after Pilates ( $1.3 \pm 4.4$  vs.  $0.6 \pm 1.7\%$ , respectively,  $p = 0.7$ ).

**Conclusion.** This study shows that 36 wk of Pilates do not increase the volume of the iliopsoas muscle group in physically non-active healthy women. The iliopsoas muscles play a secondary role on lumbo-pelvic control during a standardized Pilates training program.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.022>

### Self-Rated Perceptions of Health, Physical Activity and Fitness as predictors of All-Cause Mortality: a 23-year follow-up of the England National Fitness Survey

V. España-Romero<sup>a,b</sup>, K. Wijndaele<sup>a</sup>, W. Tuxworth<sup>c</sup>, P.H. Fentem<sup>d</sup>, N. Wareham<sup>a</sup>, S. Brage<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Medical Research Council Epidemiology Unit, University of Cambridge, UK

<sup>b</sup> Department of Physical Education, University of Cadiz, Puerto Real, Cadiz, Spain

<sup>c</sup> School of Education, University of Birmingham, Birmingham, UK

<sup>d</sup> Department of Medicine, University of Nottingham, Nottingham, UK

Keywords: Health; Physical Activity; Fitness; Perceptions; All-cause mortality

**Objectives.** To study the independent and combined effects of self-rated health (SRH), self-rated physical activity (SRPA) and

self-rated fitness (SRF) as predictors of all-cause mortality. Moreover, we also examined whether any protective effect of SRH on premature mortality was mediated by SRPA, SRF.

**Methods.** SRH, SRPA and SRF were self-reported in 7111 participants, aged 16 to 96 years, by asking their perceptions of health, PA and fitness, respectively, in comparison with their age peers. Based on their ratings participants were categorised in 3 incremental groups. Cox proportional hazards regression was used to examine associations between SRH, SRPA, SRF and all-cause mortality.

**Results.** During a median follow-up of 23 years, 1850 deaths occurred. SRH, SRPA and SRF were inversely and independently associated with mortality ( $P < 0.05$ ) after adjustment for sex, age, socio-economic and marital status, body mass index, baseline medical conditions, parental history of chronic disease, fruit, vegetable and alcohol intake, and smoking habits. The association between SRH and mortality remained significant following additional adjustment for SRPA, SRF. Self-rated factors combined were associated with a more than 50% reduced hazard for premature mortality when comparing extreme categories.

**Conclusion.** SRH, SRPA and SRF are independent predictors of mortality. Perceptions of health, physical activity and fitness may be valuable additional tools in epidemiological studies, health surveillance and the clinical setting.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.023>

#### Do overall physical fitness and subjective well-being help patients cope with fibromyalgia severity? The al-Ándalus project

F. Estévez-López<sup>a,b,\*</sup>, C.M. Gray<sup>b</sup>, V. Segura Jiménez<sup>a</sup>, A. Soriano-Maldonado<sup>a</sup>, I.C. Álvarez-Gallardo<sup>a</sup>, M.J. Arrayás-Grajera<sup>c</sup>, A. Carbonell-Baeza<sup>d</sup>, V.A. Aparicio<sup>a,e</sup>, M. Delgado-Fernández<sup>a</sup>, M. Pulido-Martos<sup>f</sup>

<sup>a</sup> Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain

<sup>b</sup> Institute of Health and Wellbeing, University of Glasgow, Glasgow, UK

<sup>c</sup> Department of Physical Education, Music, and Fine Arts, Faculty of Education, University of Huelva, Huelva, Spain

<sup>d</sup> Department of Physical Education, Faculty of Sciences Education, University of Cádiz, Cádiz, Spain

<sup>e</sup> Department of Physiology, Faculty of Pharmacy, University of Granada, Granada, Spain

<sup>f</sup> Department of Psychology, School of Humanities and Sciences of Education, University of Jaén, Jaén, Spain

Correo electrónico: festevez@ugr.es (F. Estévez-López).

**Keywords:** Chronic pain; Functional capacity; Health psychology; Physical function; Positive psychology; Resilience (psychological)

**Aim.** The purposes of the current study were: (i) to analyse the associations of overall physical fitness (OPF) and subjective well-being (SWB) with fibromyalgia symptom severity (FS); and (ii) to test the combined effect of OPF and SWB on FS among female patients.

**Methods.** This cross-sectional study included 424 fibromyalgia women. OPF and the components of SWB, positive affect (PA), negative affect (NA) and cognitive well-being (CWB), and FS were assessed by means of the Functional Senior Physical Fitness Test Battery, the Positive And Negative Affect Schedule, the Satisfaction With Life Scale, and the Fibromyalgia Impact Questionnaire, respectively.

**Results.** Significant associations of OPF, PA, NA, and CWB ( $\beta = -.23$ ,  $\beta = -.18$ ,  $\beta = .26$ , and  $\beta = -.18$ , respectively) with FS were observed.

The combination of high OPF and high PA, low NA, or high CWB reduced FS by ~20% (Cohen's  $d > 1.0$ ).

**Conclusion.** Our findings support that multidisciplinary interventions aimed to increase physical fitness holistically and to enhance subjective well-being may be particularly advisable for patients with low OPF and low SWB.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.024>

#### Socioeconomic Factors and Abdominal Obesity in European and Brazilian Adolescents: Data from Two Observational Studies

E.C.O. Forkert<sup>a,b,\*</sup>, A.C.F. de Moraes<sup>a,b,c</sup>, H.B. Carvalho<sup>a</sup>, A. Kafatos<sup>e</sup>, D. Jiménez-Pavón<sup>b,f</sup>, K. Widhalm<sup>g</sup>, F. Gottrand<sup>h,i</sup>, S. Gómez-Martínez<sup>j</sup>, O. Androustos<sup>k</sup>, M. Ferrari<sup>l</sup>, D. Cañada<sup>m</sup>, L.A. Moreno<sup>b,c,d</sup>

<sup>a</sup> School of Medicine of the University of São Paulo – Department of Preventive Medicine, São Paulo/SP, Brazil

<sup>b</sup> GENUD - Growth, Exercise, Nutrition and Development, University of Zaragoza, UNIZAR /Spain

<sup>c</sup> Faculty of Health Sciences of the University of Zaragoza, Zaragoza/Spain

<sup>d</sup> Visiting Professor, School of Medicine of the University of São Paulo – Department of Preventive Medicine, São Paulo/SP, Brazil

<sup>e</sup> Preventive Medicine and Nutrition Unit, University of Crete School of Medicine, Heraklion, Crete, Greece

<sup>f</sup> PROFITH Group, Department of Physical Education and Sports, School of Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain

<sup>g</sup> Division of Nutrition and Metabolism, Department of Pediatrics, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

<sup>h</sup> Unité Inserm U995 and Université Lille Nord de France, Lille, France

<sup>i</sup> Centre d'Investigation Clinique, CIC-9301 – Inserm – CH&U, Lille, France

<sup>j</sup> Immunonutrition Research Group, Department of Metabolism and Nutrition, Institute of Food Science and Technology and Nutrition (ICTAN), Spanish National Research Council (CSIC), Madrid, Spain

<sup>k</sup> Department of Nutrition and Dietetics, Harokopio University, Athens, Greece

<sup>l</sup> CRA-NUT, Agricultural Research Council – Food and Nutrition Research Centre, Rome, Italy

<sup>m</sup> ImFine Research Group, Universidad Politécnica de Madrid

Correo electrónico: elsie@centerlink.com.br (E.C.O. Forkert).

**Keywords:** Adolescents; Abdominal obesity; Socioeconomic status; Waist circumference; Waist to height; Cross-sectional study

**Objectives.** This study aimed to different socioeconomic indicators as parental education, and occupation, and Family Affluence Scale (FAS), related to abdominal obesity in adolescents from two observational studies, HELENA and BRACAH.

**Methods.** Brazilian (n=991, 54.5% girls aged 14-18y, BRACAH study) and European (n=3528, 52.3% girls aged 12.5-17.5y, HELENA study) participant adolescents were recruited in two cross-sectional studies. From the total number (n=3528) of adolescents studied in HELENA, we included in this analysis 3192, 53.1% girls. Adolescents with complete information on waist circumference (WC), height, socioeconomic status indicators and confounding variables (center, physical activity and sedentary behavior) were included. Socioeconomic indicators were measured through a self-reported questionnaire in order to assess the family social status from the adolescents. Multilevel linear regression models were used and results were adjusted for potential confounders.

**Results.** In European girls, mother's and father's education levels were inversely associated with waist to height ratio ( $p < 0.0001$ ).

Waist to height ratio (WHtR) was 0.42, when fathers and mothers had the highest level of education and 0.45 when they had the lowest level. The same inversely association was observed in *European girls* between FAS and WHtR, ( $p=0.0112$ ) that showed 0.43 when they had the highest level of FAS and, 0.44 when the level was the lowest. However, this association was not observed between FAS and WC. Similarly, the inverse association was observed in *European girls*, when evaluating the relationship between parental education and WC. On the highest level of mother's education, WC was 69.3 cm ( $p=0.0099$ ) and for father's education was 69.2 cm ( $p=0.0014$ ). There was not any association in boys and when considering parent's occupation.

**Conclusions.** In European adolescent girls, abdominal obesity (WC and WHtR) was associated with the education levels of the parents. Health promotion programs aiming to reduce abdominal obesity should give special consideration to low education level families.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.025>

### Efectos de diferentes tipos de ejercicio físico aeróbico con intervención nutricional en la tensión arterial, masa y composición corporal y condición cardiorespiratoria en personas con sobrepeso e hipertensión primaria: estudio preliminar

I. Gorostegi-Anduaga<sup>a</sup>, I. Labayen<sup>b</sup>, J. Pérez-Asenjo<sup>c</sup>, M. Illera-Villas<sup>b</sup>, S. Maldonado-Martín<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Educación Física y Deportiva. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Vitoria-Gasteiz, Araba-Álava, País Vasco, España

<sup>b</sup> Nutrición y Bromatología. Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Vitoria-Gasteiz, Araba-Álava, País Vasco, España

<sup>c</sup> Unidad de Cardiología. Igualatorio Médico Quirúrgico (IMQ).

Vitoria-Gasteiz, Araba-Álava, País Vasco, España  
Correo electrónico: sara.maldonado@ehu.es (S. Maldonado-Martín).

**Palabras clave:** Hipertensión arterial; Intensidad alta; Interval; Intensidad moderada; Dieta hipocalórica; Consumo de oxígeno pico

**Objetivo.** Comparar los efectos de dos programas de ejercicio físico (EF) aeróbico (continuo de intensidad moderada y alto volumen vs. interválico de alta intensidad y bajo volumen) en la masa y composición corporal, presión arterial (PA) y condición cardiorespiratoria en pacientes adultos con sobrepeso u obesidad e hipertensión primaria tratados con dieta hipocalórica; con los efectos mediante tratamiento único con dieta hipocalórica.

**Métodos.** Se tomaron mediciones de masa y composición corporal, PA y prueba pico ergoespiométrica a 31 participantes ( $56 \pm 9$  años) antes y después de 16 semanas de intervención. De forma aleatoria se repartieron en tres grupos paralelos: GC ( $n=11$ ), grupo control con tratamiento único con dieta hipocalórica (25% restricción energética) y recomendaciones de estilo de vida saludable; GEC ( $n=10$ ), grupo de EF supervisado (2 días/sem) en modo continuo a intensidad moderada (60-80% FCpico), alto volumen (45 min) y dieta hipocalórica; y GEI ( $n=10$ ), grupo de EF supervisado (2 días/sem) en modo interválico a intensidad alta (85-95% FCpico), bajo volumen (20 min) y dieta hipocalórica.

**Resultados.** Comparando antes vs después de la intervención se observaron descensos ( $P < 0,05$ ) en todos los grupos del estudio en la masa corporal, masa grasa y PA media (PAM). Sin

embargo, la condición cardiorespiratoria valorada en términos relativos (VO<sub>2</sub>pico y MET) presentó incrementos sólo en los grupos de EF supervisado (GEC: 25,6 vs 29,4 mL.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>,  $P=0,005$ ; 7,3 vs 8,4 METS,  $P=0,03$ ; GEI: 21,6 vs 27,0 mL.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>,  $P=0,009$ ; 6,2 vs. 7,7 METS,  $P=0,02$ ), y sin cambios significativos en GC (22,1 vs 25,1 mL.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>,  $P=0,1$ ; 6,7 vs 7,2 METS,  $P=0,2$ ).

**Conclusiones.** Tanto un tratamiento único con dieta hipocalórica como combinado con EF aeróbico consiguen reducir la masa y grasa corporal y PA en reposo en pacientes con hipertensión y sobrepeso. Sin embargo, solamente el tratamiento combinado (dieta + EF) consigue mejoras añadidas en la condición cardiorespiratoria, lo que se asocia a una reducción del riesgo de enfermedad cardiovascular. El protocolo de EF aeróbico de alta intensidad y bajo volumen podría resultar más efectivo con incrementos superiores de las variables cardiorespiratorias, concluyendo que "menos" puede ser "más". Estos resultados son preliminares precisando confirmación con un mayor tamaño muestral.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.026>

### Associations between patterns of active commuting and socioeconomic factors in women with fibromyalgia: the al-Ándalus Project

M. Herrador-Colmenero\*, I.C. Álvarez-Gallardo, V. Segura-Jiménez, F. Estévez-López, A. Soriano-Maldonado, P.J. Ruiz-Montero, M.J. Girela-Rejón, M. Delgado-Fernández, P. Chillón

Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Spain

Correo electrónico: mhc@ugr.es (M. Herrador-Colmenero).

**Keywords:** Active transportation; Chronic pain; Social-economic factors

**Background.** Fibromyalgia is associated with a debilitated physical function, which limits activities of daily living. Active commuting might be a way of increasing physical activity levels. Understanding potential social-economic factors associated to active commuting are necessary to promote strategies aiming at increasing physical activity behaviours.

**Objective.** The aims were: to compare the patterns of commuting between fibromyalgia women and healthy women; and to examine the associations between active commuting and socioeconomic factors in fibromyalgia women.

**Method.** This cross-sectional study included a total of 459 women satisfying the 1990 American College of Rheumatology criteria and 214 healthy women from Andalusia. Active commuting to local shops, supermarket, local facilities and work/study place were assessed by mode of commuting questionnaire. Active commuter and active worker commuter dichotomous variables were created. Civil status, accompaniment at home, living with, educational level, current occupational status and professional status were assessed by socioeconomic factors questionnaire. Differences between fibromyalgia and healthy women on the patterns of commuting were performed using the Chi-square test. Associations between active commuting and social-economic factors were performed using binary logistic regression.

**Results.** No differences in the percentage of active commuters were observed between fibromyalgia and control women (69 vs. 73%). The percentage of active workers commuters did not vary between the fibromyalgia and control groups (71 vs. 67%). Differences in the percentage of active commuting to supermarket were observed between fibromyalgia and controls (46 vs. 56%,  $p=0.020$ ,

respectively). Those fibromyalgia women who lived alone were more actively commute than those who lived accompanied (OR: 4.7, 95%CI: 1.4–15.6,  $p=0.013$ ) and those who lived with both partner and children, only partner and or children (ORs: 4.3, 95%CI: 1.3–14.7,  $p=0.020$ ).

**Conclusion.** Fibromyalgia and control women showed a similar pattern of active commuting behaviours. Additionally, fibromyalgia patients without family demands were more active commuters than control women.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.027>

### Underreporting of energy intake in an athlete adolescent population

C. Julián-Almárcegui<sup>a,\*</sup>, I. Huybrechts<sup>b</sup>, A. Gómez-Bruton<sup>a</sup>, A. Matute-Llorente<sup>a</sup>, S. Bel-Serrat<sup>b</sup>, A. Gonzalez-Agüero<sup>c</sup>, A. Gómez Cabello<sup>d</sup>, L.A. Moreno<sup>a</sup>, J.A. Casajús<sup>a</sup>, G. Vicente-Rodríguez<sup>a</sup>

<sup>a</sup> GENU (Growth, Exercise, Nutrition and Development) Research Group, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain

<sup>b</sup> International Agency for Research on Cancer, Lyon, France

<sup>c</sup> Department of Sport and Exercise Sciences, Aberystwyth University, Ceredigion, Wales, UK

<sup>d</sup> Centro Universitario de la Defensa, Zaragoza, Spain  
Correo electrónico: cjulian@unizar.es (C. Julián-Almárcegui).

**Keywords:** Underreporters; swimmers; BMI; body fat; macronutrients

**Objective.** To assess the extent of under reporting (UR) in a group of adolescent swimmers (SWI) compared to normo-active adolescents (CON) and investigate associated variables for each group.

**Methods.** A total of 80 SWI (37 females;  $14.3 \pm 1.8$  y) and 60 CON (23 females;  $14.4 \pm 2.7$  y) were evaluated. Weight, height and waist circumference (WC) were measured and body mass index (BMI) was calculated. Percentage of body fat (BF%) was calculated with Slaughter equation. Socioeconomic status was registered with a questionnaire. Contribution of macronutrients to energy intake (EI) was registered by two 24hour dietary recalls. UR was identified according to the Goldberg criterion adapted to adolescents. Pearson correlations between UR and the mentioned variables were performed. Multiple linear regressions investigated the associations between UR and the correlated variables (BMI, %BF and WC separately included to avoid colinearity).

**Results.** Rates of UR were 19.6% and 2.9% in male and female CON respectively; and 24% and 23.3% in male and female SWI respectively, with significant differences between males and females CON and between SWI and CON females ( $p < 0.05$ ). In male CON, BMI (0.37; CI 0.01, 0.11) and BF% (0.34; CI 0.00, 0.04) were positively related to UR and contribution of lipids to EI was negatively related to UR in BMI (-0.50; CI -0.05,-0.01), WC (-0.48; CI -0.05,-0.00) and BF% (-0.44, CI -0.05,-0.00) independent models. In male SWI, BMI (0.33; CI 0.00, 0.10) and WC (0.30; CI 0.00, 0.05) were positively related to UR. In female SWI, contribution of proteins to EI (0.41; CI 0.01, 0.06) was positively related to UR.

**Conclusion.** In female CON, the low percentage of UR makes difficult to draw conclusions. High BMI shows to be related to UR in males independently of physical activity level. However, athletes and CON show different dietary patterns when UR.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.028>

### The influence of different playing surfaces on bone mineral density in pubertal soccer players

G. Lozano-Berges<sup>a,b,\*</sup>, A. Matute-Llorente<sup>a,b</sup>, A. Gómez-Bruton<sup>a,b</sup>, J. Marín-Puyalto<sup>a</sup>, A. Gómez-Cabello<sup>a,c</sup>, A. González-Agüero<sup>a,d</sup>, G. Vicente-Rodríguez<sup>a,b</sup>, J.A. Casajús<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> GENU (Growth, Exercise, Nutrition and Development) Research Group, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain

<sup>b</sup> Faculty of Health and Sport Sciences, Huesca, University of Zaragoza, Spain

<sup>c</sup> Centro Universitario de la Defensa, Zaragoza, Spain

<sup>d</sup> Department of Sport and Exercise Sciences, Aberystwyth University, Ceredigion, Wales, United Kingdom

Correo electrónico: gabriel.lozano.berges@gmail.com (G. Lozano-Berges).

**Keywords:** Soccer; Pitch; Artificial turf; Natural grass; Bone mass

**Introduction.** Soccer is one of the most practiced sports in the world. It is characterized by different actions such as changes of directions, starts, stops, jumps and kicks, so it has been defined as an osteogenic sport. Previous studies have demonstrated that soccer participation improves bone mineral density (BMD) in male children. However, the influence that different playing surfaces could have on bone properties has not been studied in depth. Therefore, the aim of this study was to evaluate BMD differences between male soccer players who train on different playing surfaces.

**Methods.** A total of 76 male soccer players ( $12.7 \pm 0.6$  y) participated in this study. They were divided into 4 groups depending on the type of surface they played on as follows: 18 soccer players who trained in natural turf (NT), 13 in natural non-grass turf (NGT), 27 in 2nd generation artificial turf (2AT) and 18 in 3rd generation artificial turf (3AT). BMD and lean mass were measured with Dual-energy X-ray absorptiometry. Multivariate analysis of covariance (MANCOVA) test using age, height, Tanner stage and subtotal body lean mass (whole body less the head) as covariates was used to analyze differences in BMD variables by playing surface.

**Results.** 3AT soccer players showed higher subtotal body, left leg, right leg and femoral neck BMD than players who trained in 2AT ( $p < 0.05$ ). 3AT soccer players also showed higher right leg BMD than those training in NT ( $p < 0.05$ ). Moreover femoral neck BMD was higher in 3AT soccer players than players who trained in NGT ( $p < 0.05$ ). Others groups did not show differences between them ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions.** Soccer participation in 3AT might affect positively bone development during puberty. Despite these results, it would be necessary to analyze other variables, which could modify bone properties as calcium intake and the volume and type of soccer training.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.029>

### Relationship between overall physical fitness and cardiovascular disease risk factors in Spanish pubertal soccer players

J. Marín-Puyalto<sup>a,\*</sup>, A. Matute-Llorente<sup>a,b</sup>, A. Gómez-Bruton<sup>a,b</sup>, G. Lozano-Berges<sup>a,b</sup>, A. Gómez-Cabello<sup>a,c</sup>, A. González-Agüero<sup>a,c</sup>, G. Vicente-Rodríguez<sup>a,b</sup>, J.A. Casajús<sup>a,b,d</sup>

<sup>a</sup> GENU (Growth, Exercise, Nutrition and Development) Research Group, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain

<sup>b</sup> Faculty of Health and Sport Sciences, Huesca, University of Zaragoza, Spain

<sup>c</sup> Centro Universitario de la Defensa, Zaragoza, Spain

<sup>d</sup> *Department of Sport and Exercise Sciences, Aberystwyth University, Ceredigion, Wales, United Kingdom*  
 Correo electrónico: jmarin.hu@gmail.com (J. Marín-Puyalto).

**Keywords:** Soccer; Football; Body composition; Blood samples; Lipid profile; Health-related fitness; Fitness Index

**Introduction.** Soccer is a sport which involves different aspects of physical fitness such as aerobic endurance and sprint ability. It is characterized by a wide range of actions including sudden starts, jumps and continuous repositioning during relatively long periods. Health-related parameters have already been associated with individual fitness tests in adolescents, but an evaluation considering fitness as a multifactorial entity is still lacking. Therefore, the aim of this study was to compare cardiovascular health indicators between overall fitness levels in pubertal soccer players.

**Methods.** A total of 106 soccer players (76 males, 12.7 ± 0.6 y) participated in this study. A Fitness Index (FI) was computed as the sum of the sex-specific Z-scores calculated from four fitness tests: handgrip strength, long-distance jump, 30-meters sprint and 20-meters shuttle-run test. Following a 10-hour fasting, blood samples were collected and cardiovascular disease markers were analyzed. Subtotal lean, fat and trunk fat masses were evaluated using dual-energy X-ray absorptiometry. Independent T-tests were applied to evaluate differences in cardiovascular parameters between participants in the lowest (Q4) and highest (Q1) quartiles of the FI.

**Results.** Fat mass percentages of subtotal whole body and trunk were significantly higher in Q4, while subtotal lean mass was lower among these participants than those in Q1 (all  $p < 0.05$ ). In addition, differences were also found in the lipid profile, with the Q4 group showing higher blood LDL level and lower values of blood HDL (both  $p < 0.05$ ). Fasting glucose levels did not differ significantly between both groups ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions.** It can be concluded from our results that differences in cardiovascular health might be found in adolescent football players depending on their fitness levels. Further studies should focus on determining the contribution of each individual fitness parameter on the overall index.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.030>

### Factores que influyen en la práctica de actividad física durante el recreo, un estudio cualitativo

M. Martínez-Andrés<sup>a,\*</sup>, B. Rodríguez-Martín<sup>a,b</sup>,  
 R. Bartolomé-Gutiérrez<sup>a,c</sup>, M.J. Pardo-Guijarro<sup>a,d</sup>,  
 J. Cañete García-Prieto<sup>a</sup>, I. Cavero-Redondo<sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Centro de Estudios Sociosanitarios. Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca. España*

<sup>b</sup> *Facultad de Terapia Ocupacional, Logopedia y Enfermería. Universidad de Castilla-La Mancha. Talavera de la Reina. Toledo. España*

<sup>c</sup> *Facultad de Enfermería. Universidad de Castilla-La Mancha. Albacete. España*

<sup>d</sup> *Facultad de Educación. Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca. España*

Correo electrónico: Maria.MartinezAndres@uclm.es (M. Martínez-Andrés).

**Palabras clave:** Modelo socioecológico; Sedentarismo; Conducta en Salud; Educación en Salud; Entorno; Técnicas cualitativas

**Objetivo.** El principal objetivo del estudio es conocer las barreras, facilitadores y preferencias durante el recreo de los escolares de 9 a 11 años de edad de la provincia de Cuenca, España.

**Método.** Se diseñó un estudio cualitativo con una perspectiva fenomenológica siguiendo el modelo socioecológico. Se realizaron 14 grupos focales y dibujos individuales sobre el colegio a un total de 68 niños, 42 niñas y 26 niños, de 4 y 5 de primaria que participan en el programa Movi2. Una vez transcritos los grupos focales, fueron analizados junto con los dibujos por tres investigadoras utilizando el software Atlas.ti 5.0

**Resultados.** Emergieron tres categorías de análisis: individual, entorno social y entorno físico. En el nivel individual, en su mayoría los niños y niñas son activos realizando actividad física espontánea y en grupo, destacando el fútbol como actividad predilecta. Los escolares que eligen actividades sedentarias son niñas y los niños que son malos jugadores. En el nivel social, se relacionan con sus compañeros de clase, comenzando ya la diferenciación por género, menos en el caso de los juegos tradicionales que son compartidos por niños y niñas. Los profesores sólo toman partido durante el recreo en la programación de deportes por cursos, siendo el fútbol el deporte más ofertado. En el nivel físico, manifiestan falta de materiales y de espacio para jugar, utilizando cualquier zona para desarrollar sus juegos.

**Conclusión.** Primera, las niñas muestran una mayor preferencia por actividades sedentarias evitando especialmente las actividades muy competitivas y agresivas. Segunda, el juego espontáneo más común es el fútbol. Los tipos de juegos que se realizan durante el recreo y los materiales necesarios para su práctica están orientados al fútbol, actividad preferida por los niños. Tercera, el rol que el profesor juega en el recreo influye en el tipo de actividades que los niños realizan.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.031>

### Diferencias en la percepción de barreras en escolares granadinos de acuerdo a su nivel de motivación hacia el ejercicio físico

A.C. Martínez-Baena<sup>a</sup>, D. Mayorga-Vega<sup>b,\*</sup>, J. Viciano<sup>c</sup>

<sup>a</sup> *Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, España*

<sup>b</sup> *Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Granada, España. Agradecimientos: Daniel Mayorga-Vega recibe una ayuda del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España (AP2010-5905)*

<sup>c</sup> *Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Granada, España*

Correo electrónico: dmayorgavega@gmail.com (D. Mayorga-Vega).

**Palabras clave:** Ejercicio físico; Escolares; Motivación; Percepción de barreras; Educación Física

**Objetivo.** El objetivo principal del presente estudio fue comparar la percepción de barreras hacia la práctica de ejercicio físico de los escolares de acuerdo a su nivel de motivación hacia el ejercicio físico.

**Método.** Una muestra de 378 adolescentes granadinos, 205 varones y 173 mujeres, de 12-16 años de edad cumplieron la versión española de los cuestionarios *Cuestionario de la Regulación de la Conducta en el Ejercicio (BREQ-3)* y *Autoinforme de Barreras para la Práctica de Ejercicio Físico*.

**Resultados.** El análisis de conglomerados identificó a dos grupos: "Alta motivación hacia el ejercicio físico" ( $n = 222$ ) y "Moderada

motivación hacia el ejercicio físico" ( $n = 156$ ). Posteriormente, los resultados de la U de Mann-Whitney mostraron como los escolares con una alta motivación hacia el ejercicio físico percibían estadísticamente menores niveles de barreras por imagen corporal/ansiedad físico social, fatiga/pereza y obligaciones/falta de tiempo que los escolares con moderada motivación hacia el ejercicio físico ( $p < 0,001$ ). No obstante, no se encontraron diferencias para las barreras percibidas por ambiente/instalaciones ( $p > 0,05$ ).

**Conclusión.** Un mayor conocimiento de los diversos perfiles motivacionales y barreras de los escolares hacia el ejercicio podría permitir al profesor de educación física poner en práctica estrategias de segmentación en sus clases con el fin de aumentar la eficacia de sus intervenciones, logrando una participación más activa entre sus alumnos. Esto permitiría un aumento de la actividad, tanto en el ámbito escolar como extraescolar y, por lo tanto, una menor percepción de barreras en aquellos alumnos con una motivación moderada hacia el ejercicio físico.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.032>

### Actividad física, sedentarismo y mortalidad en una cohorte de diabéticos de 60 y más años en España

D. Martínez-Gómez<sup>a,\*</sup>, P. Guallar-Castillón<sup>b</sup>, J. Mota<sup>c</sup>, E. López-García<sup>b</sup>, F. Rodríguez-Artalejo<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana, Facultad de Formación del Profesorado y Educación, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España

<sup>b</sup> Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid/IdiPaz. Madrid, España

<sup>c</sup> Research Centre in Physical Activity, Health and Leisure (CIAFEL), Faculty of Sport, University of Porto, Porto, Portugal  
Correo electrónico: d.martinez@uam.es (D. Martínez-Gómez).

**Palabras clave:** Actividad física; Sedentarismo; Mortalidad; Personas mayores

**Objetivo.** El objetivo del estudio fue examinar el efecto independiente y combinado de la actividad física y el sedentarismo en la mortalidad de una cohorte de personas mayores con diabetes.

**Método.** En el estudio participaron 616 diabéticos con 60 o más años de edad de una cohorte representativa española. La actividad física y el sedentarismo, medido como tiempo sentado, de los participantes fue evaluado por entrevista en 2000/2001, mientras que su estatus vital fue seguido prospectivamente hasta el 31 de Diciembre de 2011. Las asociaciones fueron evaluadas con regresión de Cox, ajustadas por importantes covariables y con la actividad física y el sedentarismo de forma simultánea en el modelo.

**Resultados.** Durante un seguimiento promedio de 8,3 años, un total de 287 muertes ocurrieron (47%). Comparados con los individuos inactivos, el Hazard ratio (HR) fue de 0,77 (95%CI: 0,52-1,14), 0,48 (95%CI: 0,33-0,70) y 0,52 (95%CI: 0,33-0,80) para los que fueron menos activos, moderadamente activos, y muy activos, respectivamente ( $P$  para la tendencia  $< 0,001$ ). También, los HR (95%CI) para los que estaban sentados menos de 4 horas/día comparado con los que estaban sentados de 4 a menos de 8 horas/día, de 8 a menos de 11 horas/día, y 11 o más horas/día fueron de 1,01 (0,73-1,40), 1,16 (0,75-1,78) y 2,17 (1,30-3,61), respectivamente ( $P$  para la tendencia  $< 0,001$ ). Finalmente, comparado con los individuos que eran simultáneamente muy/moderadamente activos y estaban sentados  $< 11$  horas/día, el HR (95%CI) de mortalidad fue de 1,74 (1,33-2,28) en aquellos que eran muy/moderadamente activos o estaban sentados  $< 11$  horas/día, y de 4,22 (2,44-7,31) en aquellos que no cumplían ninguna de estas condiciones.

**Conclusión.** En población diabética de 60 o más años, más actividad física y menos tiempo sedentario están asociados de forma independiente y combinada con menor riesgo de mortalidad.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.033>

### Evaluación y modelado circadiano para atletas de ultraresistencia

A. Martínez-Nicolás<sup>a,\*</sup>, M.A. Rol<sup>a</sup>, C. Estivill<sup>b</sup>, E. Estivill<sup>b</sup>, J.A. Madrid<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Laboratorio de Cronobiología, Universidad de Murcia (España)

<sup>b</sup> Clínica de sueño Estivill, Fundación Estivill-Sueño

Correo electrónico: antilas@um.es (A. Martínez-Nicolás).

**Palabras clave:** Sueño; Ritmos circadianos; Atletas de ultraresistencia; Monitorización circadiana ambulatoria; Cronopotenciación

**Introducción.** El sueño es un proceso en el que se repara el organismo y se consolida la memoria mientras la mente y el cuerpo descansan. Además del sueño, otras oscilaciones circadianas como los ritmos de precisión y rendimiento (dependientes del ritmo de temperatura central) o los de actividad y exposición a la luz tienen una gran influencia en el ejercicio. Sin embargo, ni los problemas de sueño, ni el "jet lag", ni sus consecuencias sobre el rendimiento, preocupan a los atletas.

**Objetivos.** Por ello, el objetivo fue evaluar atletas de ultraresistencia para prepararles para competir en condiciones óptimas y aconsejarles mejorando su sueño y, por tanto, su rendimiento.

**Métodos.** Cinco atletas de ultra-resistencia (40% mujeres) participaron en el estudio siguiendo estrategias de cronopotenciación para mejorar su rendimiento. Los ritmos circadianos se monitorizaron con Kronowise®, que está formado por *data loggers* para actividad, temperatura periférica y exposición a luz, mientras que la plataforma web Kronowizard se utilizó para el análisis de datos, tras lo cual se realizó un tratamiento personalizado.

**Resultados.** Durante y después de las pruebas, el sueño se volvió más ligero, corto y fragmentado. Las estrategias de cronopotenciación (conductual, hormonal y farmacológica) repararon el sueño y consiguieron una rápida adaptación al horario del país de destino. Todos ellos obtuvieron mejores marcas personales (Roth-Ironman 2014 mejoró su marca en 33 minutos) y/o ganaron las correspondientes pruebas (Raidaran 2014, Ultratrapiereu 2014, Cruce Columbia 2014, Leadville Train 2014, Carrera Transalpina para equipo mixto 2014).

**Conclusión.** Las cronopotenciación mejoró el patrón de sueño y adaptó con rapidez a los competidores al horario del país de destino disminuyendo el efecto del "jet lag", incrementando el rendimiento físico y permitiendo mejores resultados.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.034>

### Resistencia de la musculatura extensora del tronco en adolescentes y su relación con el dolor de espalda

M.T. Martínez-Romero<sup>a</sup>, F. Ayala<sup>b</sup>, A. Cejudo<sup>a</sup>, P. Sainz de Baranda<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia

<sup>b</sup> Centro de Investigación del Deporte. Universidad Miguel Hernández de Elche

Correo electrónico: psainzdebaranda@um.es (P.S.d. Baranda).

**Palabras clave:** Dolor de espalda; Evaluación; prevención; Prevalencia; Salud; jóvenes

**Objetivo.** Los objetivos del presente estudio fueron evaluar la fuerza resistencia de la musculatura extensora del tronco y analizar la relación existente entre la resistencia de la musculatura extensora del tronco y la presencia de dolor lumbar en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria y post-obligatoria.

**Método.** La muestra estuvo compuesta por 69 estudiantes de 12 a 18 años (35 chicos y 34 chicas) de un instituto de la Región de Murcia. Para la toma de datos se emplearon dos instrumentos: una prueba para determinar la resistencia muscular de los extensores del tronco (Test de Biering-Sorensen) y un cuestionario para valorar la incidencia y factores de riesgo asociados con el dolor de espalda denominado "Encuesta sobre el dolor de espalda en adolescentes".

**Resultados.** Los resultados mostraron que las chicas mantenían más tiempo la posición horizontal en la realización del test que los chicos con una media de 183,35 ± 72,32 segundos y 135,74 ± 65,23 segundos, respectivamente. Con respecto a la presencia de dolor de espalda en relación con la resistencia de la musculatura extensora del tronco, se observó en todos los casos una mayor duración del test en los estudiantes que declararon no padecer dolor con una media de 172,65 ± 93,495 segundos frente a los que presentaban dolor con una media de 154,70 ± 62,742 segundos. Aunque, las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

**Conclusión.** Los chicos y las chicas tienen diferentes perfiles de resistencia en la musculatura extensora del tronco, presentando las chicas una mayor resistencia que los chicos. Los estudiantes que declararon padecer dolor de espalda durante el pasado año aguantaron menos tiempo en la realización de Test de Biering-Sorensen.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.035>

#### Association of health-related physical fitness with total and central body fat in preschool children aged 3 to 5 years

B. Martínez-Téllez\*, G. Sánchez-Delgado, C. Cadenas-Sánchez, J. Mora-González, F.B. Ortega, J.R. Ruiz

*PROFITH "PROmoting FITness and Health through physical activity" research group. Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain*  
Correo electrónico: borjamt@correo.ugr.es (B. Martínez-Téllez).

**Keywords:** Preschoolers; Waist circumference; Body mass index; Cardiorespiratory fitness; Muscular strength; Motor fitness

**Aim.** To investigate whether health-related physical fitness components are associated with total and central body fat in preschool children.

**Methods.** A total of 403 preschool children aged 3 to 5 years (57.8% boys; n = 71, 133 and 199 for 3, 4 and 5 years-olds respectively) participated in the study. Health-related physical fitness was measured by means of the handgrip strength, the standing long jump tests (i.e. muscular strength); the 4x10m shuttle run and the one-leg stance tests (i.e. motor fitness); and the PREFIT 20m shuttle run test (i.e. cardiorespiratory fitness). Body mass index (BMI) and waist circumference (WC) were measured and used as markers to total and central body fat, respectively.

**Results.** There was an association between all health-related physical fitness test and BMI ( $\beta = -7.892 \pm 1.117$ ,  $\beta = -0.020 \pm 0.006$ ,  $\beta = 0.154 \pm 0.065$ ,  $\beta = -0.034 \pm 0.011$  for the handgrip strength/body weight, standing long jump, 4x10m shuttle run and PREFIT 20m shuttle run tests, respectively, all  $P \leq 0.019$ ), except for one-leg stance ( $\beta = -0.007 \pm 0.004$ ,  $P = 0.06$ ) after adjusting for sex and age. Similarly, there was a significant association of handgrip strength/body weight ( $\beta = -18.972 \pm 2.563$ ), standing long jump

( $\beta = -0.072 \pm 0.014$ ), 4x10m shuttle run ( $\beta = 0.652 \pm 0.150$ ) and PREFIT 20m shuttle run tests ( $\beta = -0.102 \pm 0.025$ ) with WC (all  $P \leq 0.001$ ), except for one-leg stance ( $\beta = -0.012 \pm 0.009$ ,  $P = 0.156$ ) after adjusting for sex, age and height.

**Conclusions.** The present study extends previous findings in older children and adolescents showing an association of health-related physical fitness components, mainly muscular strength, cardiorespiratory fitness, and the 4x10m shuttle run test (i.e. motor fitness) and total and central body fat in preschool children. Fitness assessment should be introduced in future epidemiological and intervention studies in preschool children because it seems to be an important factor determining health.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.036>

#### Does playing surfaces influence the bone geometry and strength indexes in young male soccer players?

A. Matute-Llorente<sup>a,b,\*</sup>, A. Gómez-Bruton<sup>a,b</sup>, G. Lozano-Berges<sup>a,b</sup>, C. Julián-Almárcegui<sup>a,b</sup>, A. Gómez-Cabello<sup>a,d</sup>, A. González-Agüero<sup>a,c</sup>, G. Vicente-Rodríguez<sup>a,b</sup>, J.A. Casajús<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> GENUD Research Group, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain

<sup>b</sup> Faculty of Health and Sport Science, University of Zaragoza, Spain

<sup>c</sup> Department of Sport and Exercise Science, Aberystwyth University, UK

<sup>d</sup> Centro Universitario de la Defensa, Zaragoza, Spain

Correo electrónico: amatute@unizar.es (A. Matute-Llorente).

**Keywords:** Bone mass; Peripheral computed tomography; Body composition; Soccer; Artificial turf; Grass

**Background.** It has been shown that impact loading in sporting activity is highly associated with bone quality. However, information regarding the osteogenic effects of a sport such as football performed on different playing surfaces is scarce. Therefore, the main purpose of this study was to compare variables of bone geometry and strength indexes between male football players by playing surface.

**Methods.** A total of 74 male soccer players (12.7 ± 0.6 y) from different regional teams of Aragón (Spain) volunteered to participate in the study. 25 participants were training and playing on 2<sup>nd</sup> generation artificial turf (2AT), 18 on a 3<sup>rd</sup> generation artificial turf, 13 on a non-grass ground surface and 18 on natural grass (NG).

Peripheral quantitative computed tomography (pQCT) measurements were taken at 38% of the distal tibia using a Stratec XCT-2000 L pQCT scanner. Bone geometry variables such as cortical thickness and endosteal (ENDO) and periosteal circumferences were measured, and different bone strength indexes such as stress strain index and resistance to fracture load were calculated in X and Y axis and polar moment.

Analysis of covariance (ANCOVA) with Bonferroni post-hoc test controlling for the length of the tibia (Tibiale mediale - sphyron tibiale length) was used to compare pQCT measurements by playing surface.

**Results.** Those playing in 2AT showed lower pQCT values than NG soccer players (all  $p < 0.05$ ) except for ENDO. No differences in any bone variables were found between other groups (all  $p > 0.05$ ).

**Conclusion.** Soccer players training and playing in NG pitch showed better values in bone geometry and strength indexes than those on 2AT. Despite previous studies presented similar bone mass accretion in prepubescent footballers independently of the surface on which they practiced football. Our results suggest that the type



of surface on which football training is practiced during puberty might influence bone geometry.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.037>

### Los adolescentes con mayor motivación hacia el ejercicio físico presentan mayores niveles de actividad física semanal. Un estudio con acelerometría

D. Mayorga-Vega<sup>a,\*</sup>, A.C. Martínez-Baena<sup>b</sup>, J. Viciano<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Granada, España. Agradecimientos: Daniel Mayorga-Vega recibe una ayuda del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España (AP2010-5905)

<sup>b</sup> Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, España

<sup>c</sup> Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Granada, España

Correo electrónico: dmayorgavega@gmail.com (D. Mayorga-Vega).

**Palabras clave:** Actividad física; Acelerómetro GT3XPlus; Niños; Educación secundaria; Edad escolar

**Objetivo.** El objetivo de este estudio fue comparar los niveles objetivos de actividad física semanal entre los perfiles de motivación hacia el ejercicio físico de los adolescentes.

**Método.** Una muestra de 289 adolescentes, 154 varones y 135 mujeres, de 12 a 16 años participaron en el presente estudio. Todos los participantes llevaron un acelerómetro GT3XPlus durante una semana. Posteriormente, los adolescentes cumplieron la versión española del cuestionario BREQ-3.

**Resultados.** El análisis de conglomerados identificó a dos grupos: "Alta motivación hacia el ejercicio físico" ( $n = 182$ ) y "Moderada motivación hacia el ejercicio físico" ( $n = 107$ ). Posteriormente, los resultados del análisis multivariante, seguido por los análisis univariados, mostraron que los adolescentes con alta motivación hacia el ejercicio físico presentaban estadísticamente mayores niveles de actividad física moderada-vigorosa ( $p < 0,001$ ). Sin embargo, para el sedentarismo y la actividad física ligera no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ). Por otro lado, los resultados de los análisis univariados sobre los niveles generales de actividad física (vector magnitud, pasos totales y METs promedio) fue estadísticamente mayor entre los adolescentes más motivados hacia el ejercicio físico ( $p < 0,01$ ).

**Conclusiones.** Los resultados apoyan la importancia de promover la motivación autodeterminada hacia el ejercicio físico entre los adolescentes con el objeto de que alcancen niveles de actividad física recomendados. Por tanto, en el diseño y aplicación de los programas de promoción de actividad física saludable orientados a los adolescentes se debería tener presente el papel fundamental de la motivación autodeterminada hacia el ejercicio físico.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.038>

### Associations between pedometer-determined physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review

M.L. Miguel-Berges<sup>a,\*</sup>, D. Jiménez-Pavón<sup>a,c</sup>, L.A. Moreno<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> GENUD (Growth, Exercise, Nutrition and Development) Research Group, University of Zaragoza, Spain

<sup>b</sup> Faculty of Health Science University of Zaragoza, Zaragoza, Spain

<sup>c</sup> GALENO Research Group, Department of Physical Education, School of Education, University of Cadiz, Puerto Real, Spain

Correo electrónico: marymiguelberges@hotmail.es (M.L. Miguel-Berges).

**Keywords:** Pedometer; Physical activity

**Aim.** The present review sought to examine the recent evidence on associations between objective physical activity determined by pedometer and adiposity.

**Methodology.** The search was conducted in Pubmed database in November 2013 (currently in update process). The period time was open as the pedometer usage is not a very old device and we wanted to include all the literature available. The searches by these terms resulted in 286 papers articles identified, from which after to fusion and eliminate duplicates, checking titles and abstracts and applying the inclusion and exclusion criteria 41 were included.

**Results.** Most studies (31/41; 76%) were cross-sectional and all used proxies for adiposity, such as body mass index (BMI) or BMI z-score as the outcome measure. Few studies (7%; 3/41) focused on pre-school children. In all studies was measured BMI as a criterion of choice. In total 17% of studies (7/41) measured waist circumference, 15% (6/41) skinfolds and only 15% (6/41) of studies used the bioimpedance for measure % body fat. The studies reviewed here consistently reported significant and negative associations between pedometer-determined physical activity and adiposity (28/41; 68%), indicating 'strong evidence' that such an association exists with higher levels of habitual physical activity being associated with lower measures or indices of adiposity.

**Conclusion.** The present review supports the hypothesis that higher levels of habitual physical activity are protective against child and adolescent obesity. However, prospective longitudinal studies are warranted; there is a need for more research on younger children, and for more 'dose-response' evidence.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.039>

### Características de las lesiones deportivas en jóvenes practicantes de gimnasia rítmica de competición

I. Montosa<sup>a,\*</sup>, M. Vernetta Santana<sup>b</sup>, J. López-Bedoya<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada, Granada, España

<sup>b</sup> Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada, Granada, España

Correo electrónico: isabelmontosa@gmail.com (I. Montosa).

**Palabras clave:** Gimnasia Rítmica; Lesión. Entrenamiento; Competición Prevención

**Objetivo.** La práctica de la gimnasia rítmica de competición comienza en edades muy tempranas encontrándose los deportistas en una etapa de desarrollo muscular y de crecimiento óseo especialmente vulnerable a la aparición de lesiones. Por ello, el objetivo de este trabajo fue analizar la frecuencia, los patrones y la severidad de las lesiones producidas durante la práctica en gimnastas jóvenes de esta modalidad deportiva.

**Método.** Se desarrolló un estudio descriptivo retrospectivo a 77 gimnastas (edad =  $11,9 \pm 2,78$  años; peso =  $42,72 \pm 8,95$  kg; talla =  $161,6 \pm 0,89$  cm). Todas tenían un nivel de práctica de más de dos años de entrenamiento. Los datos fueron recopilados en una hoja de cálculo de Excel que permitió el acceso a las distintas variables analizadas: región corporal afectada, tipo de lesión, mecanismo de producción, grado o severidad de la lesión y momento de la sesión en la que se produce.

**Resultados.** Se registraron un total de 63 lesiones, 29 leves (46,03%), 27 moderadas (42,85%) y 7 graves (11,11%). La región

corporal más afectada fue la espalda con un (39,68%) seguida de la rodilla con un (19,04%).

Las lesiones más frecuentes fueron las contracturas musculares (55,55%), tendinopatías (19,04%), esguinces de tobillo (15,87%) y roturas/microroturas fibrilares (11,11%). Respecto a los mecanismos lesionales, destacar la sobrecarga (44,44%) y el mal apoyo (11%). La fase con mayor incidencia lesional fue el calentamiento (58,73%), y a nivel técnico el trabajo de flexibilidad específica (17,46%) y los elementos de salto (11,11%).

**Conclusión.** La Gimnasia Rítmica tiene una elevada incidencia de lesiones durante el entrenamiento. Predominan las lesiones de tipo muscular y tendinosa, siendo la espalda y rodilla las zonas más afectadas. Estos resultados deben tenerse en cuenta para optimizar programas de prevención.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.040>

### Is active commuting to school associated to academic achievement in youth?

J. Mora-González<sup>a,\*</sup>, C. Rodríguez-López<sup>a</sup>, C. Cadenas-Sánchez<sup>a</sup>, M. Herrador-Colmenero<sup>a</sup>, M. Ávila-García<sup>b</sup>, F.J. Huertas-Delgado<sup>c</sup>, D.N. Ardoy<sup>a,d</sup>, F.B. Ortega<sup>a</sup>, P. Chillón<sup>a</sup>

<sup>a</sup> PROFITH "PROMoting FITness and Health through physical activity" research group. Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain

<sup>b</sup> Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain

<sup>c</sup> Faculty of Education Sciences La Inmaculada, University of Granada, Granada, Spain

<sup>d</sup> Department of Educational Quality, Innovation and Attention to Diversity. Counselling of Education, Culture and Universities, Region of Murcia, Spain

Correo electrónico: joramor@correo.ugr.es (J. Mora-González).

**Keywords:** Active transport; Active travel; Commuting to school; School; Primary school; Secondary school; Grades; High grades

**Objective.** To determine whether active commuting to school (ACS) is associated with academic achievement in scholars of two different school levels: Primary school (PR) and Secondary school (SC).

**Method.** A total of 2138 students from primary schools (N = 489; 49.1% boys; 9.96 ± 1.23) and secondary schools (N = 1649; 49.7% boys; 14.24 ± 1.26 years) participated in the study. A self-reported questionnaire was used to assess the mode of commuting to and from school. Academic achievement was determined by the school grades obtained in the core subjects (Mathematics and Spanish Language) and others subjects (English Language, Natural Science and Social Science) and the grade point average (GPA) score of the selected subjects. Social Science was not assessed in PR because it is not taught at this school level. Academic achievement was also dichotomized by having a grade ≥ 5, 7 and 9 score.

**Results.** Passive commuters to school had better grades for Mathematics (P = 0.009), Language (P = 0.001), English (P = 0.002), Natural Science (P = 0.003) and GPA (P = 0.001) than active commuters to school in PR after adjusting for sex, age and school, whereas no differences were found in SC. Passive commuters to school had higher odds of having high grades compared with active commuters to school in PR after adjusting for sex, age and school, whereas no significant associations were found in SC.

**Conclusion.** The present study shows that ACS is negatively associated with academic achievement in children of PR, but not in adolescents of SC. These findings should be interpreted cautiously, since information about socioeconomic status was not available in

this study and it has been shown in previous studies that children from lower socioeconomic families were more prone to commute actively to school, which could have confounded these findings.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.041>

### Repercusión del ejercicio físico en la expresión de receptores GLUT-4. Impacto en la Diabetes Mellitus tipo II

P. Moreno<sup>a,\*</sup>, J.M. Muñoz<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Medicina. Universidad de Granada

<sup>b</sup> Facultad de Medicina. Universidad de Granada

Correo electrónico: palmorn@correo.ugr.es (P. Moreno).

**Palabras clave:** GLUT-4; Ejercicio físico; Diabetes mellitus tipo 2; PGC-1alfa

**Objetivo.** Revisar las bases teóricas y las investigaciones más relevantes sobre la función del receptor glut4, su relación con la diabetes tipo 2 (DM2), así como el impacto del ejercicio en la expresión del receptor y en el mecanismo de la enfermedad.

**Método.** Revisión bibliográfica, tanto de fuentes teóricas como de investigaciones empíricas, sobre el papel del GLUT-4 en la captación de glucosa, su participación en la patogenia de la DM2 y la resistencia a la insulina y sobre el impacto del ejercicio físico en la expresión del receptor en sujetos sanos y en enfermos con DM2. Asimismo se estudia la relación entre el PGC-1alfa, la DM2 y la depresión mayor.

**Resultados.** El GLUT-4 se expresa cuando es estimulado por la llegada de insulina o por la contracción muscular. El ejercicio físico, por tanto, fomenta la expresión del receptor, por vías dependientes e independientes de insulina, así que los pacientes con resistencia a la misma, mejoran la captación de glucosa al realizarlo. Los resultados muestran que se necesitan una o dos sesiones de ejercicio diarias para mantener elevada la expresión de GLUT-4 de forma permanente, debido a la corta vida media del receptor, y que el entrenamiento de la fuerza tiene el mismo efecto que el de la resistencia en la expresión de estos receptores. Una respuesta inadecuada del PGC1 alfa al ejercicio podría provocar resistencia a la insulina. Esta molécula está también implicada en la etiopatogenia de la depresión mayor.

**Conclusión.** El ejercicio beneficia a los pacientes con DM2, disminuyendo la resistencia a la insulina a través de la normalización de los mecanismos moleculares implicados en ella, que podrían asemejarse por esta vía a los de un sujeto sano.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.042>

### Uso de WhatsApp para la disminución de factores de riesgo cardiovascular en personas mayores

A. Muntaner<sup>\*</sup>, J. Vidal-Conti, P.A. Borràs, J. Cantallops, F.J. Ponseti, P. Palou

Grupo de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (GICAFE). Universidad de las Islas Baleares

Correo electrónico: adria.muntaner@uib.es (A. Muntaner).

**Palabras clave:** Ejercicio físico; Aplicaciones móviles; Riesgo cardiovascular; Personas mayores

**Objetivo.** Las aplicaciones móviles se están convirtiendo en una herramienta poderosa para la conducción de intervenciones de actividad física. El objetivo de este estudio consistió en examinar los

efectos de una intervención de ejercicio físico administrada a través de una aplicación móvil (WhatsApp) sobre factores de riesgo cardiovascular, en personas mayores de 55 años.

**Método.** Un total de 35 sujetos sanos mayores de 55 años fueron aleatorizados en tres grupos de estudio: grupo presencial (GP) (n = 16), grupo móvil (GM) (n = 7), grupo control (GC) (n = 12). La intervención de 10 semanas consistió en un programa de ejercicio físico basado en fortalecimiento muscular y ejercicio aeróbico. El GP recibió la intervención dirigida y de forma presencial, el GM recibió los mismos contenidos de la intervención mediante el uso de una aplicación móvil (WhatsApp) y a través de vídeos; el GC no recibió ningún tipo de intervención. Se evaluó: peso, talla, índice de masa corporal (IMC), presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), frecuencia cardíaca en reposo. Las variables fueron medidas en tres momentos distintos (pretest, posttest, follow-up).

**Resultados.** La edad media de los participantes fue de  $63,6 \pm 5$  años. La normalidad de las variables fue determinada con la prueba de Shapiro-Wilk. El GP únicamente disminuyó la variable de presión arterial sistólica al finalizar la intervención ( $P < 0.05$ ). No se encontraron diferencias significativas al finalizar la intervención en el grupo GC y GM en ninguna de las variables analizadas ( $P > 0.05$ ).

**Conclusión.** Una intervención de ejercicio físico en personas mayores de 55 años y conducida a través de una aplicación móvil (WhatsApp) no es eficaz estadísticamente para disminuir factores de riesgo cardiovascular.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.043>

#### Asociación entre tiempo de sueño e indicadores de adiposidad en escolares de 4-6 años

B. Notario Pacheco\*, L. Lucas de la Cruz, I. Rivero Merino, M.J. González López, V. Artalejo de Mora, M. Velasco Abellán

*Dto. Investigación. Centro de Estudios Sociosanitarios. Universidad de Castilla-La Mancha*

Correo electrónico: Blanca.Notario@uclm.es (B.N. Pacheco).

**Palabras clave:** Tiempo en cama; tiempo total de sueño; adiposidad; perímetro de cintura; escolares; riesgo cardiometabólico

**Objetivo.** Analizar la relación entre tiempo de sueño e indicadores de adiposidad en escolares de 4-6 años.

**Método.** Se llevó a cabo un estudio observacional transversal en escolares de 4-6 años de la provincia de Cuenca. Los participantes fueron 277 escolares, de los cuales 132 eran niñas. Además, 51 escolares de la muestra total llevaron puesto un acelerómetro (ActiSleep monitor) durante una semana.

Las mediciones principales fueron:

1. Tiempo de sueño:

\*Tiempo en cama: mediante un cuestionario de sueño autoadministrado (CSHQ).

\*Tiempo total de sueño: mediante acelerometría.

2. Indicadores de adiposidad:

- Porcentaje de grasa corporal, mediante bioimpedancia eléctrica.

- Pliegue tricótipal, mediante plicómetro.

- Perímetro de cintura, mediante cinta métrica.

- Índice de masa corporal (IMC), mediante tallímetro y báscula SECA.

**Resultados.** Se analizó la diferencia de medias en los parámetros de adiposidad por categorías de tiempo en cama y tiempo total de sueño, mediante el modelo estadístico ANOVA. Sólo se obtuvieron resultados estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ) para el

perímetro de cintura tanto para el tiempo en cama, como para el tiempo total de sueño.

**Conclusión.** El único indicador de adiposidad que se asocia al tiempo de sueño en niños de 4-6 años de edad es el perímetro de cintura que, por otra parte, es considerado como el indicador de adiposidad más estrechamente relacionado con el riesgo cardiometabólico.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.044>

#### Recuperación funcional precoz de rotura de fibras del recto anterior mediante una estrategia combinada incluyendo radiofrecuencia con emulgel ozonizado. Evaluación mediante elastografía

R. Ortega-Perez<sup>a</sup>, A. Piepoli<sup>a</sup>, M. Barros-Peinado<sup>b</sup>, J. Sanchez<sup>b</sup>, A. Martinez-Ferez<sup>c,\*</sup>

<sup>a</sup> Clínica de Fisioterapia Fisiosalud, Granada, España

<sup>b</sup> Bioprocesa Technologies, Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud, Granada, España

<sup>c</sup> Departamento de Ingeniería Química, Facultad Ciencias, Universidad de Granada, España

Correo electrónico: amferez@ugr.es (A. Martinez-Ferez).

**Palabras clave:** Elastografía; Rotura de fibras; Recto anterior; Cuádriceps; Electrólisis percutánea intratisular (EPI®); Terapia láser; Diatermia; Radiofrecuencia; Tecnología HAEFNI; Ácido hialurónico ozonizado; Metabolitos derivados del ozono

**Objetivo.** El principal objetivo de nuestro estudio fue el diseño y la realización de una estrategia combinada para el tratamiento de rotura de fibras del recto anterior del cuádriceps de diferente grado en deportistas profesionales para alcanzar la regeneración del tejido dañado con similares propiedades tanto arquitectónicas como funcionales al original con resultados satisfactorios sin la aparición de recidivas.

**Método.** Tres sujetos (hombres), jugadores de fútbol a nivel profesional participaron voluntariamente. El tratamiento ha consistido en dos sesiones semanales (distanciadas 72 horas) durante 30 a 40 días de fisioterapia con EPI®, láser, diatermia y radiofrecuencia con emulgel ozonizado (conteniendo ácido hialurónico ozonizado y metabolitos derivados del ozono) y 3 sesiones semanales de trabajo de fuerza con HAEFNI. El protocolo de trabajo es el mismo en cada caso variando únicamente las cargas del trabajo de fuerza en función del grado de la lesión tratada.

**Resultados.** Los pacientes, tras el tratamiento diseñado, recibieron el alta fisioterapia al estar asintomáticos, con rango de movilidad completo, mostrando valores de fuerza normalizados así como control neuromuscular normalizado.

**Conclusión.** La estrategia de tratamiento combinado incluyendo emulgel ozonizado como medio de aplicación de la etapa de radiofrecuencia, junto con EPI®, láser, diatermia y sesiones de trabajo de fuerza con HAEFNI, ha mostrado ser una terapia eficiente para la recuperación precoz de la rotura de fibras del recto anterior del cuádriceps, estimulando el proceso de regeneración muscular, impulsándolo al máximo desde el comienzo de la lesión y logrando así el máximo porcentaje de tejido regenerado en el músculo a tratar, lo que proporciona una vuelta más segura y con menos riesgo a los entrenamientos del deportista en cuestión.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.045>

## La actividad física vigorosa se relaciona con menor adiposidad y una condición física saludables en niños de 9-10 años

N.M.A. Palencia<sup>a,b</sup>, M.S. Martínez<sup>a,c</sup>, M.M.G. Herráiz<sup>a</sup>, S.A. Arribas<sup>a</sup>, A.G. García<sup>a,c</sup>, C.A. Bueno<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Centro de estudios Sociosanitarios. Cuenca

<sup>b</sup> Facultad de Educación de Cuenca

<sup>c</sup> Facultad de enfermería de Cuenca

**Palabras clave:** Actividad física vigorosa; Adiposidad; Condición física; Sedentarismo; Acelerometría

**Objetivos.** Analizar en escolares de 9 y 10 años: 1) la relación entre minutos diarios de actividad física vigorosa (MDAFV) con la adiposidad y la condición física (CF), y 2) el impacto de los MDAFV, la CF cardiorrespiratoria baja (CFCB) y el tiempo sedentario en la probabilidad de tener sobrepeso/obesidad (S/O).

**Método.** Sub-muestra de 179 escolares (97 niñas) de 4<sup>o</sup> y 5<sup>o</sup> curso de Educación Primaria seleccionada aleatoriamente de un ensayo de campo randomizado por clusters (MOVI-2).

AF: mediante un acelerómetro (Actigraph GT1 M).

**Adiposidad:**

Índice de masa corporal.

Porcentaje de grasa.

Pliegue cutáneo tricipital.

Perímetro de cintura.

**CF:**

Capacidad cardiorrespiratoria.

Fuerza muscular.

Velocidad/agilidad.

Los MDAFV se categorizaron mediante percentiles por edad y sexo: P<25=Bajo, 4,4 MDAFV; P25-75=Medio, de 4,4 a 14,5 MDAFV; y P>75=Alto, más de 14,5 MDAFV. Mediante modelos ANCOVA se contrastaron las diferencias en las medias de los componentes de la adiposidad y de la CF entre categorías de MDAFV, por sexo.

Se analizó la probabilidad de tener S/O tomando como variables predictoras: pocos MDAFV, CFCB y tiempo sedentario, ajustando por edad y sexo usando un modelo de regresión logística.

**Resultado.** En general, los escolares que realizaron más de 14,5 MDAFV obtuvieron valores más bajos de adiposidad y un nivel de CF más alto que los escolares que realizaban 4,5 MDAFV.

La probabilidad de S/O aumenta significativamente 1,8 veces si tienen pocos MDAFV, 6,8 si tienen CFCB y 1,6 si son sedentarios.

**Conclusiones.** Más de 14,5 MDAFV se relacionan con indicadores de adiposidad más bajos y una mejor CF en los escolares de 9 y 10 años, lo que supone una manera económica, sencilla y divertida para la mejora de la salud en estas edades.

Realizar pocos MDAFV, poseer CFCB y ser sedentario aumenta significativamente la probabilidad de tener S/O.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.046>

## Utilización de una aplicación móvil para mejorar la condición en personas mayores. Estudio Piloto

P. Palou\*, A. Muntaner, J. Vidal-Conti, P.A. Borràs, J. Cantallops, F.J. Ponseti

Grupo de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (GICAFE). Universidad de las Islas Baleares  
Correo electrónico: pere.palou@uib.es (P. Palou).

**Palabras clave:** Condición física; Aplicaciones móviles; Personas mayores

**Objetivo.** El principal objetivo de este estudio piloto fue determinar la viabilidad y efectividad de una intervención de entrenamiento de fuerza muscular y ejercicios aeróbicos implementada mediante una aplicación móvil de índole social (WhatsApp) en parámetros de condición física en personas mayores.

**Método.** Un total de 9 sujetos sanos mayores de 65 años fueron invitados a participar en el estudio. Se seleccionaron los sujetos a través de una muestra de conveniencia donde se distribuyó a cada uno de los sujetos en los diferentes grupos de estudio: grupo presencial (GP) (n=3), grupo móvil (GM) (n=3), grupo control (GC) (n=3). El GC no recibió ninguna intervención, el GP y GM recibieron la misma intervención implementada de forma presencial o a través de la aplicación móvil respectivamente. Se evaluó: peso, talla, índice de masa corporal (IMC), equilibrio, fuerza máxima de prensión manual, capacidad aeróbica. Las variables fueron medidas en tres momentos distintos (pretest, posttest, follow-up).

**Resultados.** La edad media de los participantes fue de  $63.4 \pm 6.3$  años. La normalidad de las variables fue determinada con la prueba de Shapiro-Wilk. El GP y GM obtuvieron mejoras significativas al finalizar la intervención en las medidas de equilibrio ( $P=0.022$ ;  $P=0.034$ ) fuerza máxima de prensión manual ( $P=0.023$ ;  $P=0.024$ ) y capacidad aeróbica ( $P=0.012$ ;  $P=0.028$ ) respectivamente.

**Conclusión.** Del presente estudio protocolo se desprende que la prescripción de ejercicio físico a través de una aplicación móvil otorga beneficios significativos a los parámetros de condición física analizados. Futuras investigaciones con una muestra más numerosa permitirán generalizar los resultados obtenidos.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.047>

## Factors affecting adolescents 50 meter performance in freestyle swimming

E. Pardos-Mainer<sup>a,\*</sup>, A. Gómez-Bruton<sup>a,b</sup>, A. González-Agüero<sup>a,c</sup>, A. Matute-Llorente<sup>a,b</sup>, Gómez-Cabello<sup>a,d</sup>, C. Julián-Almárcegui<sup>a</sup>, J.A. Casajús<sup>a,b</sup>, G. Vicente-Rodríguez<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> GENUD Research Group, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain

<sup>b</sup> Faculty of Health and Sport Science (FCSD), Department of Physiatry and Nursing

<sup>c</sup> Department of Sport and Exercise Science, Aberystwyth University, UK

<sup>d</sup> Centro Universitario de la Defensa, Zaragoza, Spain

Correo electrónico: emainer13@gmail.com (E. Pardos-Mainer).

**Keywords:** Adolescents; Swimmers; Freestyle; Strength; Body composition; Performance

**Aim.** To determinate the influence of body composition and fitness in adolescents 50 meter performance in freestyle swimming.

**Methods.** This study was developed under the RENACIMIENTO project. 82 adolescent swimmers [46 males ( $15.1 \pm 2.0$  years) and 36 females ( $13.4 \pm 2.0$  years)] participated in the study. Height was recorded using a stadiometer (SECA 225, SECA, Hamburg, Germany). For weight measurement and estimation of fat-free mass (FFM) and fat mass (MG), a bioelectrical impedance device (Tanita Corp., Tokyo, Japan TANITA BC-418 MA) was used. Fitness related variables were assessed with the following tests: strength through isometric force crawl (IFC), handgrip (HG), isometric knee extension (KE) and standing broad jump (SBD). Velocity was assessed with the 30 meters running test (V30M) and cardiorespiratory fitness by Course-Navette. Gender differences were analyzed by Student t test for independent samples. The correlation between personal best time 50 meters (T50M) and the other variables was studied through age adjusted partial correlations. The variables that

correlated to performance were examined using multiple stepwise linear regression models, separately for each gender.

**Results.** Males showed higher values for weight, height, KE, HG, ICF, SBJ and lower values for V30m and T50M than females ( $p < 0,05$ ). For males, height and SBJ (Semip. Corr: 0,371- 0,395;  $p < 0,05$ ) were determinant variables for performance, while for females V30m and SBJ were determinant to performance (Semip. Corr: 0,390- 0,415;  $p < 0,05$ ).

**Conclusions.** Some aspects of anthropometry and fitness are closely related to swimming performance in short distances during adolescence. The only predictive variable common to both genders was standing broad jump, that has a close relation with the type of muscle fiber, suggesting that in short distances physiological factors could be determinant for performance in this age although other variables such as technique or psychological factors may also influence.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.048>

### Relación entre la competencia motora y el rendimiento académico en niños de tercero de educación infantil y primero de educación primaria

M.J. Pardo-Guijarro<sup>a,b,\*</sup>, S. Amador-Ruiz<sup>c</sup>,  
D. Gutiérrez-Díaz del Campo<sup>c</sup>, M.A. Suárez-Gómez<sup>c</sup>,  
A. Sánchez-Gavidia<sup>c</sup>, R. Gullías-González<sup>b,c</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Educación de Cuenca. Universidad de Castilla-La Mancha

<sup>b</sup> Centro de Estudios Socio-Sanitarios de Cuenca. Universidad de Castilla-La Mancha

<sup>c</sup> Facultad de Educación de Ciudad Real. Universidad de Castilla-La Mancha

Correo electrónico: mariajesus.pardo@uclm.es (M.J. Pardo-Guijarro).

**Palabras clave:** Competencia motora; Rendimiento académico; Educación Infantil; Educación Primaria; Forma física

**Objetivo.** Los propósitos de este estudio fueron evaluar en niños de tercero de Educación Infantil y primero de Educación Primaria: 1) la prevalencia de riesgo de dificultades de movimiento según su competencia motora, y 2) la relación entre la competencia motora y el rendimiento académico.

**Métodos.** Estudio observacional transversal en el que participaron 77 escolares (42 niñas) de 4 a 7 años de Ciudad Real. La competencia motora se evaluó mediante la batería MABC-2 (Movement Assessment Battery for Children-2), el rendimiento académico se evaluó mediante la Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales I y E1 (BADyG-I, BADyG-E1). El peso, la altura y el índice de masa corporal (IMC) se midieron siguiendo los procedimientos estándar. La forma física cardiorrespiratoria se evaluó mediante el test Course Navette. Para conocer las diferencias en el rendimiento académico según categorías de competencia motora, se utilizó el modelo ANCOVA controlando por forma física cardiorrespiratoria e IMC.

**Resultados.** Un 10,4% de la muestra presentó dificultades importantes en el movimiento, y un 7,8% de los participantes estaba "en riesgo" de tener problemas de movimiento. Los datos muestran que los escolares sin problemas de movimiento obtienen puntuaciones más altas en el rendimiento académico que los niños que se encuentran en riesgo o con problemas de movimiento, aunque sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas [dificultades en el movimiento/en riesgo  $65,7 \pm 26,0$ , frente a niños sin estos problemas  $74,1 \pm 21,5$ ].

**Conclusiones.** Los niños con baja competencia motora tienen más probabilidades de tener un bajo rendimiento académico. La identificación temprana de los niños con dificultades en el movimiento es crucial para diseñar intervenciones que solventen estos problemas motores y como consecuencia mejoren los procesos cognitivos que llevan al éxito académico.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.049>

### El ejercicio físico en la prevención de los factores de riesgo cardiovascular durante el embarazo

M. Perales\*, R. Barakat

Facultad de CC. de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Politécnica de Madrid

Correo electrónico: m.perales.santaella@gmail.com (M. Perales).

**Objetivo.** Conocer la eficacia de un programa de ejercicio físico en la prevención de los factores de riesgo cardiovascular durante el embarazo.

**Método.** Se diseñó un ensayo clínico aleatorio. Un total de 151 gestantes sanas pertenecientes al Hospital Universitario de Fuenlabrada fueron analizadas (Grupo de ejercicio (GE):  $n = 89$ , grupo de control (GC):  $n = 62$ ). El estudio fue aprobado con el Comité Ético de Investigación Clínica del hospital.

El programa de ejercicio tuvo una frecuencia de 3 días a la semana, y una duración 55-60 min por sesión. La parte central de las sesiones estuvo constituida por 25-30 min de trabajo aeróbico al 55-60% de su frecuencia cardíaca de reserva, 10-15 min trabajo de fortalecimiento muscular y 10 min de tonificación del suelo pélvico.

La ganancia de peso materna, la diabetes gestacional y la hipertensión se recogieron a través de la Historia Clínica. La depresión antenatal fue valorada a través de la escala de depresión CES-D.

**Resultados.** Las gestantes del GE ganaron un peso significativamente menor con respecto al GC (GC:  $13,07 \pm 5,07$  vs GE:  $11,48 \pm 4,01$ ;  $t_{146} = 2,12$ ;  $p = 0,03$ ;  $d = 0,36$ ).

El porcentaje de mujeres con diabetes gestacional fue similar entre ambos grupos de estudio. Resultados similares se encontraron en la hipertensión gestacional, sin embargo el ejercicio mostró un efecto importante en la prevención de hipertensión en el tercer trimestre entre las gestantes normotensas y redujo significativamente los valores de presión arterial sistólica y diastólica entre las gestantes hipertensas.

El programa de ejercicio tuvo un efecto significativo sobre el porcentaje de mujeres con depresión en el tercer trimestre de embarazo (GC: 27,4% vs GE: 11,6%;  $X^2_1 = 6,02$ ;  $p = 0,01$ ; coeficiente contingencia = 0,19).

**Conclusión.** La práctica de ejercicio físico moderado durante la gestación tiene un efecto positivo sobre los factores de riesgo cardiovascular, especialmente sobre la ganancia de peso materna, la hipertensión gestacional y la depresión antenatal.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.050>

### Analyzing Health Information Sources and Physical Activity Behavior among Adults with Type 2 Diabetes: A Comparative Study Conducted in three Socio-demographic Areas from Seville Province

J.T. Pozo-Cruz

Department of Journalism II, University of Seville, Seville, Spain

**Keywords:** Mass Media; Interpersonal channels; Physical Activity; Primary Care; Type 2 Diabetes

**Objetivos.** The current study aimed to identify and compare the different sources of health information that adults with type 2 diabetes use to get informed about their disease and to compare their current levels of Physical Activity among the sample population.

**Method.** Two hundred adults with type 2 diabetes with three different socio-demographic and economic backgrounds (i.e. rural, depressed and urban areas) were included and compared in the current study.

**Results.** Results suggest that people with Type 2 Diabetes who are from urban areas are more likely to use Mass media and other interpersonal communication channels to get informed about their disease as compare with individuals from rural and depressed geographical emplacements. Participants from urban areas also reported to have a higher level of Physical Activity than their peers from the other socioeconomic contexts.

**Conclusions.** These findings emphasize the key role that the different health information sources might have in order to enhance the levels of Physical Activity of people with type 2 diabetes. This study also suggests that socio-demographic characteristics (i.e. age, gender, educational level) and other social characteristics (i.e. culture, ethnicity or socioeconomic status) could be determinants of health and could influence the type 2 diabetes management process in terms of lifestyle.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.051>

### Ejercicio físico durante el embarazo: Resultados maternos y neonatales

D.P. Pozuelo Carrascosa\*, G. Sanabria Martínez, R. Poyatos León, C. Alvarez Bueno, J. Muñoz Pinilla, L. Lucas de la Cruz

Centro de Estudios Socio-Sanitarios CUENCA  
Correo electrónico: dianap13@hotmail.com (D.P.P. Carrascosa).

**Palabras clave:** Pregnancy; Exercise; Physical activity; Neonatal birth weight; Gestational age; Maternal weight gain; Gestational weight gain

**Objetivo.** Examinar la efectividad de los programas de ejercicio físico durante el embarazo en la reducción de la ganancia de peso materno y del desarrollo de diabetes gestacional y su relación con el estado de salud, el peso al nacer y la edad gestacional del recién nacido.

**Método.** Metaanálisis con 14 ensayos clínicos aleatorizados que testaban la efectividad de programas de EF en mujeres embarazadas.

Se revisaron seis bases de datos (Cochrane Library Plus, Science Direct, EMBASE, Pubmed, Web of Science and ClinicalTrials.gov), publicados desde Enero de 1990 a Febrero de 2014, en inglés y español.

Participaron 3.044 mujeres, (1.548 grupo intervención y 1.496 grupo control), sanas, nulíparas o multíparas, sedentarias o con baja actividad física, sin complicaciones gestacionales ni enfermedad materna o fetal.

Se evaluaron las características de la intervención de ejercicio físico, la edad, las características ginecológicas, la ganancia de peso y el desarrollo de diabetes gestacional de las mujeres y el test de Apgar, la edad gestacional y el peso del neonato.

**Resultados.** Los programas de ejercicio físico durante el embarazo reducen la incidencia de diabetes gestacional (RR=0.65; p=0.002), la ganancia de peso materno (Effect Sizes=- 0.35; p=0.004), y el peso del niño al nacer (ES = - 0,10; p = 0,004), y mejora el test de Apgar al minuto de nacimiento (ES = 0,09; p = 0,048). No hubo diferencias para la edad gestacional.

**Conclusiones.** El ejercicio físico regular a una intensidad moderada durante el embarazo, reduce el riesgo de desarrollar diabetes gestacional y se asocia a una menor ganancia de peso materno y a un menor peso del niño al nacer, mejorando la puntuación del test de Apgar al minuto.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.052>

### Efecto de la suplementación con recovery

S. Ramírez Molina\*

SR Sport & Training – Grupo de Investigación Social-Deportivo  
Correo electrónico: saulrmolina@gmail.com.

**Palabras clave:** Recuperación; fatiga y vigor

**Introducción.** Actualmente es indispensable controlar el efecto de la carga en los deportistas (Bonete *et al.*, 2008). Balsom *et al.* (1999) afirman que el nivel de glucosa varía en función de la dieta. Coyle *et al.* (1994) establecen como suplementación adecuada de carbohidratos (CH) 30-60 g después del entrenamiento. Welsh *et al.*, (2002) relacionan el estado de ánimo con la suplementación de CH afirmando que tras la ingesta se tarda un 37% más en llegar a la fatiga.

El estudio pretende comprobar la respuesta de marcadores psicobiológicos y de rendimiento después de la ingesta de una bebida de suplementación.

**Método.** La muestra se formó con jugadores de fútbol (n=19). Se dividieron en dos grupos (control n=10 y experimental n=9). Se comparó los grupos con un t-test.

La suplementación se componía de maltodextrinas (1 g/kg de masa magra) y 5 g de aminoácidos ramificados.

Se registraron diferentes variables: Frecuencia cardíaca (Suunto team POD), glucemia (Glucocard G+Meter), vigor y fatiga (cuestionario Profile of Mood States), percepción subjetiva del esfuerzo (escala de Borg o RPE) y calidad de recuperación (Total Quality Recovery, TQR).

El análisis estadístico se realiza con el programa SPSS versión 19. La herramienta utilizada es el t-test de medidas independientes para comparar los resultados de los dos grupos. Y finalmente se realiza el t-test de medidas repetidas para comprobar el cambio que hay entre el grupo en el registro de datos preintervención (PRE) y post-intervención (POST).

**Resultados.** No existen diferencias significativas entre grupos en las variables estudiadas salvo en la calidad de recuperación (p<0,01). También se observa una tendencia de vigor más alto y fatiga más baja en el grupo experimental.

Encontramos diferencias muy significativas (p<0,01) antes y después del estudio en el grupo experimental en RPE y TQR. Además, existe una tendencia a la disminución del vigor y de la fatiga.

**Conclusiones.** La suplementación suministrada favorece la recuperación y percepción menor de fatiga de los futbolistas. Los jugadores que toman la bebida recuperan significativamente mejor que los que no la toman.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.053>

### Physical activity and bone mineral health in people with spinal cord injury

I. Rodríguez<sup>a,\*</sup>, S. Martín- Manjarrés<sup>b</sup>, M. Martín-García<sup>a</sup>, S. Vila-Maldonado<sup>a</sup>, M. Solís-Mozos<sup>c</sup>, I. Ara<sup>a</sup>, E. Mata<sup>a</sup>

<sup>a</sup> GENUD Toledo Research Group, University of Castilla-La Mancha (UCLM). Toledo, Spain

<sup>b</sup> National Hospital for Spinal Cord Injury. SESCAM, Toledo, Spain

<sup>c</sup> *Biomechanics and Technical Aids Unit, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, National Hospital for Spinal Cord Injury. SESCAM, Toledo, Spain*

Correo electrónico: irenevalde@hotmail.com (I. Rodríguez).

**Keywords:** Spinal cord injury; Bone mineral density; Bone mineral content; Physical fitness

**Objective.** To examine the effect of the practice of physical activity (PA) and physical fitness (PF) levels on bone mineral density (BMD) and bone mineral content (BMC) in upper limbs (UL) in adults men with spinal cord injury (SCI).

**Methods.** 30 subjects (age  $29,9 \pm 7,9$  years) with chronic SCI, ASIA A-B, dorsal or lumbar level participated in the study. The sample was divided into 2 groups: high and low workload of PA practice. Moreover, subjects were classified into 3 groups of PF using percentiles 33 and 66: low, medium and high PF. BMC and BMD was measured using dual X-ray densitometry (Hologic Discovery QDR, Bedford, EEUU). PA habits were collected by questionnaire and to determine PF ( $VO_2$ peak) an incremental exercise test was done using an electrical arm cranking (Lode Angio, Groningen, Netherlands). A t-Student test (for independent samples) and one-factor ANOVA were performed to analyze differences in the dependent variables between groups.

**Results.** No significant differences were obtained in BMD and BMC between PF groups. Regarding to PA those with a high workload showed similar BMD and BMC levels than low workload group (BMD:  $0,88 \pm 0,1$  vs  $0,84 \pm 0,1$  g/cm<sup>2</sup>), (BMC:  $440,8 \pm 0,9$  vs  $402,1 \pm 64,7$  g).

**Conclusions.** Despite PA practice could improve bone health in SCI subjects, in this study bone health was similar between different groups of PA and PF. Further studies on the effect of PA in bone health are needed in SCI people.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.054>

### Protocolo de ejercicios terapéuticos en agua frente a seco en patología no traumática de hombro. Un estudio piloto

M.L. Rodríguez<sup>a,\*</sup>, J. Latorre<sup>a,b</sup>, M.J. Aguilar<sup>b</sup>, T. Sánchez<sup>a</sup>, J.M. Navarro<sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada*

<sup>b</sup> *Departamento de Enfermería de la Universidad de Granada*

**Palabras clave:** Hidroterapia; Ejercicio físico; Dolor

Correo electrónico: chiquirtoncel@hotmail.com (M.L. Rodríguez).

**Objetivo.** Evaluar los efectos de un programa de ejercicios en agua sobre el dolor y la movilidad de hombro en pacientes con patología no traumática de hombro en comparación con ejercicios grupales realizados en sala. No se han encontrado estudios comparativos aun suponiendo que realizar ejercicio en agua es favorable con respecto a realizarlo en seco debido a la hipogravidad y al efecto analgésico del agua caliente, la revisión "Manual therapy and exercise for adhesive capsulitis" publicada en la biblioteca Cochrane habla de 32 experimentos (1836 participantes) en los que se combinan diversas técnica y ejercicios pero ninguno realizados en piscina.

**Método.** Ensayo controlado aleatorizado. Aplicando el Simple Shoulder Test (SST) versión en español validado, evaluado antes y después de la intervención. Cuarenta pacientes son asignados al azar en dos grupos: veinte en el grupo de agua, que reciben un programa de ejercicios de 15 sesiones de lunes a viernes durante 3 semanas, mientras otros veinte en el grupo control, reciben el protocolo de ejercicios en sala habitual de duración similar. El

programa de terapia consiste en ejercicios de baja intensidad en una piscina de agua caliente (35° C) incluyendo cada sesión 8 minutos de calentamiento; 12 minutos de ejercicios de resistencia de baja intensidad en cadena cinética abierta y cerrada, 5 minutos de estiramiento y 5 de vuelta a la calma.

**Resultados.** Tanto el dolor como la movilidad de hombro en el grupo experimental percibieron una mejoría superior al grupo control, se observa en el grupo piscina un incremento de  $\mu = 24,6\%$  con una  $\sigma = 10,54$ , frente al grupo control con  $\mu = 14,6\%$  y  $\sigma = 7,52$  siendo  $t = 0.015$ .

**Conclusiones.** Siempre que sea posible debería prescribirse el tratamiento de la patología no traumática de hombro en hipogravidad. Teniendo en cuenta el número creciente de instalaciones deportivas tanto públicas como privadas que disponen de piscina, es recomendable la realización de ejercicios específicos de prevención y tratamiento de dichas patologías.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.055>

### Análisis de las lesiones en gimnastas de competición en Tumbling

N.A. Rojas<sup>a,\*</sup>, M. Vernetta Santana<sup>b</sup>, J. López- Bedoya<sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Centro Andaluz de entrenamiento de Gimnasia, Granada, Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Granada, Granada. España*

<sup>b</sup> *Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada, Granada, España*  
Correo electrónico: nikopal.lee@hotmail.com (N.A. Rojas).

**Palabras clave:** Deportes Gimnásticos de Trampolín; Tumbling; Lesión; Entrenamiento; Competición; Prevención

**Objetivo.** Evaluar la incidencia y el patrón lesional en tumblistas masculinos de competición

**Método.** Estudio descriptivo longitudinal retrospectivo mediante un cuestionario-entrevista a 22 gimnastas de diferentes categorías con una edad media de 20,8 años ( $\pm 6,2$ ). La muestra representa el 100% de participantes en competición de la Comunidad Autónoma de Andalucía en la actualidad. Las variables objeto de estudio fueron el tiempo de práctica y las lesiones sufridas por los gimnastas (localización, tipología, severidad, mecanismo de producción de las mismas y el momento en el que se producen).

**Resultados.** Se registraron un total de 54 lesiones, (88,87%) en el entrenamiento, y (11,11%) en competición. La exposición total fue de 47.577 h de práctica, lo que supuso una incidencia lesional de 1,13 lesiones/1000 h de exposición. Las lesiones más numerosas fueron articulares (48,14%) y musculares (37,03%). Por localización, el mayor número de lesiones (72,22%) ocurrieron en los miembros inferiores. Los esguinces representaron (24,07%), seguido de las contracturas y roturas con (14,81%). El (37,73%) de las lesiones fueron moderadas, y el (24,52%) leves. Respecto a los mecanismos lesionales, resaltar la sobrecarga en el volumen de trabajo (33,33%) y lesión por repetición técnica defectuosa (26,20%). La fase de la sesión con mayor incidencia lesional fue el trabajo de las series de competición (51,84%); y a nivel técnico los elementos dobles y con giros en el eje longitudinal (37,14%).

**Conclusión.** El tumbling tiene una elevada incidencia de lesiones en el entrenamiento. Los resultados indican la necesidad de establecer metodologías de prevención, sobre todo para las articulaciones del tren inferior, a través del trabajo propioceptivo y fortalecimiento muscular asociado a la preparación física específica.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.056>

### Comparación de los cambios en la composición corporal entre hombres y mujeres tres años después de una intervención de pérdida de peso

M.A. Rojo-Tirado, J. Butragueño\*, P.J. Benito

Departamento de Salud y Rendimiento Humano. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España

Correo electrónico: javier.butragueno@upm.es (J. Butragueño).

Palabras clave: Reganancia; Sexo; Composición corporal

**Objetivo.** Evaluar los cambios en la composición corporal entre hombres y mujeres con sobrepeso y obesidad, 3 años después de finalizar la intervención de pérdida de peso de 6 meses.

**Método.** Noventa y ocho sujetos (49 hombres) del proyecto PRONAF participaron voluntariamente en el estudio 3 años después de la intervención del mismo. Durante los 6 meses de intervención, todos siguieron una restricción calórica del 25-30% del gasto energético total diario, y siguieron un programa de entrenamiento o recomendaciones de la ACSM para la pérdida de peso, sin encontrarse diferencias entre los grupos al final de la intervención. Durante los tres años posteriores a la intervención, se pidió a los sujetos que informaran vía e-mail o telefónica de su peso y hábitos dietéticos y de actividad física cada 6 meses. A los tres años, se les evaluó de nuevo la composición corporal a través de absorciometría dual de rayos X. Se utilizó un análisis de la varianza para comparar los cambios 3 años-post en la composición corporal entre hombres y mujeres para cada una de las variables estudiadas (peso, % grasa, grasa en kg, y masa libre de grasa), con la edad y el valor de cada variable en post-intervención como covariables. Valores de  $p < 0.05$  fueron considerados como significativos estadísticamente.

**Resultados.** Se encontraron diferencias significativas en los cambios del porcentaje de grasa ( $2.1 \pm 0.9\%$  y  $6.2 \pm 0.9\%$ ) y de la masa libre de grasa ( $1.5 \pm 0.5$  kg y  $-1.5 \pm 0.5$ ), entre hombres y mujeres, respectivamente. Sin embargo, no se encontraron diferencias para las variables de peso corporal y masa grasa en kg ( $p > 0.05$ ).

**Conclusión.** Las mujeres recuperaron un 4.1% más de grasa que los hombres, mientras que perdieron la misma masa libre de grasa que los hombres ganaron (1.5 kg).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.057>

### Adherence to the Mediterranean diet in a group of midlife women: the FLAMENCO project

P. Ruiz-Cabello<sup>a</sup>, M.M. Fernández<sup>a</sup>, F.J. Gallo<sup>b</sup>, A. Andrade<sup>a,c</sup>, D. Camiletti-Moirón<sup>a,c</sup>, M. Borges-Cosic<sup>c</sup>, F. Estévez-López<sup>c</sup>, L. García-Mochón<sup>d</sup>, V.A. Aparicio<sup>a,c,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Physiology, Faculty of Pharmacy, Faculty of Sport Sciences, and Institute of Nutrition and Food Technology, University of Granada. Spain

<sup>b</sup> Zaidin Sur Healthcare center and Department of Medicine, Faculty of Medicine. University of Granada. Spain

<sup>c</sup> Department of Physical Education and Sports, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain

<sup>d</sup> Andalusian School of Public Health, Granada, Spain

Keywords: Perimenopause; Mediterranean Diet; Food Frequency Patterns

**Aim.** Nutritional assessment is essential on a healthy lifestyle when prescribing exercise. The aim of this study was to assess the quality of the diet of a group of perimenopausal women, by means

of the Mediterranean diet adherence, enrolled in the pilot project "The Fitness League Against Menopause Costs", FLAMENCO.

**Methods.** A total of twenty-seven women, aged from 45 to 60 years old ( $M = 53.9$ ;  $SD = 4.4$ ), of the Zaidin Sur primary care center (Granada, Spain) participated voluntarily in this pilot project. A validated questionnaire was used to evaluate the adherence to the Mediterranean diet through a model of Mediterranean Diet Score (MDS). This questionnaire consists on 11 items, seven of them scored positively with a greater consumption, measured as portions/months (unrefined cereals, potatoes, fruits, vegetables, legumes, fish, and oil) while the other four (wine, red meat and derivatives, poultry and full fat dairy products) positively scored with a lower consumption. The total score ranges from 0 up to 55 points, with higher scores indicating greater adherence to the Mediterranean dietary pattern.

**Results.** The mean value of the MDS was  $33.8 \pm 4.0$ . Maximum values in adherence through food groups were noted for the consumption of olive oil and vegetables ( $5.0 \pm 0.0$  in both items). Alternatively, the lowest values were observed in the consumption of whole grains ( $2.8 \pm 2.4$ ) red meats and derivatives ( $0.1 \pm 0.4$ ), poultry ( $0.8 \pm 1.1$ ) and full fat dairy products ( $0.9 \pm 1.3$ ).

**Conclusion.** The study showed a moderate adherence to the Mediterranean dietary pattern, showing deviations from the recommendations, characterized by a low consumption of whole grains, an excessive consumption of meat and derivatives, and full fat dairy products. However, the use of olive oil as well as an adequate intake of vegetables remains predominant in this population.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.058>

### Número de pasos en escolares de 5º y 6º de Primaria en las clases de Educación Física: la importancia del maestro

M. Sánchez-Baño<sup>a</sup>, A. Visiedo<sup>b,\*</sup>, P. Sainz de Baranda<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Colegio Nuestra Señora del Rosario. Fuente Librilla (Murcia)

<sup>b</sup> Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia  
Correo electrónico: andreavismero@gmail.com (A. Visiedo).

Palabras clave: Podómetro; Educación física; Promoción de la salud; Docente

**Objetivo.** El objetivo del presente estudio es monitorizar el número de pasos por sesión en las clases de Educación Física y comprobar si existen diferencias en función del maestro.

**Método.** Se seleccionó una muestra de conveniencia de 70 alumnos/as del tercer ciclo de Educación Primaria de 5º y 6º curso. De cada curso se seleccionaron dos clases, 5ºA y 5ºB y 6ºA y 6ºB. Las edades de los alumnos estaban comprendidas entre los 10 y los 12 años. Los alumnos recibieron la misma unidad didáctica impartida por dos profesores, cada uno de ellos impartía un grupo de quinto y otro de sexto. Durante 2 sesiones de Educación Física vinculadas a la Unidad Didáctica de "Juegos y Deportes Alternativos" los 70 alumnos llevaron un podómetro DN100 (ON STEP).

**Resultados.** Tras el análisis de los resultados, se encontró una media de 3.318,2 pasos/sesión, con un valor mínimo de 1.910 pasos/sesión y un máximo de 5.267 pasos/sesión. Tanto en la sesión 1 (3.734,83 versus 2.759,11 pasos) como en la sesión 2 (3.967,06 versus 2.811,4 pasos), tanto en niños como en niñas, el número de pasos de los escolares del profesor 1, es muy superior al número de pasos del profesor 2, apreciándose diferencias significativas en torno a los 1.000 pasos ( $p < 0.0001$ ).

**Conclusión.** Al comparar el número de pasos realizados en las clases de Educación Física la variable "maestro" condiciona de forma significativa el resultado, por lo que es importante analizar en



futuras investigaciones qué variables metodológicas pueden influir en el nivel de actividad física realizado por los escolares dentro de las clases de Educación Física.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.059>

### Assessment of handgrip strength in preschool children aged 3 to 5 years

G. Sánchez-Delgado<sup>a,\*</sup>, C. Cadenas-Sánchez<sup>a</sup>, J. Mora-González<sup>a</sup>, B. Martínez-Téllez<sup>a</sup>, P. Chillón<sup>a</sup>, M. Löf<sup>b</sup>, F.B. Ortega<sup>a,b</sup>, J.R. Ruiz<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> PROFITH “PROmoting FITness and Health through physical activity” research group. Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Spain

<sup>b</sup> Department of Biosciences and Nutrition at NOVUM, Karolinska Institutet, Sweden

Correo electrónico: [gsanchezdelgado@ugr.es](mailto:gsanchezdelgado@ugr.es) (G. Sánchez-Delgado).

**Keywords:** Child; Dynamometry; Physical fitness; Muscle Strength; Reliability

**Aim.** To investigate whether there is an optimal grip span for determining the maximum handgrip strength in preschool children and if that grip span is influenced by gender, age, or children’s hand size.

**Methods.** A total of 292 preschool children aged 3–5 years (59.2% boys) performed the handgrip strength test using an analog dynamometer (TKK model 5001, Grip-A, Takei, Tokyo, Japan) with different grip spans (4.0, 4.5, 5.0, 5.5 and 6.0 cm) in a randomized order with both hands. The hand size was measured from the tip of the thumb to the tip of the little finger with the hand opened widely. Thereafter, we also determined the reliability of the optimal grip span in an another comparable group of children (n = 56, 32 boys) aged 3–5 years who performed the handgrip strength at the obtained optimal grip span on two occasions with a 3 hours difference.

**Results.** The repeated measures analyses showed that there is an optimal grip span to determine the maximum handgrip strength in preschool children. The grip span at which children obtained the maximum handgrip strength was 4.0 cm. This result applied to boys and girls, all age groups (3, 4 and 5 years) and hand sizes (12, 13, 14, 15, and 16 cm). Paired t-test showed no significant differences between test and retest (mean difference: 0.20 kg, 95% confidence interval: -0.10 to 0.51, P = 0.193). Intra class coefficient was 0.919.

**Conclusions.** This study shows that there is an optimal grip span (i.e. 4.0 cm) in preschool children aged 3–5 years, and that it is not influenced by gender, age, or children’s hand size. We also observed that the optimal grip span was reliable in preschool children. The present study findings add valuable information to better standardize the procedure and increase the reliability.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.060>

### Lifestyle related behaviours and body composition indicators in a sample of European children: a cluster analysis approach

A.M. Santaliestra-Pasías<sup>a</sup>, T. Mouratidou<sup>a</sup>, L. Reisch<sup>b</sup>, I. Pigeot<sup>c</sup>, W. Ahrens<sup>c</sup>, S. Mårild<sup>d</sup>, D. Molnár<sup>e</sup>, A. Siani<sup>f</sup>, S. Sieri<sup>g</sup>, M. Tornatiris<sup>h</sup>, T. Veidebaum<sup>i</sup>, V. Verbestel<sup>j</sup>, I. De Bourdeaudhuij<sup>j</sup>, L.A. Moreno<sup>a</sup>, on behalf of the IDEFICS Consortium

<sup>a</sup> GENUD (Growth, Exercise, Nutrition and Development) Research Group. University of Zaragoza, Zaragoza, Spain

<sup>b</sup> Copenhagen Business School, Copenhagen, Denmark

<sup>c</sup> Bremen Institute for Prevention Research and Social Medicine (BIPS), Bremen University, Bremen, Germany

<sup>d</sup> Department of Paediatrics, The Queen Silvia Children’s Hospital, University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden

<sup>e</sup> Medical Faculty, University of Pécs, Pécs, Hungary

<sup>f</sup> Institute of Food Sciences, National Research Council, Avellino, Italy

<sup>g</sup> Nutritional Epidemiology Unit, Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori, Milan, Italy

<sup>h</sup> Research and Education Institute of Child Health, Strovolos, Nicosia, Cyprus

<sup>i</sup> National Institute for Health Development, Center of Health and Behavioral Sciences, Tallinn, Estonia

<sup>j</sup> Department of Movement and Sport Sciences, Ghent University, Ghent, Belgium

**Aim.** To examine the effect of obesity-related behaviours clustering on obesity-related indicators including body mass index (BMI) and waist circumference (WC) in a sample 2 to 10 years old children from eight European countries participating in the IDEFICS (Identification and prevention of Dietary- and lifestyle induced health Effects In Children and infants) study.

**Methods.** 12.311 children (51% of males) were included in the current study. Physical activity and sedentary behaviour were measured using parental reported questionnaires and dietary intake via dietary recalls (two 24 hour-recalls). Cluster analysis was performed by gender. Logistic regression was used to examine the association of identified cluster to BMI and WC.

**Results.** Six lifestyle clusters were identified (C1 to C6). Clusters characterized by high level of PA (C1 and C3) included a high proportion of older children (6 to 9 years old); clusters characterized by low beverage consumption (C5 and C6) included a high proportion of younger children (2 to 6 years old). High proportion of children with low socioeconomic status characterized the cluster with the highest SSB consumption (C4). Significant associations with body composition indicators were observed only in males; children in the cluster with the highest time spent in sedentary activities and low PA had increased odds of having a Body Mass Index z-score (OR 1.33; 95%CI 1.01,1.74) and a waist circumference z-score (OR 1.41; 95%CI=(1.06, 1.86)) greater than one.

**Conclusions.** Co-occurrence of healthy and unhealthy behaviours exists in this sample of young children, and sedentary behaviour identified as an important determinant of obesity-related indicators.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.061>

### Consideraciones de los maestros de Educación Física de Soria sobre la influencia de la práctica de ejercicio físico en el desarrollo de los niños y prácticas escolares para su mejora

D. Sanz

Estudiante de Doctorado. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España

Correo electrónico: [dansanz@ucm.es](mailto:dansanz@ucm.es).

**Palabras clave:** Maestros de Educación Física; Actividad físico-deportiva; Hábitos físico-deportivos; Desarrollo madurativo

**Objetivos.** Conocer la valoración de los maestros de Educación Física acerca de la influencia de la práctica de actividad físico-deportiva de los niños en su desarrollo madurativo. Indagar en las propuestas que los maestros de EF llevan a cabo para que los niños adquieran hábitos saludables de práctica físico-deportiva. Valorar

las propuestas que los maestros de EF llevarían a cabo para mejorar los hábitos físico-deportivos de los alumnos.

**Métodos.** Participaron 10 maestros de EF de 4 CEIPs del municipio de Soria, con una experiencia media de 25,86 ( $\pm 9,12$ ) años trabajados en la docencia. Se administró un cuestionario de diez preguntas abiertas y cerradas. Una vez recogidos los cuestionarios se transcribieron las respuestas y se procedió al análisis cualitativo a través del software científico ATLAS.ti.

**Resultados.** El 50% de los maestros considera que existe relación entre la práctica de actividad físico-deportiva extraescolar de los alumnos y su desarrollo madurativo, el 30% no responde a la pregunta y el 20% dice que existe cierta relación.

El 60% de los maestros no trabaja específicamente la adquisición de hábitos de práctica físico-deportiva por parte de los alumnos, el 10% no responde, el 10% responde afirmativamente pero no concreta la manera en que lo hace, y el otro 10% sí lo concreta.

El 10% de los maestros participantes no formula ninguna propuesta con el objetivo de que los niños adquirieran hábitos saludables de práctica físico-deportiva, frente al 90% que sí lo considera oportuno.

**Conclusiones.** El 90% del profesorado considera que los alumnos que practican actividad físico-deportiva extraescolar tienen un nivel de desarrollo mayor. El 20% de los maestros trabaja específicamente la adquisición de hábitos saludables de práctica físico-deportiva. El 90% de los docentes cree conveniente realizar algún tipo de propuesta para mejorar el nivel de práctica de actividad física saludable de los alumnos, y que principalmente sea promovida a nivel institucional.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.062>

### Entrenamiento interválico de alta intensidad junto a vibración y dieta hipocalórica mejoran la composición corporal y el perfil lipídico en adultos obesos

B. Sañudo<sup>a,\*</sup>, J. del Pozo<sup>a</sup>, B. del Pozo<sup>b</sup>, T. Muñoz<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Physical Education and Sport, University of Seville, Seville, Spain

<sup>b</sup> Department of Sport and Exercise Science, University of Auckland, Auckland, New Zealand

Correo electrónico: bsancor@us.es (B. Sañudo).

**Palabras clave:** Ejercicio; HIIT; Obesidad; Masa grasa; Entrenamiento vibratorio

**Objetivo.** Comparar el efecto de un entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) con recuperación pasiva o con vibración de cuerpo entero adicional sobre la composición corporal y el perfil lipídico de adultos obesos y/o con sobrepeso sometidos a una dieta hipocalórica.

**Método.** Cuarenta participantes fueron asignados aleatoriamente a: a) HIIT combinado con vibración y dieta hipocalórica (HIITWBV, n = 13), b) HIIT y dieta (HIIT, n = 14) o c) grupo de control consistente exclusivamente en dieta hipocalórica (CON, n = 13) durante 8 semanas. Los participantes asignados a HIITWBV entrenaron 3 veces por semana durante 8 semanas (6 a 10 series x 1 min de HIIT al 90% FC<sub>máx</sub> seguido de 6 series x 1 min de recuperación entre series con vibración de cuerpo entero a una frecuencia de 18-25 Hz con un desplazamiento pico a pico de 4 mm). El grupo de HIIT y dieta lleva a cabo el entrenamiento HIIT seguido de 2 minutos de recuperación pasiva, mientras que el grupo control continuó con

sus actividades cotidianas, combinadas con la restricción calórica. Al inicio del estudio y después de las 8 semanas, la composición corporal (porcentaje de grasa corporal y la masa libre de grasa) y los índices bioquímicos (glucosa, colesterol total, lipoproteínas de alta densidad (HDL) y los triglicéridos) fueron determinados.

**Resultados.** Después de 8 semanas de intervención el porcentaje de grasa corporal se redujo significativamente ( $p < 0,05$ ) y tanto los triglicéridos como el colesterol total disminuyó en el grupo HIITWBV ( $p < 0,05$ ), pero no en el resto.

**Conclusión.** Este estudio demuestra que un entrenamiento HIIT combinado con vibración en los procesos de descanso y una dieta hipocalórica, puede mejorar la masa grasa y perfil lipídico global en comparación con un entrenamiento HIIT con dieta o dieta hipocalórica exclusivamente en individuos con sobrepeso y/u obesidad.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.063>

### Efecto de la precipitación y el periodo estacional sobre los patrones de desplazamiento al centro educativo en niños y adolescentes de Granada

J.M. Segura\*, M. Herrador-Colmenero, B. Martínez-Téllez, P. Chillón

Facultad de Ciencias del Deporte. Departamento de Educación Física. Universidad de Granada. Granada. España

Correo electrónico: jmsegdia@outlook.com (J.M. Segura).

**Palabras clave:** Actividad física; Desplazamiento activo; Jóvenes; Condiciones Climatológicas; Estacionalidad

**Objetivo.** El desplazamiento activo (ir andando y en bicicleta) conlleva implicaciones positivas para la salud. Variables ambientales como la climatología podría influir en dicho comportamiento. El objetivo es estudiar la influencia de la precipitación en forma de lluvia y del periodo estacional, en el modo de desplazamiento al colegio e instituto en niños y adolescentes de la ciudad de Granada.

**Método.** Participaron un total de 384 estudiantes niños (n = 166 en otoño, n = 103 en invierno y n = 105 en primavera) y adolescentes (n = 218 en otoño, n = 216 en invierno y n = 185 en primavera) entre 8 y 18 años de 2 centros (colegio e instituto) de la capital Granadina. Los participantes completaron un cuestionario sobre el modo de desplazamiento semanal en las tres estaciones del año. Los datos de precipitación en estas tres semanas fueron obtenidos desde la Agencia Estatal de Meteorología. Las asociaciones entre la precipitación y la estación con el modo de desplazamiento activo al colegio se estudió mediante el test Mc Nemar.

**Resultados.** A nivel general, no se encontraron asociaciones significativas entre la precipitación y el periodo estacional con el modo de desplazamiento de los niños y adolescentes ( $p > 0,05$ ) a excepción de dos asociaciones: a) el efecto positivo de la lluvia en el porcentaje de niños que andan al colegio entre un día lluvioso y un día no lluvioso en primavera ( $p = 0,031$ ) y b) el efecto levemente positivo de la estación en el porcentaje de niños y adolescentes que andan entre otoño e invierno (45,8% y 37,5% andan) y entre otoño y primavera (59,7% y 56%) respectivamente ( $p = 0,07$ ).

**Conclusión.** Las condiciones climatológicas parecen tener poca influencia en el modo de desplazamiento en niños y adolescentes de Granada, pareciendo existir un hábito constante en dicho comportamiento a lo largo del curso académico.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.064>

### Percepción de estilo de vida saludable y práctica de actividad física de los universitarios de la Comunidad de Madrid

C. Serrano Zarceño, S. Belmonte Cortés, S. Granado de la Orden

Subdirección de Promoción de la Salud y Prevención. Dirección General de Atención Primaria. Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid

**Palabras clave:** Actividad física; Estilo de vida saludable; Promoción de la salud; Universitarios

**Objetivo.** Analizar la percepción que los estudiantes de las universidades madrileñas tienen acerca de mantener hábitos saludables, evaluando la frecuencia de realización de actividad física o deportiva.

**Metodología.** Estudio transversal descriptivo sobre una muestra de 1.406 universitarios, 987 de universidades públicas y 419 de universidades privadas, utilizando un cuestionario semiestructurado de 37 preguntas.

**Resultados.** El 47,7% de los universitarios considera que mantiene un estilo de vida saludable, siendo esta percepción más positiva en los hombres, 49,6% frente al 46,1% de las mujeres. Un 75,3% de los encuestados opina que practicar actividad física con regularidad es un aspecto que configura un estilo de vida saludable.

El 70% de los consultados, afirma llevar una vida activa. Un 46,8% dice caminar durante más de media hora continuada a diario, siendo los hombres quienes lo realizan con una mayor frecuencia (52,8% frente a 41,5% de las mujeres). En cuanto a la práctica de alguna actividad física deportiva en su tiempo libre, sólo el 11,2% de los encuestados (14,8% de los hombres frente al 8% de las mujeres) declara realizarlo a diario y un 42,6% indica realizarlo una o varias veces a la semana. El 36,2% de los universitarios (46,7% de las mujeres frente al 24,6% de los hombres) admite no realizar ningún tipo de deporte en su tiempo libre.

**Conclusiones.** Tres de cada cuatro universitarios encuestados considera que para llevar un estilo de vida saludable es necesario practicar actividad física, sin embargo, casi la mitad de las universitarias admite no realizar ningún tipo de actividad física o deporte en su tiempo libre. Este estudio pone de manifiesto la necesidad de que las universidades tomen parte responsable en las acciones de promoción de implantación de hábitos de vida saludables, en cuanto a la práctica de actividad física de manera regular, e incluirse en planes de promoción de la salud.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.065>

### ¿Para qué realizar una evaluación de la fiabilidad? Un caso práctico: el sistema isocinético Genu 3

M.A. Soria-Gila\*, I.J. Bautista, I. Chiroso, L.J. Chiroso

CTS-642. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Granada  
Correo electrónico: ma88@correo.ugr.es (M.A. Soria-Gila).

**Palabras clave:** Fiabilidad; Error; Consistencia; Precisión; Reproducibilidad

**Objetivo.** Los objetivos de esta investigación fueron interpretar los coeficientes de fiabilidad relativa y absoluta de las variables isocinéticas medidas en los músculos extensores y flexores de la rodilla. Y seleccionar la variable más representativa de la realidad.

**Método.** Veintiún sujetos varones, estudiantes de Ciencias del Deporte participaron en la investigación. Se ejecutaron dos sesiones de familiarización previas. Posteriormente, se realizaron dos

evaluaciones en las que la velocidad fue aleatorizada (60, 180 y 240°/s). Las variables estudiadas fueron el torque máximo (máximo y promedio), trabajo máximo (máximo y promedio) y el ángulo de producción del torque máximo. Para el análisis de la fiabilidad se realizó un ANOVA de medidas repetidas y se calcularon el coeficiente de correlación intraclase (ICC 2,1 y 2,k), el coeficiente de correlación de Pearson (r), el coeficiente de variación (CV), el error sistemático ( $\sigma^2_{se}$ ) y el aleatorio ( $\sigma^2_{re}$ ). El test t-student se realizó para muestras relacionadas entre las variables promedio y máximas.

**Resultados.** La fiabilidad relativa fue baja (ICC 2,1 = [0,19-0,71]; ICC 2,k = [0,51 - 0,79]; r = [0,19 - 0,74]). Por otro lado, la fiabilidad absoluta fue alta (CV = [1,15-3,69];  $\sigma^2_{se}$  = [0,89-1,37];  $\sigma^2_{re}$  = [1,21- 6,36]). En la comparación entre el "máximo" trabajo máximo ( $\sigma^2_{se}$  = 0,95;  $\sigma^2_{re}$  = 1,25) y el "promedio" del trabajo máximo ( $\sigma^2_{se}$  = 0,98;  $\sigma^2_{re}$  = 1,35) se mostraron diferencias significativas (t = 7,024; p < 0,001).

**Conclusión.** Los índices de fiabilidad relativa reflejaron una escasa variabilidad entre los sujetos. En segundo lugar, los índices de fiabilidad absoluta mostraron una baja variabilidad entre las medidas repetidas individuales. Como consecuencia de las diferencias significativas entre el "promedio" y el "máximo" del trabajo máximo y sus correspondientes medidas de error, se seleccionó el "promedio" como la variable más representativa de la realidad.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.066>

### Distance from home to school: A main correlate on the mode of commuting to school

C. Rodríguez-López<sup>a,\*</sup>, Z.M. Salas-Fariña<sup>b</sup>, M. Borges-Cosic<sup>a</sup>, J. Valencia<sup>a,b</sup>, M. Herrador-Colmenero<sup>a</sup>, J. Medina-Casabón<sup>b</sup>, F.B. Ortega<sup>a</sup>, P. Chillón<sup>a</sup>

<sup>a</sup> PROFITH CTS-977 "PROmoting FITness and Health through physical activity" research group. Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain. Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Granada, Granada, Spain

<sup>b</sup> Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain  
Correo electrónico: crdiguez@ugr.es (C. Rodríguez-López).

**Keywords:** Active travel; Active commuting; Distance; Children; Walking to school

**Objective.** The objectives of this study were: a) to analyse the association between mode of commuting to school (i.e., active vs passive) and the distance from home to school; b) to identify the criterion distance below which young people are more likely to walk to school and c) to analyse if this distance changes regarding the gender, age and area of residence.

**Method.** A total of 6004 scholars between 8 to 18 years old from 39 schools from Granada, Almería and Murcia participated in this study. It was a cross-sectional study carried out in November 2012. Scholars self-reported a questionnaire asking about mode of commuting to school and their family postal address. The distance between their homes and school was calculated using the shortest walking distance on Google Maps. T-Student, Mann-Whitney test and Chi-Square test were used to study the mode of commuting variables to/from the school regarding gender (female/male), educational stage (primary/secondary) and area of residence (urban/rural). Associations between active commuting and distance were examined using ROC curves analysis separately for gender, educational stage and area of residence.

**Results.** Nearly 61% of scholars commuted actively (mainly walking) to school, reporting higher results in Primary stage and in urban area. The criterion distance for walking to school for all participants was 1250m, for females and males participants was 1250m and 1350m respectively, for primary and secondary participants was 875m and 1350m respectively and for urban and rural participants was 1250m and 1350m respectively.

**Conclusion.** The criterion distance from home to school was 1250m among Spanish students, which is an important correlate of transport mode to school. Future interventions to promote active commuting should consider the distance that young people walk.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.067>

### Relación entre nivel de estudios de los padres y condición física de los escolares. Diferencias de género

C. Torrijos Niño<sup>a,\*</sup>, M.J. Pardo Guijarro<sup>a,b</sup>, M. Solera Martínez<sup>a</sup>, R. Gulías Gómez<sup>c</sup>, S. Amador Ruiz<sup>c</sup>, N.M. Arias Palencia<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Centro de Estudios Socio-Sanitarios. Universidad de Castilla-La Mancha

<sup>b</sup> Facultad de Educación de Cuenca. Universidad de Castilla-La Mancha

<sup>c</sup> Facultad de Educación de Ciudad Real. Universidad de Castilla-La Mancha

Correo electrónico: coralt88@hotmail.com (C.T. Niño).

**Palabras clave:** Nivel socioeconómico; Condición física; Escolares; Género

**Objetivo.** El objetivo principal de este estudio fue examinar las diferencias de género en la relación entre el nivel de estudios de los padres y el nivel de condición física de sus hijos.

**Método.** Estudio transversal que incluyó 535 escolares de 4º y 5º de Educación Primaria de la provincia de Cuenca, procedentes de un ensayo de campo randomizado por clusters (MOVI-2). Se midió el nivel de estudios de los padres mediante un cuestionario para conocer el nivel educativo más alto obtenido de la familia (padre o madre). Mediante la batería Alpha se midieron tres componentes de la condición física relacionados con la salud (capacidad cardiorrespiratoria, velocidad/agilidad y fuerza muscular). Las diferencias de medias de la condición física por categorías de nivel educativo de los padres fueron analizadas mediante modelo ANCOVA controlando por edad e índice de masa corporal, por sexo.

**Resultados.** No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la media de la condición física por categorías de nivel educativo de los padres. Por sexo, los chicos obtienen mejores niveles de condición física que las chicas en cada una de las categorías de nivel de estudios de los padres ( $p < 0,05$ ).

**Conclusión.** El nivel de estudios de los padres no es un factor determinante del nivel de condición física de sus hijos. La relación directa existente entre la cantidad y la intensidad de la actividad física con las mejoras en la condición física, unida a que los chicos son más propensos a participar en actividades deportivas que las chicas, podría explicar los mejores niveles de condición física en chicos en todos los estratos sociales. Debido a la importancia de la actividad física sobre nuestra salud, toda la comunidad educativa debería encontrar nuevas maneras de incentivar el ejercicio vigoroso y la actividad física en el subgrupo femenino.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.068>

### La escala de imagen corporal de Thompson y Gray (1995) es también fiable y válida entre los adolescentes

J. Viciano<sup>a</sup>, D. Mayorga-Vega<sup>b,\*</sup>, A.C. Martínez-Baena<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Granada, España

<sup>b</sup> Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Granada, España

<sup>c</sup> Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, España  
Correo electrónico: dmayorgavega@gmail.com (D. Mayorga-Vega).

**Palabras clave:** Imagen percibida; Fiabilidad test-retest; Validez convergente; Jóvenes; Edad escolar

**Objetivo.** El objetivo de este estudio fue examinar la fiabilidad test-retest y validez de la escala de imagen corporal de Thompson y Gray (1995) entre los adolescentes.

**Método.** Muestra 1 (fiabilidad). 155 adolescentes, 97 varones y 58 mujeres, de 13 a 14 años cumplimentaron la escala de imagen corporal en dos ocasiones con 10 semanas de separación. Muestra 2 (validez). A un total de 352 adolescentes, 199 varones y 170 mujeres, de 12 a 16 años se le midieron el peso, talla y perímetro de cintura. Posteriormente, cumplimentaron la escala de imagen corporal y la dimensión de grasa corporal percibida de la versión corta del cuestionario *Physical Self Description Questionnaire (PSDQ)*.

**Resultados.** Fiabilidad. Se obtuvieron valores adecuados de fiabilidad test-retest tanto en varones [ICC=0,82 (0,73-0,88); LOA=0,00 ± 1,70] como en mujeres [ICC=0,82 (0,69-0,89); LOA=0,17 ± 1,49]. Validez. Los resultados del coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ) para la validez también fueron adecuados: índice de masa corporal, varones  $r=0,71$  ( $p < 0,001$ ) y mujeres  $r=0,68$  ( $p < 0,001$ ); perímetro de cintura, varones  $r=0,67$  ( $p < 0,001$ ) y mujeres  $r=0,62$  ( $p < 0,001$ ); grasa corporal percibida, varones  $r=-0,69$  ( $p < 0,001$ ) y mujeres  $r=-0,64$  ( $p < 0,001$ ).

**Conclusiones.** Los resultados nos permiten confirmar que la escala de imagen corporal de Thompson y Gray (1995) también podría usarse para evaluar la imagen corporal percibida de los adolescentes.

### Agradecimientos

Daniel Mayorga-Vega recibe una ayuda del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España (AP2010-5905).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.069>

### Evaluación de la actividad física y predictores relacionados en escolares de entre 10 y 16 años de Mallorca

J. Vidal-Conti\*, P.A. Borràs, J. Cantalops, A. Muntaner, P. Palou

Grupo de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universitat de les Illes Balears. España

Correo electrónico: josep.vidal@uib.es (J. Vidal-Conti).

**Palabras clave:** Actividad física; Adolescencia; Salud escolar; Islas Baleares

**Objetivo.** Los efectos positivos de la actividad física sobre la salud y el bienestar, tanto a corto como a largo plazo, están

ampliamente documentados en cualquier edad. Conocer qué factores y en qué grado pueden predecir que un joven sea físicamente activo es de alto interés para poder diseñar intervenciones de promoción de la actividad física más eficaces e incrementar su nivel de adherencia. El objetivo del presente estudio es analizar los posibles predictores de actividad física en escolares de entre 10 y 16 años de Mallorca.

**Método.** Participaron 3.479 escolares, de los cuales 1.945 fueron niños (55,9%) y 1.534 niñas (44,1%), con una edad media de 13,2 años (DT 0,043). Para la recogida de información se utilizó un cuestionario de hábitos de práctica deportiva en jóvenes. Para los análisis descriptivos se utilizaron tablas de contingencia, prueba de chi-cuadrado y de t-student. Para el estudio de predictores de actividad física se realizaron análisis de regresión logística multivariante.

**Resultados.** El 78,5% de los niños y el 62,4% de las niñas se consideran físicamente activos al realizar práctica deportiva al margen de las clases de educación física en el centro escolar. El género, el tiempo de pantalla y la influencia del entorno familiar y de amistades, aparecen como fuertes predictores del estilo de vida de los jóvenes.

**Conclusión.** Las niñas presentan mayores índices de inactividad física, aunque tanto niños como niñas no alcanzan los valores recomendados de actividad física diaria. La influencia del entorno familiar pone de manifiesto la necesidad de integrar a las familias en los programas de promoción de hábitos de vida saludables.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.070>

# Publication Guidelines of the Revista Andaluza de Medicina del Deporte



Updated in October 2014

These are the abbreviated version of the guides for authors. The extended version is available at: <http://apps.elsevier.es/ficheros/NormOrga/284normas.pdf>

## GENERAL CONSIDERATIONS

The Revista Andaluza de Medicina del Deporte (ISSN: 1888-7546) is the official publication of the Andalusian Center of Sports Medicine (Centro Andaluz de Medicina del Deporte) (an affiliate of the Council for Culture, Education and Sport in the Autonomous Community of Andalusia) and the complete text is distributed at no cost. It is published quarterly. Those original works exclusively sent to the Journal related with Sports Medicine and Sciences will be considered for publication. All the original contribution will be evaluated anonymously (double blind) by external expert reviewers named by the Editor. The manuscripts should be written following the recommendations of the International Committee of Medical Journal Editors available at <http://www.icmje.org/faq.pdf>

## SUBMISSION OF MANUSCRIPTS

The manuscripts should be submitted electronically through the *Elsevier Editorial System* (EES) at the address <http://ees.elsevier.com/ramd>, which contains the information needed for their submission. This resource makes it possible to follow the status of the manuscript through the web page. The manuscript should be accompanied by a cover letter written in the section of **Enter Comments** of the EES.

## COVER LETTER

Every manuscript must be accompanied by a cover letter that will be included in the **Attach Files** section of the EES, in which, in addition to the title of the work, the following should be indicated: 1) The section of the journal where the author wants to publish the work. 2) Statement that the work is original and is not being evaluated by any other scientific journal. 3) Explanation, in one paragraph at most, about the original contribution and importance of the work in the area of the journal. 4) Statement that the authors have taken into consideration the "Ethical Responsibilities" included in these guidelines. 5) Declaration of any grant (technical or economical) from an institution. 6) Statement by the signing authors that they fulfill the requirements of authorship (declaring the degree of participation is optional) in accordance with that stated in the section "Authorship" of these guidelines and in accordance with that which the authors have declared in the EES. 7) If part of the article has been published previously in another journal (redundant or duplicated publication), the details should be stated herein and the author should declare that he/she has obtained the necessary permissions from the corresponding editor. 8) The statement at this point by each one of the authors of the existence or not of conflict of interests and the confirmation of their declaration in the section of **Additional Information** of the EES.

## OBLIGATIONS OF THE AUTHOR

### 1. Ethical responsibilities

**Protection of persons and animals.** When experiments conducted in human beings are described, it must be indicated if the procedures followed are in accordance with the ethical guidelines of the committee responsible for human experimentation (institutional or regional) and with the World Medical Association and the Declaration of Helsinki available at: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/>.

**Confidentiality.** The author must assure that the requirement of having informed all the patients enrolled in the study has been met and that their written informed consent to participate in it has been obtained.

**Privacy.** Furthermore, the author is responsible for assuring the right to privacy of the patients, protecting their identity both in the writing of the article and in the images.

### 2. Funding

The authors must declare the origin of any economic help received, acknowledging if the research has received financing from the *US National Institutes of Health* or if any of the authors belong to the *Howard Hughes Medical Institute*.

### 3. Authorship

In the list of authors, only those persons who have intellectually contributed to the development of the work and who have

significantly participated in its design and development should be listed.

## 4. Conflict of interests

Conflict of interest exists when the author had/has a financial or personal relation that could have biased or influenced their work inadequately.

## 5. Obtaining of permissions

The authors are responsible for obtaining the pertinent permissions to partially reproduce material (text, tables or figures) from other publications.

## 6. Redundant or duplication publication

The journal does not accept previously published material and will not consider manuscripts for publication that are simultaneous submitted to other journals or redundant or duplicated publications.

## 7. Charge for extra pages

The complete version of the guidelines available at: <http://www.elsevier.es/ficheros/NormOrga/284normas.pdf> <http://z.elsevier.es/es/revista/revista-andaluza-medicina-del-deporte-284/normas-publicacion> includes the indications for the preparation of the different types of articles. The authors must accept the payment agreement for the layout pages that exceed the maximum number per section. Please, consult these guidelines before sending an article.

## PUBLISHING PROCESS

The author, starting from the day when a registry number is assigned, which will be received together with the acknowledgement of receipt of the article, can consult its status within the EES and will be able to know the resolution given in no more than six months.

If accepted, the author responsible for the correspondence will receive a galley proof of the article. The proof should be reviewed and any possible errors marked, returning the corrected proofs to the journal editors in no more than 48 hours. If these proofs are not received within the period established, the Editorial Board will not take responsibility for any error or omission that may be published. In this editing stage of the manuscript, the corrections introduced should be minimum (erratas). The editorial board reserves the right to accept or not accept the corrections made by the authors in the printed proof.

## TRANSFER OF COPYRIGHT

**1. Guarantees and assignment of intellectual property rights.** The author guarantees that the works submitted to Elsevier España, S.L.U. for publication in this Journal or in any product derived from it are original, unpublished and of his/her authorship. Furthermore, the author guarantees, under his/her responsibility, that he/she holds all the rights of exploitation on the works. The author also guarantees that the works submitted to Elsevier España, S.L.U. do not breach the rules of protection of personal data.

**2. Assignment of exploitation rights.** The authors exclusively transfers all the exploitation rights derived from the works that are accepted for publication in the Journal, for all the exploitation modalities for a worldwide territorial scope and for the entire legal duration of the rights foreseen in the currently in force Intellectual Property Law Consolidated Text to the Centro Andaluz de Medicina del Deporte (Andalusian Center for Sports Medicine) with power to transfer to third parties. Consequently, the author cannot totally or partially publish or disseminate the works that are selected for their publication in the Journal, or authorize their publication to third parties, without the specific prior compulsory approval, granted in writing, from the Centro Andaluz de Medicina del Deporte.

## EDITORIAL POLICY

The judgments and opinions expressed in the articles and communications published in the journal are exclusively those of the author(s). The editorial team and Elsevier España decline any responsibility regarding the material published.

The Direction of the RAMD does not take responsibility in regards to the concepts, opinions or statements held by the authors of their works. The authors should consult a current issue of the journal in case any modification is made in the publication rules.

# Sierra Nevada nieve, sol y mucho



Esta temporada en Sierra Nevada, **más** zona para principiantes, **más** remontes, **más** nieve producida, **más** servicios de pistas, **más** half-pipe, **más** Superparque Sulayr, **más** diversión, **más** gastronomía, **más** experiencias para familias y estudiantes, **más** apre-esquí, **más** deporte, **más** emoción. Mucho **más** que una Estación, es tu destino preferido.



sierranevada.es

902 70 80 90



JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

CENTRO ANDALUZ DE MEDICINA DEL DEPORTE

Glorieta Beatriz Manchón s/n  
(Isla de la Cartuja)  
41092 SEVILLA

Teléfono  
955 540 186

Fax  
955 40 623

e-mail  
[ramd.ccd@juntadeandalucia.es](mailto:ramd.ccd@juntadeandalucia.es)