

VI SIMPOSIO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACIONES EN ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

VI International Symposium in Strength Training

Editores/Editors: Pedro J. Benito Peinado, Francisco Javier
Calderón Montero, Ana Belén Peinado Lozano, Iván Gonzalo
Martínez



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF
Departamento de Salud y Rendimiento Humano

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Diciembre 2013,

Todos los derechos reservados.

©Universidad Politécnica de Madrid
Pedro J. Benito Peinado,
Ana Belén Peinado Lozano,
Iván Gonzalo Martínez
<http://www.congresodefuerza.com/>
ISBN: 978-84-695-9116-1

Depósito Legal: M-35298-2013

Impreso en España - Printed in Spain
Exclusivas Boher S. L.
12200 Onda (Castellón)

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento
de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

CONTENIDOS/ *TABLE OF CONTENTS*

PRÓLOGO	4
<i>PREFACE</i>	6
1. Presentación del Simposio	8
<i>1. Symposium Presentation</i>	9
2. Dirección y Comité Organizador	10
<i>2. Direction and Organizing Committee</i>	11
3. Programa científico/ <i>Scientific program</i>	12
3. Programa ampliado/ <i>Extended Program</i>	20
3.1 Ponencias Internacionales/ <i>International Conferences</i>	20
3.2 Ponencias Nacionales/ <i>National conferences</i>	22
3.3 Comunicaciones Orales/ <i>Oral communications</i>	60
3.4 Comunicaciones en Poster / <i>Poster presentations</i>	93
4. Programa Cultural/ <i>Cultural program</i>	101
ORGANIZADORES/ ORGANIZERS:	103
COLABORADORES/ CO-WORKERS:	103
PATROCINADORES/ SPONSORS:	103

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

PRÓLOGO

A veces las ideas tardan en madurar, se hacen rogar, pero al final maduran y se convierten, más que nada por azares del destino, en eventos que nos permiten reunirnos al menos una vez al año para discutir de ciencia, ejercicio y entrenamiento, a la vez que ayudamos a la formación continua de nuestros alumnos, verdaderos destinatarios de todo nuestro trabajo.

Seis años llevamos ya, desde que el Profesor Calderón dispusiera los medios para la creación de este Simposio, y nos indujera a llamar a los más reputados nombres de cada disciplina relacionadas con el Entrenamiento Personal. Como siempre el Laboratorio de Fisiología de nuestra Facultad ha supuesto un centro neurálgico y logístico para el desarrollo de este y tantos otros eventos, con conexiones muy directas como el de Bioquímica y la Dra. Gonzalez-Gross, a la que agradecemos especialmente su implicación.

Desde entonces, se ha ido orientando este Simposio como herramienta integradora del Máster en Entrenamiento Personal y como mecanismo de formación en aquellas disciplinas que dado el rapidísimo avance de las ciencias del ejercicio no hemos sido capaces de integrar en el programa, promoviendo, muy al estilo americano, una reunión anual de formación continua para nuestros alumnos. En el presente Simposio, se ha orientado a las actividades de alta intensidad y a sus consecuencias para los programas de Salud y las posibles patologías asociadas.

Este año es el primero que este Simposio admite trabajos externos, y esperamos que el nivel científico de los mismos vaya mejorando con cada edición, ya que es nuestra intención permanecer durante largo tiempo en esta nuestra casa. Además es un motivo de orgullo para todos, que finalmente todos los trabajos se puedan concretar en un libro de resúmenes como el que tienen en las manos, sobre tiendo siendo

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

conscientes de que a la informática ofrece alternativas más económicas para su distribución, pero que como el papel para leer no hay nada.

En este libro encontrarán lo necesario para asistir y conocer de primera mano lo que ocurrirá en todo momento en estos 3 días y contiene resúmenes de todas las intervenciones que podrán escuchar.

Esperamos con toda sinceridad, que encuentren en nuestra compañía lo que inicialmente les trajo aquí, que contribuya a la ampliación del conocimiento en este ámbito tan necesitado de rigor, y que permita delimitar no solo un nuevo borde de conocimiento, si no lo que es más importante para nosotros, concretar los extremos de nuestro desconocimiento.

Sin lugar a dudas esperamos que disfruten del evento, tanto como lo hemos hecho nosotros preparándolo.

Pedro J Benito Peinado

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

PREFACE

Sometimes the ideas are slow to mature, must be pleaded, but eventually they mature and convert, mostly because of a twist of fate, events that allow us to meet at least once a year to discuss about science, exercise and training, the same time helping the continuous training of our students, the real recipients of all our work.

Six years have passed since Professor Calderon provided the means for the creation of this Symposium, and induced us to call the most respected names in each discipline related to Personal Training. As always the Laboratory of Exercise Physiology of our Faculty has been the intellectual and logistical center for the development of this and many other events, with very direct connections such as with the Laboratory of Biochemistry and Dr. Gonzalez-Gross, whose involvement we particularly appreciate.

Since then, this Symposium has been oriented as an integrative tool of the Master in Personal Training. Furthermore it has been a formation mechanism in disciplines that due to the extremely rapid progress of exercise science we have not been able to integrate into the program, promoting an annual gathering of the continuous training for our students. The current Symposium has focused on high-intensity activities and their implications for health programs and possible associated pathologies.

This is the first year when this Symposium admits scientific abstracts, and we hope that the scientific level of these gets better with each issue, since our intention is to remain in our home for long time. Moreover it is a source of pride for all that finally all work can be finally realized in a book of abstracts, like the one you have in your hands.

We sincerely hope that you find in our company that initially brought you here, that the Symposium contributes to the expansion of knowledge in this strictly needed area, and that it allows defining not only a new edge of

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

knowledge, but also what is even more important for us, to concrete the extremities of our unawareness.

We hope that you enjoy the event as much as we have done while preparing it.

Pedro J Benito Peinado

VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th December 2013

1. Presentación del Simposio

La creciente importancia del entrenamiento de fuerza, tanto en ámbitos de rendimiento deportivo como su aplicación al campo de la salud, ha provocado un gran crecimiento en el número de investigaciones y proyectos centrados en averiguar las adaptaciones que provoca esta clase de entrenamiento.

El objetivo del presente Simposio es acercar a todos aquellos interesados las últimas novedades científicas, así como sus aplicaciones prácticas en diferentes grupos de población y patologías. Para ello contaremos con la participación de reconocidos expertos en la materia.

La temática para este curso afronta diferentes aspectos relacionados con el entrenamiento con cargas. En esta ocasión, tendremos el placer de poder disfrutar de dos ponentes internacionales de la categoría del Dr. Kevin D. Hall (National Institutes of Health (NIH), USA) y del Dr. Michael J. Joyner (Mayo Clinic, USA), referencias mundiales en balance energético y fisiología del ejercicio respectivamente.

Contaremos también con las últimas novedades en el entrenamiento dirigido a la pérdida de peso, para lo que se dedicará una mesa redonda específica, desde donde ver las perspectivas de la nutrición, la actividad diaria, el entrenamiento de alta intensidad y otras propuestas para el control de la composición corporal, algunas de ellas basadas en experiencias reales de entrenamiento.

Otros temas que serán tratados en el evento incluyen: programación mediante algoritmos del entrenamiento de fuerza orientado a la salud, consideraciones para el entrenamiento de la mujer, kettlebells, ciclismo indoor... Con ponentes de referencia en nuestro país: Dr. Carlos Barbado, Dr. Pedro J. Benito, D. Juan Ramón Heredia, Dña. Susana Moral, D. Iván Gonzalo, D. Héctor García, entre otros.

Por primera vez, se admitirán en el simposio la presentación de comunicaciones orales y pósteres con el objetivo de editar un libro de resúmenes con ISBN, con lo que el nivel científico del evento seguirá incrementándose, sin perder la esencia que lo ha caracterizado siempre: dotar a los entrenadores del conocimiento más actual para aplicar posteriormente en sus sesiones.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

1. Symposium Presentation

The growing importance of strength training, in areas of sports performance and its application to the field of health, has caused a great increase in the research focused on the adaptations that causes this kind of training.

The aim of this symposium is to bring the latest scientific and practical applications in different population groups and diseases. We will count with the participation of renowned experts in the field.

This course addresses different aspects of weight training. On this occasion, we count with the expertise of two international speakers: Dr. Kevin D. Hall (National Institutes of Health -NIH-USA) and Dr. Michael J. Joyner (Mayo Clinic, USA), leading experts in energy balance and exercise physiology respectively.

We will also learn about the latest innovations in weight-loss training, a roundtable debate will be allocated to study nutrition, daily activity, high intensity training and other proposals in the control of body composition. Some of this insight will be based on real experiences of training.

Other topics to be covered in this event include: programming by strength training algorithms oriented to health, considerations for women training, kettlebells, indoor cycling ... provided by leading experts in our country: Dr. Carlos Barbados, Dr. Pedro J. Benito, D. Juan Ramon Heredia, Ms. Susana Moral, D. Ivan Gonzalo, D. Hector Garcia, among others.

For the first time, oral communications and posters will be accepted at the symposium with the aim of publishing an ISBN-indexed book of abstracts. Thus the scientific level of the event continues to grow, without losing the essence that has always characterized it: giving coaches state of the art knowledge that can be applied in their sessions.

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

2. Dirección y Comité Organizador

Director: Dr. Pedro J. Benito Peinado y Dr. Francisco Javier Calderón
Montero

Comité Científico

Dra. Ana Belén Peinado Lozano (Presidenta), D. Iván Gonzalo Martínez
(Secretario), Dra. Marcela González-Gross, Dr. Augusto García Zapico,
Dra. Rocio Cupeiro Coto, D. Javier Butragueño, D. Miguel Angel Rojo
Tirado, Dña. Blanca Romero Moraleda y Dña. Barbara Szendrei.

Secretario Administrativo

D. Carlos Monedero Pérez

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento
de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

2. Direction and Organizing Committee

Directors: Dr. Pedro J. Benito Peinado and Dr. Francisco Javier Calderón Montero

Scientific Committee

Dra. Ana Belén Peinado Lozano (Director), D. Iván Gonzalo Martínez (Secretary), Dra. Marcela González-Gross, Dr. Augusto García Zapico, Dra. Rocio Cupeiro Coto, D. Javier Butragueño, D. Miguel Angel Rojo Tirado, Dña. Blanca Romero Moraleda y Dña. Barbara Szendrei.

Congress secretary:

D. Carlos Monedero Pérez

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

3. Programa científico/Scientific program

JUEVES, 12 DE DICIEMBRE /THURSDAY 12th DECEMBER

Descripción/ Description	Hora/Hour	Lugar/Location	Idioma/ language
Entrega de documentación y acreditaciones <i>Delivery of documentation and accreditations</i>	14:30 a 16:00	Entrada Aula Magna	Español/ English
Apertura del Simposio/ Open Ceremony Decano/Director de Departamento de Salud y Directores del Simposio	16:00 a 16:15	Aula Magna	Español
Apertura del simposio conferencia inaugural/ Inaugural Symposium Conference The real risk of high intensity interval training (HIIT) on cardiovascular disease events. Author: Dr. Michael J. Joyner	16:15 a 18:00	Aula Magna	English
Comunicación oral 1/ Oral Communication 1: Gonzalo Martínez, I.; Peña Noto, L. Validez de la caracterización teórica del entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT)	18:00 a 18:15	Aula Magna	Español

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento
de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Comunicación oral 2/ Oral Communication 2: Cantarero-Villanueva, I.; Galiano-Castillo N.; Fernández-Lao, C.; Sánchez-Jiménez, A.; Delgado-García, G.; Molina-Barea, R. Deterioro de la fuerza isométrica abdominal en pacientes con cáncer de colon	18:15 a 18:30	Aula Magna	Español
Comunicación oral 3/ Oral Communication 3: Galiano-Castillo, N.; Ariza- García, A.; Fernández Lao, C.; Cambil-Martín, J.; Díaz- Rodríguez L.; Cantarero- Villanueva, I. Mejora de la fuerza mediante un programa de ejercicio físico en supervivientes de cáncer	18:30 a 18:45	Aula Magna	Español
Comunicación oral 4/ Oral Communication 4: Pedrero-Chamizo, R.; López-Torres, O.; Maroto, B.; Palacios, G.; Meléndez, A.; González-Gross, M. Niveles de fuerza prensil en población mayor de vida independiente: Madrid- EXERNET estudio multicéntrico	18:45 a 19:00	Aula Magna	Español
DESCANSO/ BREAK	19:00 a 19:30		
Ponente Nacional/ National Conference Respuesta fisiológica del ciclismo indoor. Autor: Dr. Carlos Barbado	19:30 a 21:00	Aula Magna	Español

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

VIERNES, 13 DE DICIEMBRE/ FRIDAY 13th DECEMBER

Descripción/Description	Hora/Hour	Lugar/Location	Idioma/language
Comunicación oral 5/Oral Communication 5: Villa-González, E.; Ruiz, JR.; Chillón, P. Active commuting to school is associated with higher muscular fitness level in Spanish children	09:30 a 09:45	Aula Magna	Español
Comunicación oral 6/Oral Communication 6: Verardi, CEL.; De Marco, A.; Moraes, GM.; Barreto, PM.; Silva, GC.; Ciolac, EG.; Neiva, CM.; Pessoa Filho, DM. Entrenamiento Excesivo: un estudio con atletas de gimnasia	09:45 a 10:00	Aula Magna	Español
Comunicación oral 7/Oral Communication 7: Simionato, AR.; Barreto, AN.; Exposto, MT.; Bombonatti, JLF.; Siqueira, LCO.; Souza, LF.; Neiva, CM.; Verardi, CEL.; Ciolac, EG.; Pessoa Filho, DM. Correlaciones entre la fuerza máxima (1-RM) entre los brazos y piernas, de hombres y mujeres, en ejercicios con cargas	10:00 a 10:15	Aula Magna	Español

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento
de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Comunicación oral 8/ <i>Oral Communication 8:</i> Ferrerías, VM.; Benito, PJ. Efectos de un programa de nutrición, ejercicio y actividad física en la pérdida de peso. Estudio de un caso	10:15 a 10:30	Aula Magna	Español
Comunicación oral 9/ <i>Oral Communication 9:</i> Castro, EA.; Amaral, JF.; Almeida, JA.; Doimo, LA. Relación entre composición corporal y test de movilidad funcional en mujeres activas	10:30 a 10:45	Aula Magna	Español
Comunicación oral 10/ <i>Oral Communication 10:</i> Martínez, L.; Gonzalo, I. Diseño de un complemento nutricional post-entrenamiento para optimizar la asimilación del entrenamiento de fuerza o concurrente	10:45 a 11:00	Aula Magna	Español
DESCANSO/ BREAK	11:00 a 11:30		
Ponente Nacional/ <i>National Conference</i> Consideraciones del entrenamiento para la mujer. Autora: Dra. Susana Moral	11:30 a 13:30	Aula Magna	Español

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Comunicación oral 11/Oral Communication 11: Benito, PJ.; Rojo, MA. on behalf of the PRONAF Study Group. Effects of age on body weight regain tendencies	13:30 a 13:45	Aula Magna	Español
Comunicación oral 12/Oral Communication 12: Valdés, DE.; Cordente, CA. ¿Puede ser la rutina una estrategia adecuada para generar adherencia al ejercicio físico?	13:45 a 14:00	Aula Magna	Español
Comunicación oral 13/Oral Communication 13: Sillero-Quintana, M.; Fernández-Cuevas, I. Infrared thermography as a means to quantify the effects of strenght training	14:00 a 14:15	Aula Magna	Español
Comunicación oral 14/Oral Communication 14: Marongiu, MC.; Gonzalo, I. Cambios en la composición corporal mediante un mesociclo intensivo orientado a la hipertrofia muscular. Estudio de un caso	14:15 a 14:30	Aula Magna	Español
COMIDA / LUNCH	14:30 a 16:00		

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento
de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Ponente Nacional/ National Conference La ciencia detrás de las kettlebells. Autor: Iván Gonzalo	16:00 a 18:00	Aula Magna	Español
DESCANSO/ BREAK	18:00 a 18:30		
Panel Discussion: Effects of high intensity interval training (HIIT) Dr. Michael J. Joyner Dra. Susana Moral Dra. Susana Aznar	18:30 a 20:30	Aula Magna	Español/ English

SÁBADO, 14 DE DICIEMBRE/ SATURDAY 14th DECEMBER

Descripción/ <i>Description</i>	Hora/ <i>Hour</i>	Lugar/ <i>Location</i>	Idioma/ <i>language</i>
Ponente Internacional /International Conference Weight loss dynamic in energy balance. The distance between theory and reality weight loss. Author: Dr. Kevin D. Hall	09:30 a 11:00	Aula Magna	English
DESCANSO/ BREAK	11:00 a 11:30		

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Ponente Nacional/ National Conference Efectos del HIIT en la composición corporal y los programas de pérdida de peso. Autor: Dr. Pedro J. Benito	11:30 a 13:00	Aula Magna	Español
Panel Discussion: Efficacy of weight loss programs Dr. Kevin D. Hall Dr. Juan Ramón Heredia Dr. Pedro J. Benito	13:00 a 14:30	Aula Magna	Español/English
COMIDA / LUNCH	14:30 a 16:00		
Ponente Nacional/ National Conference Entrenamiento de fuerza: revisión y nuevos planteamientos en el ámbito de los programas de salud y fitness. Autor: Dr. Juan Ramón Heredia	16:00 a 17:30	Aula Magna	Español
Ponente Nacional/ National Conference Ejercicios aconsejados y contraindicados en la práctica del fitness. Autor: Héctor García	17:30 a 18:30	Aula Magna	Español

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento
de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

DESCANSO/ BREAK	18:30 a 19:00		
Clausura del Simposio y Conclusiones/ Closing Ceremony and Conclusions	19:00 a 20:30	Aula Magna	Español

DOMINGO, 15 DE DICIEMBRE/ SUNDAY
15th DECEMBER

3ª Carrera del Balancer energético.

Ver programa cultural en la página 101.

3. Programa ampliado/*Extended Program*

3.1 Ponencias Internacionales/*International Conferences*

The real risk of high intensity interval training (HIIT) on cardiovascular disease events

Author: Michael J. Joyner, MD

Department of Anesthesiology, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, USA.

The purpose of this lecture is to review the risks associated with high-intensity exercise (HIT). This form of exercise training is undergoing renewed interest and it is reportedly a way to gain many of the benefits of exercise with limited time commitment. In this context, this lecture will review:

1. The protective effects of physical activity and exercise on health.
2. Ideas about missing risk and the benefits of exercise on health.
3. The history of HIT training.
4. What is known about catastrophic health events (death) during exercise and the implications of this knowledge for HIT.
5. What is known about HIT training and cardiovascular risk during training.
6. Other risks (musculoskeletal, rhabdomyolysis) of HIT training.

While HIT training is likely generally safe in young, otherwise healthy individuals, questions about its safety and the need for appropriate screening prior to implementation in middle-age and older individuals warrant further exploration.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento
de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Weight loss dynamic in energy balance. The distance between theory and reality weight loss

Author: Kevin D. Hall

Laboratory of Biological Modeling, NIDDK, National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA.

Behavioral interventions for obesity can result in weight loss, but accurately predicting the body weight time-course requires properly accounting for dynamic energy imbalances. In this presentation, I will describe a mathematical modeling approach to better understand human metabolism and the energy expenditure adaptations that occur during weight loss. I will illustrate the energy balance and body composition dynamics resulting from a variety of interventions, including high doses of exercise along with diet restriction in obese humans.

Now that our mathematical models have been validated in the case of controlled diet and exercise interventions where they accurately simulate observed body weight time courses, we propose using the models to address the inverse problem in free-living humans. Specifically, we use repeated measurements of body weight and physical activity to calculate the changes in calorie intake over time. This new methodology has been validated using an energy balance approach that combines measurements of total energy expenditure changes via the doubly labeled water method along with changes in body energy stores via dual energy x-ray absorptiometry. Our new method provides a simple and inexpensive way to track adherence to behavioral weight loss programs and provide real-time feedback to patients and weight management professionals.

3.2 Ponencias Nacionales/*National conferences*

Respuesta fisiológica del ciclismo indoor

Autor: Carlos Barbado PhD.

*Facultad Ciencias de la Actividad Física y del Deporte Universidad
Europea. Director Team ICG@Spain*

Introducción

El ciclismo indoor (CI) es una actividad muy popular, practicada en centros de fitness por sujetos de diferentes grupos de edad y nivel de condición física. Es un entrenamiento cardiovascular grupal, realizado sobre una bicicleta estática al ritmo de la música; la sesión va guiada por un instructor que marca la intensidad objetivo en cada parte del entrenamiento (Barbado, 2005). Para el control de la intensidad durante las sesiones de CI se utiliza habitualmente la monitorización de la frecuencia cardiaca (HR), y la utilización de la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) (Bianco et al., 2010).

Intensidad de entrenamiento en el Ciclismo Indoor

Existen algunos estudios que han analizado la respuesta de la HR o de la RPE en sesiones de ciclismo desarrolladas en laboratorio (Battista et al., 2008; Caria, Tangianu, Concu, Crisafulli, & Mamelì, 2007; Kang et al., 2005), mientras que otros han analizado sesiones reales de CI con un número reducido de sujetos (López-Miñarro & Muyor Rodríguez, 2009; Piacentini, M.F., Gianfelici, A., Faina, M., Figura, F., and Capranica, M., 2009.). Los resultados de estos estudios mostraron una alta intensidad de entrenamiento, llegando a ser incluso superior a la desarrollada en entrenamientos de deportistas de élite (Battista et al., 2008).

Más recientemente, Barbado (2013) monitorizó 39 sesiones de CI en las que sobre una muestra de 300 sujetos se registró la RPE y la FC a lo largo del entrenamiento. La FC media obtenida durante la sesión fue $144,84 \pm 15,59$ lpm ($80,95 \pm 8,3\%$ FC_{máx} teórica). Los registros de RPE fueron $5,39 \pm 1,72$ en el minuto 15; $7,14 \pm 1,34$ en el minuto 30 y $7,14 \pm 2,44$ en

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

el 45. La correlación entre la FC y la RPE en el minuto 15 fue de $r=0,336$; $p<0,01$; en el minuto 30 fue $r=0,291$; $p<0,01$; y en el minuto 45 fue $r=0,459$; $p<0,01$.

Los hallazgos de los estudios realizados hasta la fecha sobre la intensidad de entrenamiento en el CI, han llevado a distintos autores a proponer que este tipo de entrenamiento solo debería ser practicado por sujetos sanos tras un periodo de acondicionamiento físico previo (Battista et al., 2008; Caria et al., 2007; Piacentini et al., 2009), si bien también ha sido aplicado en poblaciones sedentarias (Bianco et al., 2010) mediante programas adaptados, con buenos resultados.

Parece clara la conveniencia de controlar la intensidad de esta actividad durante los entrenamientos. En este sentido, diferentes variables y condiciones asociadas a la propia actividad o a los participantes pueden ejercer un cierto grado de distorsión en el control de intensidad del ejercicio desarrollado. Así, las características ambientales de la sala donde se practica la actividad, el nivel de deshidratación de los sujetos, la experiencia en la práctica, o el nivel de condición física, son factores que pueden alterar el comportamiento de la HR y/o RPE como indicadores de la intensidad (Coyle & González-Alonso, 2001; Faulkner, Parfitt, & Eston, 2007; Green et al., 2005).

Adaptaciones fisiológicas relacionadas con la práctica del ciclismo indoor

Para clasificar la intensidad observada en las investigaciones realizadas sobre CI hasta la fecha, podemos tomar como referencia las recomendaciones de práctica de actividad física del Colegio Americano de Medicina del Deporte y la Asociación Americana del Corazón (Haskell & Lee, 2007) en las cuales se recomienda, con el objetivo de mantener un estado óptimo de salud, que todos los sujetos sanos con una edad comprendida entre los 18 y los 65 años realicen ejercicio cardiovascular de intensidad moderada durante un mínimo de 30 minutos por día y con una frecuencia de 5 días a la semana, o ejercicio cardiovascular de intensidad vigorosa, durante al menos 20 minutos por día, y con una frecuencia de tres días por semana. En la misma recomendación Haskell y Lee (2007) añaden la posibilidad de combinar ejercicio de intensidad moderada con ejercicio de intensidad vigorosa en diferentes días de la semana, siendo caminar rápido un ejercicio de

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

moderada intensidad y correr suave un ejercicio de intensidad vigorosa. Más recientemente el ACSM, ha publicado unas recomendaciones generales sobre la prescripción del ejercicio en sujetos adultos sanos (Garber et al., 2011). En esta última recomendación se mantienen las directrices marcadas previamente, añadiendo que el ejercicio de intensidad moderada debe practicarse durante un mínimo de 30 minutos, al menos 5 días a la semana y completando 150 minutos a la semana o más. Con respecto al ejercicio de intensidad vigorosa, debe ser practicado durante al menos 20 minutos, tres o más días a la semana, hasta completar 75 minutos a la semana o más.

Según el ACSM, un ejercicio con una intensidad comprendida entre el 77 y 95 %FC_{máx} se considera vigoroso (Garber et al., 2011). La FC media obtenida en nuestra investigación ($80,95 \pm 8,30\%$ FC_{máx} teórica) entra dentro de esta franja de intensidad. Ateniéndonos a los criterios establecidos por el ACSM, la práctica de CI podría considerarse una actividad saludable para sujetos adultos sanos, siempre que la duración de la sesión sea de al menos de 20 minutos, y la frecuencia semanal de tres días.

A pesar de las recomendaciones publicadas por el ACSM, existe una importante controversia sobre si la intensidad desarrollada en las sesiones de CI puede resultar peligrosa para la salud de los participantes. Algunos autores han mostrado su preocupación al respecto (Battista et al., 2008; Caria et al., 2007; López-Miñarro & Muyor Rodríguez, 2009; Piacentini et al., 2009). Así, Caria y col. (2007) consideran que el CI no es recomendable de manera generalizada y creen necesaria la realización de un examen médico previo al inicio del programa de entrenamiento, especialmente en el caso de sujetos sedentarios, mayores o sujetos con algún problema de salud. En la misma línea, Piacentini y col., (2009) consideran que el CI puede ser una actividad recomendable para los sujetos sanos, activos y con experiencia en el entrenamiento, que buscan un programa de ejercicio para mejorar su condición física general, mientras que no se trata de una actividad adecuada para sujetos sedentarios, mayores o con problemas de salud. Por su parte, Battista y col., (2008) consideran que el CI podría ser un buen entrenamiento para atletas, dado que la elevada intensidad alcanzada en las sesiones de CI crea importantes adaptaciones en el sistema cardiovascular, aunque en caso de sujetos de mediana edad se debería realizar un programa de acondicionamiento físico antes del iniciar las sesiones de CI.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Thomson y Col., (2007) publicaron un trabajo de revisión en el que se analizaron las posibles consecuencias que el entrenamiento a intensidad vigorosa puede tener para el sistema cardiovascular. Los autores argumentan que la actividad física moderada practicada de manera regular, puede ayudar a reducir la aparición de eventos cardiovasculares, y resaltan que un gran número de estos accidentes suceden cuando un sujeto desentrenado realiza un esfuerzo físico vigoroso al que no está acostumbrado. Además inciden en las consecuencias negativas que para el sistema cardiovascular puede tener la realización de ejercicio de elevada intensidad en sujetos jóvenes con patología cardíaca oculta. En el caso de sujetos adultos sanos, Thompson y col., (2007) afirman que el ejercicio de alta intensidad conlleva un mayor riesgo de padecer un infarto de miocardio durante la práctica en sujetos sedentarios no acostumbrados a ese tipo de entrenamiento. En resumen, Thompson y col., (2007) sugieren que se deberían tomar precauciones en relación a la práctica de ejercicio de elevada intensidad, como es el caso del CI. Estos autores, recomiendan en el caso de sujetos sedentarios, realizar un programa de acondicionamiento físico previo antes del inicio de las sesiones de entrenamiento. Además deberían comenzar progresivamente, prestando mucha atención a la intensidad del ejercicio, procurando no alcanzar intensidades vigorosas hasta conseguir las adaptaciones fisiológicas adecuadas. Sería conveniente la valoración médica previa al inicio del programa de entrenamiento con el objetivo de detectar posibles patologías o riesgos cardiovasculares.

Por otra parte, el ACSM en su último posicionamiento publicado (Garber et al., 2011), afirma que realizar ejercicio de intensidad vigorosa tiene más beneficios que realizar ejercicio de intensidad moderada para la salud de sujetos adultos sanos, y se asocia con una mayor reducción de los factores de riesgo cardiovascular y otras causas de muerte, en comparación al ejercicio de intensidad moderada. En la misma línea, Helguerud y col., (2007) observaron mayores incrementos del $\text{VO}_2\text{máx}$ y del volumen sistólico en los sujetos sanos que realizaron entrenamiento interválico de alta intensidad en comparación a los que entrenaron a intensidades más bajas. En el caso de sujetos con problemas cardiovasculares también se han encontrado beneficios asociados al entrenamiento a intensidad vigorosa. Wisløff y col., (2007) observaron mayores adaptaciones en el VO_2 , remodelación del ventrículo izquierdo, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, riego sanguíneo en la arteria braquial y función mitocondrial en el músculo vasto lateral

asociadas a la práctica de ejercicio a intensidad vigorosa (95% FCpico) en comparación al ejercicio moderado (70% FCpico), en un grupo formado por sujetos mayores postinfartados. En otro interesante estudio llevado a cabo con 89 sujetos postinfartados, Moholdt y col., (2012) observaron un mayor incremento del VO2pico tras 12 semanas de entrenamiento en los sujetos que entrenaron mediante intervalos de elevada intensidad (4 intervalos de 4 minutos entre el 85-95% FCpico) con respecto al grupo que entrenó a intensidad moderada (60 minutos de ejercicios aeróbicos al ritmo de la música). En ambos grupos se produjeron mejoras cardiovasculares, pero solo en el grupo que realizó el entrenamiento interválico se observó un incremento de las lipoproteínas de alta densidad (HDL-C). En el caso de sujetos con diabetes, también se han observado mayores beneficios asociados al entrenamiento de alta intensidad; así, DiPietro, Dziura, Yeckel, & Neufer, (2006) observaron un aumento de la sensibilidad a la insulina superior en las mujeres mayores que practicaban ejercicio a alta intensidad (80% VO2pico) en comparación a las que entrenaron a intensidad más baja (65% VO2pico). También se han encontrado mayores beneficios en el entrenamiento de alta intensidad relacionado con el síndrome metabólico, Tjønnå et al., (2008) observaron mayores adaptaciones en la función endotelial, en la actividad de la insulina, en la biogénesis del músculo esquelético, incremento de la lipogénesis y menores niveles de glucosa en sangre en aquellos sujetos que realizaron ejercicio interválico de elevada intensidad (90% FCmáx) en comparación a los que realizaron ejercicio continuo de moderada intensidad (70% FCmáx).

Conclusiones

Teniendo en cuenta que según los resultados obtenidos en esta investigación podríamos clasificar el CI como actividad vigorosa de alta intensidad, el CI puede aportar grandes beneficios cardiovasculares a los sujetos que lo practican con frecuencia. No obstante, dada la controversia sobre la intensidad del entrenamiento expuesta con anterioridad, nuestra recomendación se basa en la realización de un período de acondicionamiento físico previo a la incorporación al programa de CI, así como de una valoración médica que evalúe los riesgos cardiovasculares del sujeto. En caso de personas mayores, sedentarios o con factores de riesgo cardiovasculares, recomendamos la participación en programas de ejercicio individualizados frente a las sesiones de entrenamiento colectivo como es el caso del CI. Para el adecuado control de la intensidad durante

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

la sesión de CI, recomendamos la utilización del pulsómetro por parte de todos los participantes en la sesión.

También consideramos que el CI no debe clasificarse como una actividad de intensidad elevada per se, sino que el CI puede ser desarrollado a mayor o menor intensidad dependiendo del objetivo y estado de condición física de cada participante, siendo el instructor quien mediante una correcta planificación de las cargas, y un feedback adecuado a los participantes, debe orientar el entrenamiento de los mismos.

Bibliografía

Barbado C. (2005). Manual de ciclo indoor. Barcelona: Paidotribo.

Barbado C. (2013). Cuantificación de la intensidad de entrenamiento en el ciclismo indoor. (Tesis Doctoral). Universidad Europea. Madrid. España.

Battista, R. A., Foster, C., Andrew, J., Wright, G., Lucia, A., & and Porcari, J. P. (2008). Physiologic responses during indoor cycling. *J Strength Cond Res*, 22, 1236-1241.

Bianco, A., Bellafiore, M., Battaglia, G., Paoli, A., Caramazza, G., Farina, F., & Palma, A. (2010). The effects of indoor cycling training in sedentary overweight women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 50(2), 159-165.

Caria, M. A., Tangianu, F., Concu, A., Crisafulli, A., & Mameli, O. (2007). Quantification of spinning bike performance during a standard 50-minute class. *Journal of Sports Sciences*, 25(4), 421-429.

Coyle, E. F., & González-Alonso, J. (2001). Cardiovascular drift during prolonged exercise: New perspectives. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 29(2), 88-92.

DiPietro, L., Dziura, J., Yeckel, C. W., & Neufer, P. D. (2006). Exercise and improved insulin sensitivity in older women: Evidence of the enduring benefits of higher intensity training. *Journal of Applied Physiology* (Bethesda, Md.: 1985), 100(1), 142-149.

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

- Faulkner, J., Parfitt, G., & Eston, R. (2007). Prediction of maximal oxygen uptake from the ratings of perceived exertion and heart rate during a perceptually-regulated sub-maximal exercise test in active and sedentary participants. *European Journal of Applied Physiology*, 101(3), 397-407.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., & Lee, I. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334.
- Green, J. M., McLester, J. R., Crews, T. R., Wickwire, P. J., Pritchett, R. C., & Redden, A. (2005). RPE-lactate dissociation during extended cycling. *European Journal of Applied Physiology*, 94(1-2), 145-150.
- Haskell, W. L., & Lee, I. (2007). Physical activity and public health. updated recommendation for adults from the american college of sports medicine and the american heart association. *Circulation*, CIRCULATIONAHA. 107.185649.
- Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., . . . Hoff, J. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve VO₂max more than moderate training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(4), 665-671.
- Kang, J., Chaloupka, E. C., Mastrangelo, M. A., Hoffman, J. R., Ratamess, N. A., & O'Connor, E. (2005). Metabolic and perceptual responses during spinning cycle exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(5), 853-859.
- López-Miñarro, P., & Muyor Rodríguez, J. (2009). Heart rate and overall ratings of perceived exertion during spinning® cycle indoor session in novice adults. *Science & Sports*. 2009; doi: 10.1016/j.scispo.2009.11.003
- Moholdt, T., Aamot, I. L., Granøien, I., Gjerde, L., Myklebust, G., Walderhaug, L., Slørdahl, S., A. (2012). Aerobic interval training increases peak oxygen uptake more than usual care exercise training in myocardial infarction patients: A randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, 26(1), 33-44.
- Piacentini, M.F., Gianfelici, A., Faina, M., Figura, F., and Capranica, M. (2009.). Evaluation of intensity during an interval spinning® session: A field study. *Sport Sciences for Health*., 5(1), 29-36.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Thompson, P. D., Franklin, B. A., Balady, G. J., Blair, S. N., Corrado, D., Estes, N. A. M., . . . Costa, F. (2007). Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: A scientific statement from the american heart association council on nutrition, physical activity, and metabolism and the council on clinical cardiology. *Circulation*, 115(17), 2358-2368.

Tjønnå, A. E., Lee, S. J., Rognmo, Ø., Stølen, T., O., Bye, A., Haram, P. M., . . . Wisløff, U. (2008). Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: A pilot study. *Circulation*, 118(4), 346-354.

Wisløff, U., Stølen, A., Loennechen, J. P., Bruvold, M., Rognmo, Ø., Haram, P. M., . . . Skjaerpe, T. (2007). Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: A randomized study. *Circulation*, 115(24), 3086-3094.

Consideraciones del entrenamiento para la mujer

Autora: Moral González, Susana

Facultad de Ciencias de la Act y Física y Deporte. Profesora de Biomecánica de las Lesiones Deportivas. Fisioterapia y CCAFY. Departamento de Motricidad, Rendimiento Humano y Gestión del Deporte. Universidad Europea de Madrid

Desde unos años atrás surgen los centros de fitness femenino con el fin de cubrir las demandas “especiales/diferentes” que la mujer requiere en cuanto a la práctica de ejercicio físico.

Debemos preguntarnos si esas demandas vienen impuestas por los mitos y creencias populares (no hacer pesas puesto que aumento de talla, hacer abdominales para perder grasa de forma localizada, solo ejercicio aeróbico...) o cuestionarnos si es verdad que existe una demanda diferente a tenor de las diferencias anatómo-fisiológicas y biomecánicas entre el hombre y la mujer.

Desgraciadamente, el marketing de dichos centros no nos deja ver la realidad biológica.

Las diferentes etapas biológicas de la mujer vienen marcadas por procesos exclusivamente femeninos como la menstruación, el embarazo o la menopausia. Ello acontece con riesgos específicos para la salud de la mujer en cada etapa de su vida.

Aunque como veremos, las adaptaciones que se producen al ejercicio son similares en ambos sexos, en la mujer existe una necesidad de adaptar el ejercicio a cada una de las diferentes etapas biológicas u hormonales en las que se encuentra (4). Igualmente es fundamental adaptar la nutrición a dichos períodos durante la vida (3, 9).

El termino sexo deriva de las características biológicamente determinadas, dadas por los genes, relativamente invariables del hombre y la mujer. Es algo inmutable, que nos diferencia y sin duda ligado a la carga cromosómica.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Así el determinismo genético de los cromosomas XX y XY es el punto de partida básico y es que los efectos biológicos de dichos cromosomas se manifiestan a través de sus respectivas hormonas sexuales.

Es decir, que las diferencias entre ambos sexos en cuanto a su morfología, fisiología, las respuestas y adaptaciones al ejercicio físico, las enfermedades ligadas al sexo (o su mayor prevalencia), pueden deberse a una “diferencia genética” natural: la presencia del cromosoma Y, que justifica resistencia y debilidades del hombre frente a la mujer. Y la composición corporal, la distribución de grasa, las hormonas que actúan en los diferentes ciclos, etc.

Bien es sabido de la capacidad del sistema endocrino de la mujer de almacenar grasa en determinadas áreas corporales, pero sobre esta realidad fenotípica, subyace que la prevalencia de obesidad es mayor en mujeres que en hombres en la mayoría de países de todo el mundo (8).

Aunque se ha sugerido que las presiones evolutivas predisponen a las mujeres para almacenar el exceso de grasa para la reproducción y la lactancia, los factores que impulsan la mayor propensión de exceso de peso corporal en las mujeres no se comprenden bien. En hombres además el ejercicio físico se relaciona con una mayor pérdida en el porcentaje graso que en mujeres (2). Por tanto, programas de ejercicio físico resultan en reducciones menores de peso corporal y grasa en mujeres que en hombres (5). Esto puede deberse a las diferencias sexuales en la respuesta metabólica al ejercicio físico así como la mayor ingesta calórica pos-ejercicio en mujeres que en hombres.

La anatomía y biomecánica de la mujer también presenta diferencia con respecto a la del hombre que influirá sobre la práctica de ejercicio físico y deporte. Existe un dimorfismo sexual entre la cadera del hombre y la mujer, siendo ésta última más ancha, con una mayor angulación del fémur y mayor lordosis lumbar, lo que dificulta el trabajo con cargas. Las extremidades inferiores son más cortas. La impronta de los estrógenos queda reflejada también a nivel de la pelvis haciéndola más ancha en relación con la del hombre y adaptándola a su función durante el embarazo.

También cabría preguntarse si por todo lo descrito si existe un mayor riesgo de lesión en las mujeres (7, 10). Ya no solo por las diferencias

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

anatómicas sino porque se sabe que existe un efecto hormonal que aumenta la incidencia de lesiones en la mujer no sabiéndose aún el mecanismo (1, 7, 10).

Es importante el considerar por tanto a la hora de prescribir ejercicio o incurrir en la práctica deportiva a la mujer teniendo en cuenta la fase del ciclo menstrual que se encuentre (1, 7, 9, 10). El modular la dosis de ejercicio es por tanto fundamental al igual que la alimentación.

Referencias

1. Ackerman, K., et al, "Higher ghrelin and lower leptin secretion are associated with lower LH secretion in young amenorrheic athletes compared with eumenorrheic athletes and controls." American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism Published 1 April 2012 Vol. 302 no. E800-E806 DOI: 10.1152/ajpendo.00598.2011
2. Comminos, A., et al, "The relationship between gut and adipose hormones, and reproduction." Hum. Reprod. Update (2013) doi: 10.1093/humupd/dmt033
3. Davis, J, Segars, J, Glob. libr. women's med., (ISSN: 1756-2228)2009; DOI 10.3843/GLOWM.10296
4. Edwen, C., et al. Stretch-Shortening Cycle Muscle Power in Women and Men Aged 18-81 Years: Influence of Age and Gender. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. 2013. Published Ahead of Print.
5. Greenberg AS, Egan JJ, Wek SA, Garty NB, Blanchette-Mackie EJ, Londos C (1991). «Perilipin, a major hormonally regulated adipocyte-specific phosphoprotein associated with the periphery of lipid storage droplets», J Biol Chem, 266 (17): 11341-11346
6. Hakkinen, K., et al. Neuromuscular Adaptations and Serum Hormones in Females during Prolonged Power Training. International Journal of Sports Medicine. 1990. 11(2), 91-98.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento
de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

7. Shultz, SJ, Kirk, SE, Johnson, ML, Sander, TC, and Perrin, DH. Relationship between sex hormones and anterior knee laxity across the menstrual cycle. *Med Sci Sports Exerc* 36: 1165-1174, 2004.
8. Sanal, E., et al. Effects of Aerobic or Combined Aerobic Resistance Exercise on Body Composition in Overweight and Obese Adults: Gender Differences. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2013. 49(1), 1-11.
9. The ESHRE Capri Workshop Group, "Nutrition and Reproduction in Women." *Hum. Reprod. Update* (May/June 2006) 12 (3): 193-207. doi: 10.1093/humupd/dmk003
10. Zazulak, BT, Paterno, M, Myer, GD, Romani, WA, and Hewett, TE. The effects of the menstrual cycle on anterior knee laxity-A systematic review. *Sports Med* 36: 847-862, 2006.

La ciencia detrás del entrenamiento con kettlebells

Autor: Gonzalo, Iván

Laboratorio de Fisiología del Esfuerzo, Facultad de Ciencias de la Educación Física y del Deporte (INEF), Universidad Politécnica de Madrid. Elements™ Research Group.

Introducción

La kettlebell, pesa rusa, o girya (nombre original ruso), es un implemento de hierro fundido que semeja una bola de cañón con maneral, cuyo tamaño, peso y dimensiones no están bien definidos, salvo las que son utilizadas en los campeonatos oficiales (Gira Sport), que, para una misma forma, oscilan entre los 16 y 32kg, dependiendo de la categoría de los participantes.

Aunque llevan siendo utilizadas en Rusia desde hace más de cien años, en el mundo del fitness han cobrado mayor relevancia durante la última década, gracias a la popularidad de métodos de entrenamiento no convencionales y técnicas de alta intensidad [1].

Dada su reciente popularización, actualmente los científicos han comenzado a examinar sus posibles utilidades dentro de los programas de acondicionamiento físico de diferentes poblaciones, e incluso en programas de rehabilitación del miembro inferior [2].

Los estudios científicos disponibles hasta la fecha, en nuestro conocimiento, se han centrado en tres grandes apartados:

- a) Utilidad que pueden tener las kettlebells para el desarrollo de la fuerza y la potencia muscular.
- b) Mejora del fitness cardiovascular.
- c) Biomecánica y activación muscular de los movimientos más habituales.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Entrenamiento con kettlebells para el desarrollo de la fuerza y la potencia muscular

En diferentes trabajos se ha señalado que el entrenamiento con kettlebells puede tener unos efectos leves en la mejora de la fuerza extensora de tronco, así como en la capacidad de salto de personas sin gran capacidad física [3, 4]. El protocolo seguido en dichos estudios comprendía la realización de ejercicios como el swing a una o dos manos y peso muerto con Kettlebell, con pesos entre 8 y 12kg, 3 días por semana, 20 minutos por sesión, durante 8 semanas de intervención.

Existe controversia en la capacidad que puede tener un programa de kettlebells en el desarrollo de la potencia y fuerza del tren inferior, sobre todo cuando se utilizan rangos de peso habituales en el ámbito del fitness (habitualmente, de 12 y 16kg, como se emplean en el estudio de Lake y Lauder, 2012)[5].

En el citado estudio, un entrenamiento Interválico de 12 series de 30''-30'' de swing con Kettlebell (12kg para sujetos de menos de 70kg de peso corporal, 16kg para sujetos de más de 70kg), dos veces por semana, durante 6 semanas de intervención, produjo unas mejoras del 9,8% en la fuerza máxima en medio squat, y de un 19,8% en la altura de salto vertical. Estas mejoras son similares a las obtenidas por un programa de entrenamiento basado en el squat jump, con cargas que maximizan la potencia producida en dicho ejercicio, lo que sugiere que el entrenamiento con Kettlebell puede ser una alternativa de bajo impacto articular para el desarrollo de dichas cualidades.

Sin embargo, cuando comparamos el entrenamiento con Kettlebell (swing, swing acelerado y sentadilla tipo globet), con un programa periodizado de movimientos olímpicos (tirón alto, cargada de potencia y sentadilla), las mejoras en la fuerza máxima son muy superiores en el grupo que trabaja con barras (13,6% vs. 4,5%), a pesar de que la mejora sobre el salto vertical es similar en ambos grupos. Evidentemente, el trabajo tradicional con barras permite una sobrecarga mucho mayor a la que puede conseguirse con las kettlebells de uso habitual (que suelen llegar hasta los 40kg, en el caso de las más pesadas), pero resulta interesante resaltar el efecto que este tipo de cargas pueden producir

VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th December 2013

sobre el salto vertical, sin necesidad de incluir rutinas de alto impacto articular o pliometría agresivas.

Entrenamiento con kettlebells para la mejora del fitness cardiovascular

Farrar y colaboradores realizaron un estudio donde determinaron el coste energético de una rutina específica de swing a dos manos, durante 12 minutos, con una Kettlebell de 16 kg, buscando el número máximo de repeticiones durante dicho período de tiempo [6].

Durante esa prueba, conocida como “man maker”, el consumo de oxígeno medio de oxígeno representó el $65,3 \pm 9,8\%$ del $VO_{2\text{máx}}$ conseguido en un test incremental máximo en tapiz rodante. Este porcentaje se encuentra dentro del umbral de intensidad óptima recomendado por el American College of Sports Medicine para la mejora del fitness cardiorrespiratorio, y es clasificada por este organismo como “actividad vigorosa” [7].

La frecuencia cardíaca obtenida fue sensiblemente mayor, en términos porcentuales: 165 ± 13 latidos/minuto, lo que suponía un $86,8\% \pm 6,0\%$ de su máxima. Este hecho, junto con elevado RER observado (de media 1.0), son indicativos de una gran contribución del metabolismo anaeróbico al requerimiento energético total de la serie. Este patrón de intercambio gaseoso (alto RER con moderado consumo de oxígeno), es similar al observado en entrenamiento de circuitos con cargas [8, 9].

En otro estudio clásico, se comparó un entrenamiento Interválico con kettlebells (35'' de esfuerzo-25'' de descanso, 8kg en mujeres, 16kg en hombres, durante 10 minutos), con un entrenamiento en cinta rodante continuo, a una misma intensidad de esfuerzo percibida (76-77% del máximo en ambas modalidades de ejercicio)[10]. Para un mismo nivel de FC en ambos ejercicios (85-93% de su $FC_{\text{máx}}$ predicha por la edad), el consumo de oxígeno registrado en la cinta fue bastante superior tanto en el minuto 4 ($19\% \pm 12\%$ mayor) y en el minuto 10 ($32\% \pm 10\%$ mayor).

Aspectos biomecánicos del entrenamiento con kettlebells

Dada la especial naturaleza de los movimientos más distintivos de esta modalidad de entrenamiento, que se caracterizan por realizarse en arco,

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

los aspectos biomecánicos han despertado también el interés de los investigadores.

Uno de los estudios más referenciados en este aspecto compara las demandas mecánicas del swing a dos manos (16, 24 y 32kg), en relación a una sentadilla (20, 40, 60 y 80% 1RM) y a una sentadilla con salto (0, 20, 40 y 60% de 1RM) [11]. Cuando se analizan las fuerzas de reacción en el suelo, la sentadilla a partir del 40%1RM y las sentadillas con salto a partir del 20%1RM producen mayores picos que el swing con la Kettlebell más pesada. Una de las consideraciones más interesantes a estos datos son el hecho, como señalan los autores, que cuando se dividen esas fuerzas de reacción en el suelo en su componente vertical y horizontal, el swing con Kettlebell produce los mayores picos en el componente horizontal, algo que puede tener amplias repercusiones en el ámbito deportivo (por ejemplo, para el desarrollo de la velocidad en el espñrn).

Otro de los puntos interesantes de este estudio, es verificar que la potencia producida muy similar tanto en el swing con Kettlebell pesada como en las sentadillas con salto, y en ambos casos mayores que la sentadilla convencional, convirtiendo a este movimiento en una gran alternativa para el desarrollo de la potencia de miembro inferior, en situación de bajo impacto articular.

Cuando se analiza el aspecto biomecánico del entrenamiento con kettlebells, no se puede pasar por alto el estudio realizado por el equipo de McGill y colaboradores, donde se analiza la activación muscular y la sobrecarga articular a nivel lumbar [12]. En este trabajo se señalan unas fuerzas compresivas sobre la zona lumbar, en el swing a dos manos, de 3.195N, y unas fuerzas de cizalla de 461N, entre otros muchos datos. A nivel de activación muscular, se analiza la musculatura de toda la pared abdominal así como los extensores de columna y cadera. Del análisis de los datos, se desprende que los motores principales de este movimiento son el Glúteo Mayor y los Erectores Espinales, presentando una actividad muy baja en el recto anterior del abdomen y los oblicuos externos. Estos datos deben ser tomados con cautela, dado que los sujetos de estudio no tenían mucha experiencia, y además la foto mostrada de ejemplo no muestra una correcta bisagra lumbopélvica, uno de los puntos más característicos en la correcta ejecución de un swing con kettlebell.

Conclusión

A pesar de ser una modalidad de ejercicio relativamente en cuanto a su estudio a nivel científico, el entrenamiento con Kettlebell resulta una modalidad que combina de manera efectiva el entrenamiento para la mejora del fitness cardiorrespiratorio, junto con un incremento de la potencia de miembros inferiores, con bajo niveles de impacto.

Estos beneficios, aunque cumplen con los requisitos mínimos señalados por el ACSM para el desarrollo de dichas cualidades, de manera independiente no llegan a ser tan efectivos cuando se comparan con otras modalidades clásicas de entrenamiento (como el caso de la carrera, respecto al fitness cardiovascular, o el entrenamiento con movimientos olímpicos, respecto a la fuerza del tren inferior).

La dinámica propia en arco del movimiento más clásico utilizado con las kettlebells, el swing, hace recomendable su implementación en programas de fitness integrales, dados sus efectos simultáneos sobre la extensión terminal de cadera en patrones horizontales, algo complicado de conseguir con movimientos con barra de tipo vertical.

Se hace necesario progresar en la investigación, analizando qué demandas mecánicas y metabólicas tienen programas de entrenamiento con kettlebell de mayor peso.

Referencias

1. Smith, M.M., et al., Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Res*, 2013. 27(11): p. 3159-72.
2. Brumitt, J., et al., Incorporating kettlebells into a lower extremity sports rehabilitation program. *N Am J Sports Phys Ther*, 2010. 5(4): p. 257-65.
3. Jay, K., et al., Kettlebell training for musculoskeletal and cardiovascular health: a randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health*, 2010. 37(3): p. 196-203.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

4. Jay, K., et al., Effects of kettlebell training on postural coordination and jump performance: a randomized controlled trial. *J Strength Cond Res*, 2012. 27(5): p. 1202-9.
5. Lake, J.P. and M.A. Lauder, Kettlebell swing training improves maximal and explosive strength. *J Strength Cond Res*, 2012. 26(8): p. 2228-33.
6. Farrar, R.E., J.L. Mayhew, and A.J. Koch, Oxygen cost of kettlebell swings. *J Strength Cond Res*, 2010. 24(4): p. 1034-6.
7. Garber, C.E., et al., American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 2011. 43(7): p. 1334-59.
8. Beckham, S.G. and C.P. Earnest, Metabolic cost of free weight circuit weight training. *J Sports Med Phys Fitness*, 2000. 40(2): p. 118-25.
9. Monteiro, A.G., et al., Acute physiological responses to different circuit training protocols. *J Sports Med Phys Fitness*, 2008. 48(4): p. 438-42.
10. Hulsey, C.R., et al., Comparison of kettlebell swings and treadmill running at equivalent rating of perceived exertion values. *J Strength Cond Res*, 2012. 26(5): p. 1203-7.
11. Lake, J.P. and M.A. Lauder, Mechanical demands of kettlebell swing exercise. *J Strength Cond Res*, 2012. 26(12): p. 3209-16.
12. McGill, S.M. and L.W. Marshall, Kettlebell swing, snatch, and bottoms-up carry: back and hip muscle activation, motion, and low back loads. *J Strength Cond Res*, 2011. 26(1): p. 16-27.

Autor de Correspondencia:

D. Iván Gonzalo Martínez

Laboratorio de Fisiología del Ejercicio, Facultad de Ciencias de la Educación Física y del Deporte (INEF), Universidad Politécnica de Madrid.

C/ Martín Fierro, 7

28040 Madrid

ivan600@gmail.com

Efectos del HIIT en la composición corporal y los programas de pérdida de peso

Autor: Benito, Pedro J

Departamento de Salud y Rendimiento Humano. Facultad de Ciencias de la Educación Física y del Deporte (INEF), Universidad Politécnica de Madrid.

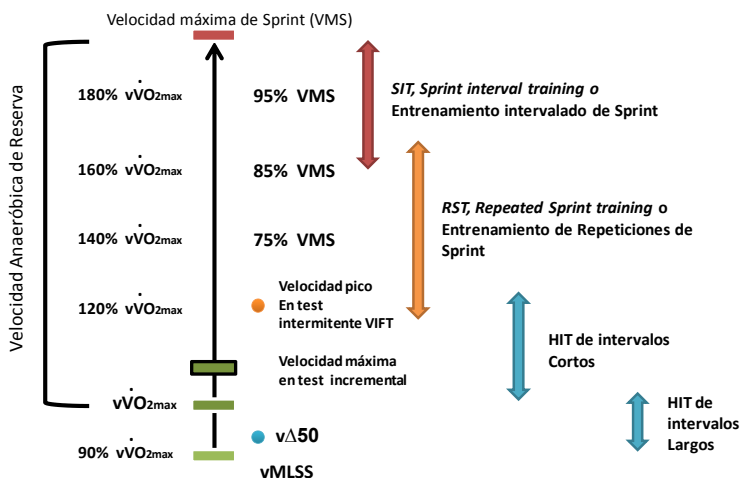
Con demasiada frecuencia el mundo del fitness se ve sorprendido por ejercicios “milagro”. Si echamos la vista a tras para fijarnos en cuantas promesas nos han hecho desde el mundo del ejercicio, seguramente quedaremos en evidencia por la falta de rigor en los hallazgos que producen las “nuevas” formas de ejercicio.

Desde luego el HIIT tiene poco de novedoso, el científico británico Archibald Vivian Hill en 1920 describió los primeros protocolos de ejercicio intermitente y su respuesta fisiológica, seguido de Åstrand y colaboradores en 1960, por lo que describir como novedoso este tipo de ejercicio es poco menos que un eufemismo, sin embargo su aplicación a patologías metabólicas como la obesidad, la hipertensión o la hipercolesterolemia, son mucho más recientes. Además no estamos aquí para dar opiniones sobre las formas de ejercicio, si no sobre las evidencias contrastadas del mismo.

Se puede definir el HIIT como un ejercicio vigoroso realizado a una intensidad alta, pero breve en el tiempo, intercalado con intervalos de recuperación de intensidad de baja a moderada o reposo absoluto.

Los modos de entrenamiento HIIT por lo general incluyen correr/caminar sobre una cinta de correr, o bicicleta o cicloergómetro. El HIIT tradicionalmente no incluía el entrenamiento con cargas. Concretamente al HIIT que incluye entrenamiento con cargas se la ha denominado High Intensity Power Training o HIPT y tiene una profunda relación con el Crossfit y los entrenamientos militares de alta potencia. La siguiente figura muestra cómo la calificación de HIIT es referente a uno de los posibles métodos de entrenamientos de alta intensidad y desde luego que no es el más intenso.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013



Modificado de Buchheit M, Laursen PB. Sports Med. 2013 May;43(5):313-38

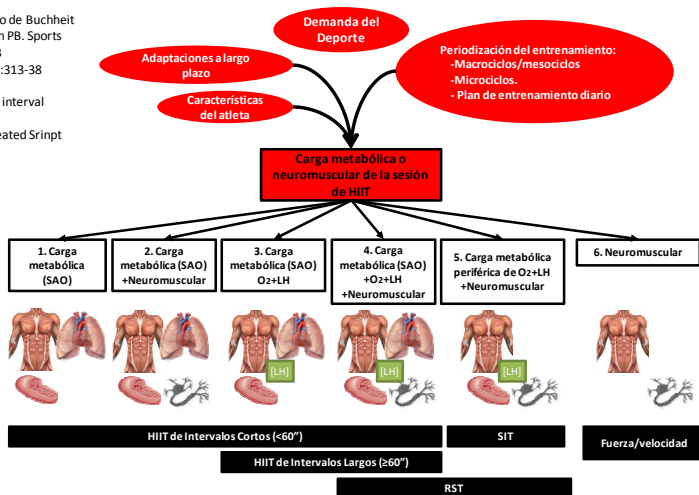
Cada uno de estos métodos de entrenamiento produce un efecto diferente a nivel pulmonar y cardíaco, a nivel muscular, a nivel mitocondrial, a nivel neural y a nivel metabólico. La siguiente figura ilustra, en función a los métodos antes planteados, los efectos que pueden provocar cada método.

Se han descrito nueve variables de entrenamiento que pueden modificar el efecto del HIIT o el HIPT, estas son, el tipo de trabajo, la intensidad y duración del estímulo, la intensidad y la duración durante la fase de descanso o de menor intensidad, el número de series, la duración de las series, el tiempo entre series y finalmente el tiempo de recuperación entre series.

VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th December 2013

Modificado de Buchheit
M, Laursen PB. Sports
Med. 2013
May;43(5):313-38

SIT= Sprint interval
training
RST =Repeated Srint
Training



De los 13 estudios consultados, la pérdida de peso ocasionada por diferentes tipos de HIIT oscila entre 100 gr de pérdida de grasa de Tjønnå y col. (2009) en 12 semanas de entrenamiento, hasta un máximo de 4,4 kg de Smith y col. (2013) en 10 semanas, que no superan en ningún caso el 5% del peso inicial. Desde luego queda bien patente que cualquier tipo de ejercicio que no se acompañe de una intervención hipocalórica está orientado al fracaso.

En los últimos estudios queda patente, que en los métodos que incorporan gran intensidad, el peso corporal puede no indicar el cambio en grasa. En el estudio de Smith (2013), mientras que los varones perdieron 3,50 kg de peso (4,39 de grasa), las mujeres perdieron 1,79 kg (2,69 de grasa), aunque admiten que con una dieta paleolítica no controlada. Aunque los varones estaban en sobrepeso no eran sedentarios y las mujeres estaban en normopeso, por lo que la aplicación a sujetos obesos es cuando menos cuestionable. Además, se admite que hubo un efecto lesivo importante a nivel músculo esquelético (16% de la muestra). Además de esto es desconocido lo que aumenta el riesgo de padecer un accidente cerebro-cardiovascular con entrenamiento de este tipo en personas con ciertas comorbilidades como la hipertensión o la diabetes.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

A nivel de estas patologías es innegable indicar que lo que no te mata te hace más fuerte. Por ejemplo se ha demostrado una mejora en el $\text{VO}_{2\text{máx}}$ importante tanto absoluta como relativa al peso (400 ml/min o 5 ml/kg/min en 10 semanas) Smith y col. (2013).

En relación al gasto energético, los estudios son muy pocos, ya que además el tipo de protocolo puede influir bastante en el resultado. El estudio de Babiahsh (2013) indica un gasto energético de 12,8 Met en hombres (20,6 Kcal/min) y 10,5 Met en mujeres (12,9 Kcal/min), lo que para un entrenamiento de 8 min y 13 segundos hace un equivalente de 170 kcal frente a las 117 kcal de las mujeres. En la tabla de Ainsworth (2000), supondría una equivalencia a ciclismo de alta intensidad (30 km/h sin ayuda aerodinámica para varones) y aerobio de alta intensidad (con cargas de 4,5 a 7 kg) en mujeres, obviamente con duraciones muy superiores en estos últimos casos y por tanto un cómputo de gasto energético total mayor por actividad.

Se puede concluir que el potencial de este tipo de ejercicio en el uso en patologías crónicas debe ser utilizado con precaución, pero puede producir notables mejoras en la capacidad funcional prácticamente a todos los niveles. Sin embargo el sentido común nos recomienda que la progresión adecuada hacia estos métodos de alta intensidad, y la dieta hipocalórica son elementos imprescindibles en cualquier programa de pérdida de peso eficaz.

Referencias

1. Boutcher SH. High-intensity intermittent exercise and fat loss. *J Obes*, 2011.
2. Buchheit M, Laursen PB. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports Med*. 2013 May;43(5):313-38.
3. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. Crossfit-based high intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Res*. 2013 Feb 22. [Epub ahead of print].
4. Tjønnå AE, Stølen TO, Bye A, Volden M, Slørdahl SA, Odegård R, Skogvoll E, Wisløff U. Aerobic interval training reduces cardiovascular

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

risk factors more than a multitreatment approach in overweight adolescents. Clin Sci (Lond). 2009 Feb;116(4):317-26.

5. Babiash, P.E. Determining the energy expenditure and relative intensity of two CrossFit workouts. MS in Clinical Exercise Physiology, May 2013, 42pp. (Master Thesis by J. Porcari).

Autor de Correspondencia

Dr. Pedro J Benito Peinado

Departamento de Salud y Rendimiento Humano. Facultad de Ciencias de la Educación Física y del Deporte (INEF), Universidad Politécnica de Madrid.

C/ Martín Fierro, 7

28040 Madrid

pedroj.benito@upm.es

Effects of HIIT on body composition and weight loss programs.

Author: Benito, Pedro J

Department of health and Human Performance. Faculty of Physical Activity and Sport Sciences. Technical University of Madrid.

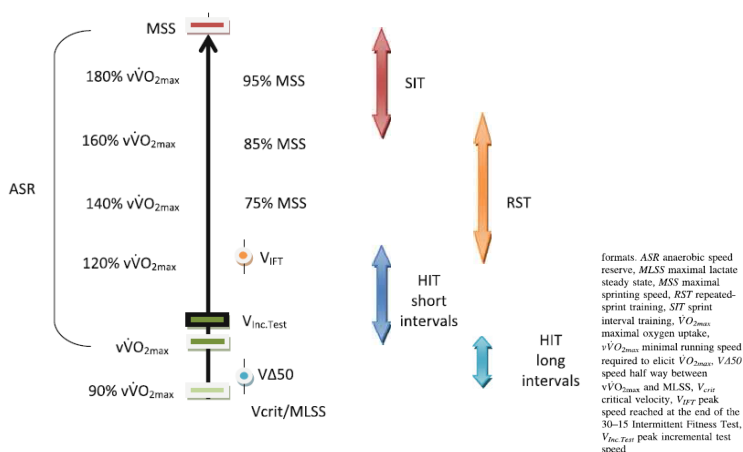
Frequently, the world of fitness is surprised by "miracle exercises". If we look behind that promises, surely we will not find any scientific evidence showing benefits of these "new" types of exercise.

HIIT is not new, the British scientist Archibald Vivian Hill in 1920 described the first intermittent exercise protocols and its physiological response, followed by Åstrand et al in 1960. So, considering this type of exercise as a novel is slightly a euphemism. However, its application to metabolic diseases such as obesity, hypertension, hypercholesterolemia, is much more recent. But, we are not here to give opinions about the forms of exercise. We are here to show the proven evidence.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

HITT can be defined as a vigorous exercise performed at high intensity, but short in time, inserted with recovery intervals at low to moderate intensity or complete rest.

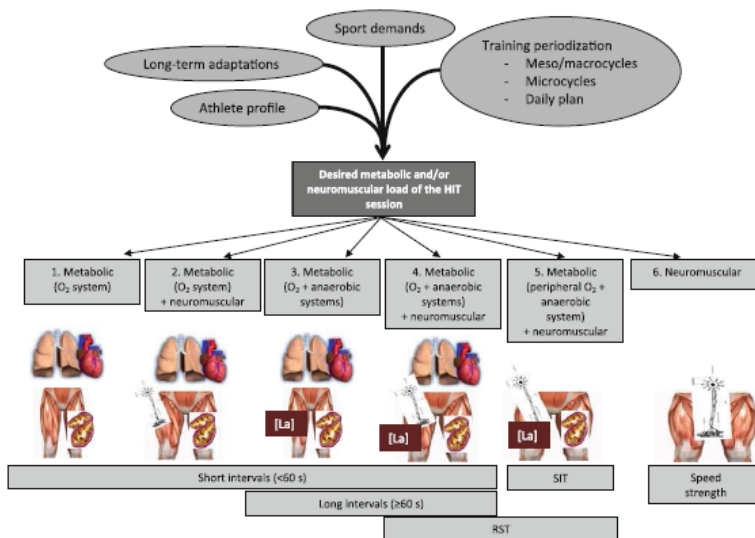
HITT training types usually include running/walking on a treadmill/bike or cycle ergometer. Traditional HITT did not include weight training exercises. Specifically, the HITT that includes weight training has been called High Intensity Power Training or HIPT and has a deep relationship with Crossfit and high power military training. The following figure shows how the HITT is one of the possible methods for high intensity workouts, but, certainly not the most intense.



Each of these training methods produces different effects in the lungs and heart, the muscle, the mitochondria, neural and metabolic levels. The following figure illustrates the effects that each method can have.

Nine variables have been described to be able to modify the effect of HITT or HIPT. These are: the type of exercise, intensity and duration of the stimulus, the intensity and duration during the rest or lower intensity, the number of series, the duration of the series, the time between series and finally, the recovery time between sets.

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*



From the 13 studies analysed, the weight loss caused by different types of HIIT goes from 100 gr of fat loss in Tjønnå et al. (2009) at 12 weeks of training, to 4.4 kg in Smith et al. (2013) with 10 weeks, without exceeding in any case the 5% of the initial body weight. It is well documented that any type of exercise that is not accompanied by a hypocaloric intervention is doomed to failure.

Recent studies show that high intensity methods may not indicate changes in fat mass even with changes in body weight. In the study of Smith (2013), while men lost 3.50 kg (4.39 fat), women lost 1.79 kg (2.69 fat), admitting that a paleolithic diet was uncontrolled. Although men were overweight, they were not sedentary, and women were of normal weight. Therefore, the application to obese subjects is at least questionable. Furthermore, it is recognized that there was a significant detrimental effect on skeletal muscle (16% of the sample). Moreover, it is also unknown the possible increases of the risk for brain and cardiovascular accident with this type of workout for people with certain comorbidities such as hypertension or diabetes.

Nevertheless, it is undeniable indicate that what does not kill you, makes you stronger. For example it has been discovered a significant

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

improvement in VO₂max, both absolute and relative to the body weight (400 ml/min or 5 mL/kg/min at 10 weeks) in Smith et al. (2013).

In relation to energy expenditure, few studies exist, and also the type of protocol can influence the outcome. Babiash's study (2013) suggests an energy expenditure of 12.8 Met in men (20.6 Kcal/min) and 10.5 Met in women (12.9 Kcal/min), which for a training of 8 min and 13 seconds it is equivalent to 170 kcal for men, compared to 117 kcal for women.

On Ainsworth study (2000), it would be equivalent to a high-intensity cycling (30 km/h without aerodynamic aid for men) and to a high-intensity aerobic session (with loads of 4.5 to 7 kg) in women, obviously with durations much higher in the latter cases and therefore a calculation of total energy expenditure increased by activity.

It can be concluded that the potential benefits of this type of exercise in the use for chronic diseases are important, but should be used with caution. They can produce significant improvements in functional capacity virtually at all levels. Nevertheless, common sense recommends that an adequate progression toward these high intensity methods, and low calorie diet are essential elements in any succeed weight loss program.

References

1. Boutcher SH. High-intensity intermittent exercise and fat loss. *J Obes*, 2011.
2. Buchheit M, Laursen PB. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports Med*. 2013 May;43(5):313-38.
3. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. Crossfit-based high intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Res*. 2013 Feb 22. [Epub ahead of print].

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

4. Tjønnå AE, Stølen TO, Bye A, Volden M, Slørdahl SA, Odegård R, Skogvoll E, Wisløff U. Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multitreatment approach in overweight adolescents. Clin Sci (Lond). 2009 Feb;116(4):317-26.

5. Babiash, P.E. Determining the energy expenditure and relative intensity of two CrossFit workouts. MS in Clinical Exercise Physiology, May 2013, 42pp. (Master Thesis by J. Porcari).

Correspondence author:

Dr. Pedro J Benito Peinado

Departamento de Salud y Rendimiento Humano. Facultad de Ciencias de la Educación Física y del Deporte (INEF), Universidad Politécnica de Madrid.

C/ Martín Fierro, 7

28040 Madrid

pedroj.benito@upm.es

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Entrenamiento de la Fuerza: revisión y nuevos planteamientos en el ámbito de los programas de salud y fitness

Autor: Heredia, Juan Ramón

*Director Instituto Internacional Ciencias Ejercicio Físico y Salud.
direccioniicelfs@g-se.com*

No es hasta bien entrado el siglo XX cuando la ciencia empieza a preocuparse realmente del entrenamiento de la fuerza y a hacerlo desde una perspectiva donde realmente se dimensione dicha capacidad física proporcionándole la importancia que realmente posee respecto a la salud y funcionalidad, sino situándola en el contexto de la génesis del propio movimiento (como base del resto de capacidades físicas).

Aunque es evidente que dicho retraso y la gran falta de atención por parte de la investigación y también condicionada por ciertas limitaciones para su estimación, medida, valoración y control (algo en lo que se ha producido un importante avance), ha hecho necesario acudir a los campos más preocupados por dicha disciplina, en un intento por entenderla (obviamente condicionada) en su totalidad. Así pues se han aplicado las conclusiones e incluso metodologías en base a lo preceptos (en muchas ocasiones con un carácter meramente empírico) de “deportes” como la halterofilia o prácticas como el culturismo-bodybuilding, power-lifting, etc...

Tal y como afirman los profesores Rhea y Jiménez (2008), desgraciadamente la mayor parte de las orientaciones para una adecuada prescripción del ejercicio físico dirigido al conjunto de la población no se basan en evidencias sino en la experiencia personal de los profesionales del ejercicio. Fruto de esto, es común encontrar como se perpetúan ciertos mitos, falsas creencias, errores e incluso la utilización de modalidades de ejercicio peligrosas.

Cuando el programa de entrenamiento, en este caso el dirigido a la mejora de la aptitud neuromuscular, tiene un fin meramente orientado a la salud y el bienestar, se han vuelto a repetir algunos errores de los comentados anteriormente. A lo expuesto se añade la extrapolación de

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

conclusiones o aplicaciones de ramas de la medicina, kinesiología, fisioterapia, etc.

De esta manera, podemos encontrar como la visión habitual del proceso de prescripción de ejercicio físico en población general han sido definidos por entidades como el ACSM (American Collage of Sport Medicine) o la NSCA (National Strength Conditioning) siendo un importante y decisivo punto de referencia, también es cierto que los mismos evidencian un cierto criterio de desarrollo con un enfoque todavía con cierta influencia del área del entrenamiento deportivo o bien con una orientación desde el ámbito médico, y ello ha podido limitar la posibilidades reales de desarrollar las bases de las propuestas en prescripción de ejercicio físico en el ámbito del acondicionamiento físico para la salud (fitness).

Por otro lado, la investigación actualmente se encuentra en un momento de expansión espectacular, pero la misma (que sitúa la posibilidades de abordar nuevas perspectivas de conocimiento con una orientación mucho más específica y rigurosa), se hace necesaria sea accesible a quienes son los verdaderos y últimos responsables de una aplicación directa y práctica: los técnicos de programas de acondicionamiento físico para la salud y el fitness (Heredia et al., 2011).

Los avances de la ciencia y la importante labor de los científicos del ejercicio, dependen de una adecuada capacidad y habilidad de los responsables de los programas de formación de técnicos deportivos para difundir la información adecuadamente. Revisar los programas de formación, adaptar y modificar los mismos a las evidencias actuales, es un primer paso fundamental a abordar ante las actuales demandas y las nuevas realidades profesionales (Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio de las Cualificaciones y de la Formación Profesional en el sector de las Actividades Físicas y deportivas. Decreto nacional de acreditaciones de competencias profesionales de 17 de Julio 2009).

El segundo paso, y no menos importante, está relacionado con las necesidades de divulgación eficaz como proceso determinante de transmisión del conocimiento y actualización del mismo entre los especialistas que trabajan diariamente con el público. La práctica habitual suele ser la publicación de los trabajos de investigación más importantes en revistas de prestigio y alto impacto científico. Pese a lo necesario y

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

adecuado de dicho proceder, también se debería considerar la necesidad de “acercar” dicha información de alto valor a niveles más accesibles para los técnicos. Los medios de comunicación más populares (incluyendo internet) deben ser objetivos, no solo de los profesionales de la formación, sino de la responsabilidad de sus editores en un mayor nivel de exigencia y rigurosidad. Podríamos adherirnos, en este sentido, a lo expuesto por Rhea y Jiménez (2008) sobre la necesidad de recordar que la investigación es de poco valor si no llega a ser conocida para a continuación ser aplicada.

Tres de las principales cuestiones a analizar sobre esta temática son:

1. El relacionado con la definición del concepto de fuerza , su importancia y comprensión para su aplicación a los programas de acondicionamiento físico saludable.
2. Los aspectos que atañen a los procesos operativos que se desarrollan para poder programar y prescribir el entrenamiento de la fuerza en el ámbito de los programas de acondicionamiento físico saludable.
3. Aquel que guarda relación directa con la prescripción del entrenamiento de la fuerza, la definición y el control de las distintas variables que definen dicho proceso.

1. Respecto a la definición del concepto de fuerza y su comprensión, es un aspecto clave a fin de poder establecer su importancia en los programas de acondicionamiento físico para la salud, de hecho, se podría afirmar que en dichos programas es el objetivo relacionado con esta capacidad quien debe determinar los diferentes procesos operativos que integren al resto de capacidades en los programas de entrenamiento (Heredia et al., 2011).

De esta forma la dimensión de prioridad de esta capacidad como constructo de capacidad condicional y de que las condiciones en que son evaluadas cualquier clase de contracción en su manifestación espacio temporal, definen las distintas capacidades condicionales, confirmando a la fuerza como eje central del resto de capacidades (en realidad sobre la que se construyen las mismas).

Ello no debería ser motivo ni para obviar la necesidad de considerar la necesidad de estimular adaptaciones en el ámbito de lo cardio-respiratorio y contemplando la dimensión de mejora y desarrollo de una óptima amplitud de movimientos, Y mucho caer en el posible error para dimensionar al músculo únicamente como un mero elemento “contráctil” (perspectiva anatómica o biomecánica), dado que precisamente el músculo adquiere relevancia por su capacidad de respuesta, de adaptación, de relación con otros órganos y sistemas. El músculo, por tanto, adquiere dimensiones neuro-fisiológicas que deben ser comprendidas y adecuadamente dimensionadas para que el entrenamiento de la fuerza sea verdaderamente adecuado en relación al enorme potencial y valor para la salud y funcionalidad individual (Febbraio y Pedersen, 2005; Pedersen y Febbraio, 2008; Pedersen et al, 2007; Lancaster y Febbraio, 2009).

La confusión entorno al concepto de “fuerza” y sus manifestaciones conduce a una determinante ambigüedad (González Badillo, 2011) y falta de concreción respecto a los objetivos del entrenamiento de dicha capacidad, especialmente en el ámbito de la salud, donde existe cierto desorden y desconcierto entorno a las diferentes manifestaciones de la fuerza con las principales (que no exclusivas ni únicas) adaptaciones que se generan en respuesta a determinado tipo de estímulo neuromuscular.

Un ejemplo de ello puede ser el entrenamiento de la denominada “fuerza resistencia” (mucho más adecuado quizás la utilización del concepto de “resistencia a la fuerza”) o “fuerza hipertrófica” (en este caso todavía es más evidente), donde parece sencillo comprender que la fuerza no puede manifestarse en una forma “hipertrófica” sino que las características del entrenamiento de dicha capacidad (y los distintos estímulos entorno a la misma -mecánicos, fisiológicos, etc.-, es decir, las variables de la dosis de entrenamiento) buscan provocar unas adaptaciones orientadas fundamentalmente (pero no de forma exclusiva, insistimos) al incremento de la masa muscular (podríamos incluso plantearnos aquí si el extendido uso de la palabra “hipertrofia” podría ser adecuado en este contexto).

De igual forma a la hora de definir determinados modos de ejercitación (entrenamiento) para la mejora de la fuerza, se relacionan con conceptos que también puede conducir a confusión. Un ejemplo es el concepto de “entrenamiento de la fuerza máxima”. Quizás este concepto emerge fruto del error de considerar y relacionar la “fuerza máxima” con el resultado

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

de desplazar la máxima carga absoluta posible una sola vez (valor de 1RM) o aplicar la máxima fuerza ante una carga insuperable (en este caso se relaciona con la fuerza máxima isométrica o, mucho mejor, estática). En realidad el entrenamiento para la mejora de la fuerza máxima se debería relacionar con la mejora de la fuerza que se aplica ante una carga y por tanto, cualquier resistencia que supere a la que se utiliza habitualmente podría ser suficiente para producir un aumento de la fuerza máxima, al menos durante un tiempo determinado y para ello las variables de la dosis de entrenamiento deberían tener unas características determinadas para garantizar estímulos adecuados.

2. En relación a los procesos operativos nos encontramos con que muchos de los planteamientos desarrollados y aplicados lo son desde los preceptos establecidos en relación al entrenamiento deportivo (Gorostiaga, 2000; González y Rivas, 2002; Baechle y Earle, 2008) . Un detenido análisis de esta realidad nos muestra como estos procesos no deberían ser extrapolados directamente, ni tan siquiera son adecuadamente adaptados y modificados cuando de su aplicación al fitness nos referimos. Se hace necesario una revisión y replanteamiento en las bases sobre la que se estructuran los mismos. Todo ello exige un análisis de esta realidad profesional, de las posibilidades y recursos, de la capacidad operativa real para poder llegar a desarrollar unos criterios comunes al conjunto de profesionales que se desempeñan en la gran cantidad de salas de entrenamiento polivalente (SEP), con limitados recursos tecnológicos para la valoración, control y monitorización del entrenamiento, así como la necesidad de aplicar y desarrollar dicho proceso de una manera adecuada, con eficacia y optimizando y gestionando adecuadamente el tiempo y los recursos destinados a ello.

3. Respecto a la prescripción del entrenamiento, de forma “tradicional” han sido definidas una serie de variables a considerar para un adecuado entrenamiento de la fuerza en el contexto de la salud (Peterson et al, 2004; Kraemer y Ratamess, 2004; Rhea et al., 2003; Ratamess et al, 2009, Tan, 1999) entre los que es “común” encontrar: la carga, el volumen, la frecuencia, la intensidad, la acción muscular, los períodos de descanso, la velocidad de acción muscular y el tipo de ejercicio.

La adecuada manipulación de estas variables permitirán generar adaptaciones en el ámbito del entrenamiento neuromuscular (a nivel estructural, neural o metabólico). En los últimos años los estudios tipo

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

meta-análisis han ido aportando una valiosa información en relación al manejo de estas variables (dosis) y las posibles respuestas (Rhea et al, 2003; Peterson et al, 2004).

No obstante parece necesario realizar una revisión crítica en búsqueda de un mayor nivel de concreción en lo referente a la definición y control de estas variables y, por tanto de la dosis de entrenamiento neuromuscular que ayude a una más óptima y adecuada comprensión de las respuestas a las mismas (Toigo y Boutellier, 2006; Heredia et al, 2001)

El manejo de “algoritmos” no es de uso habitual, entre los especialistas del ejercicio para la salud. Un “algoritmo” es un conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema (RAE, 20013). En este caso se trataría de establecer aquel conjunto de operaciones que un técnico debe desarrollar (con las posibles respuestas y alternativas) en el diseño de un programa de acondicionamiento físico saludable. Este conjunto de aplicaciones serían desarrollados en base a la información científica y evidencias disponibles actualmente y permitiría, de igual forma, poder obtener futuras posibles soluciones para una misma cuestión (algo, casi, casi, impensable actualmente desde lo empírico en nuestro ámbito). El empleo de este tipo de procesos algorítmicos (comunes en el área de la sanidad, en el desempeño profesional de médicos, DUE, etc...) posee numerosas ventajas ya que facilita un mayor rigor y uniformidad en la aplicación de operaciones sobre la prescripción de ejercicio, mejorando la carga científica de cualquiera de estos procesos, permitiría la generación de ciertos “estándares” y, también una mejor y mayor retroalimentación, con la posibilidad de comparaciones entre sujetos y grupos de una forma mucho más adecuada y homogénea.

De esta forma, en nuestro grupo (HICEFS) hemos desarrollado una propuesta para crear una guía en forma de protocolos en base a procesos algorítmicos (que recogiendo y atendiendo a los distintos niveles de evidencia e información existente actualmente, han sido validados mediante sofisticados sistemas de ingeniería informática y matemática) que permitan una optimización de los procesos operativos relacionados con la prescripción de ejercicio físico saludable.

Referencias

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Baechle, T., & Earle, R. Essentials of strength and conditioning (3rd ed.).2008

Febbraio MA, Pedersen BK. Contraction-induced myokine production and release. Is skeletal muscle an endocrine organ? *Exerc Sport sci Rev* 2005; 33 (3): 114-119.

González Badillo JJ (2011). Jornadas Internacional “Entrenamiento de la Fuerza”. Instituto Andaluz del Deporte. Málaga

González-Badillo, JJ; Ribas, J. Programación del entrenamiento de fuerza.Barcelona: Inde. 2002

Gorostiaga, E (2000) Bases científicas de la planificación del entrenamiento. II Jornadas de Actualización Centro Olímpico Estudios Superiores (COES).

Heredia, JR; Isidro, F; Chulvi, I; Mata, F: Guía de ejercicios de fitness muscular. Editorial Wanceulen. 2011

Kraemer WJ, Ratamess NA. Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 4:674-88.

Lancaster GI, Febbraio MA. Skeletal muscle: not simply an organ for locomotion and energy storage. *J Physiol* 2009; 587(3): 509-510.

Pedersen BK, Akerström TCA, Nielsen AR, Fischer ChP. Role of myokines in exercise and metabolism. *J Appl Physiol* 2007; 103:1093-1098

Pedersen BK, Febbraio MA. Muscle as an endocrine organ: focus on muscle-derived Interleukin-6. *Physiol Rev* 2008; 88:1379-1406.

Peterson MD, Rhea MR, Alvar BA. Maximizing strength development in athletes: a meta-analysis to determine the dose-response relationship. *J Strength Cond Res* 2004; 18 (2) 377-82

Ratamess NA, Alvar BA, Evetoch TK, Housh TJ, Kibler WB, Kraemer WJ, et al. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009; 41:687-708.

Real Academia de la Lengua Española (RAE). 2013

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Rhea MR, Alvar BA, Burkett LN, Ball SD. A meta-analysis to determine the dose response for strength development. *Med Sci Sport Exerc* 2003; 35 (3): 456-64

Rhea; M; Jiménez, A: Nuevas dimensiones en el entrenamiento de la fuerza: aplicación de nuevos métodos, recursos y tecnologías en Jiménez, A (Coord). Edt. INDE. 2008

Tan B. Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: a review. *J Strength Cond Res* 1999; 13: 289-304.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Ejercicios Contraindicados y Aconsejados en la Práctica de Fitness

Autor: Héctor García

Asociación Profesional de Entrenamiento Personal

En términos del entrenamiento con resistencias, cualquier ejercicio puede ser considerado como desaconsejado o contraindicado; solo habría que buscar a la persona apropiada. Cada movimiento implica un riesgo, una cierta carga articular pero también, aporta un beneficio, un refuerzo del sistema neuromuscular y esquelético. En términos generales y lejos de modas/tendencias, no es posible catalogar ejercicios como “buenos” o “malos” sin considerar el destinatario final de la acción, el contexto específico de la aplicación.

Las acciones repetitivas, las posturas estáticas, los largos periodos en la posición sentada y en general, el sedentarismo y el mínimo vocabulario motor requerido en nuestro mundo industrial y tecnológico, acaban haciendo estragos en el sistema músculo-esquelético. Bajo estas condiciones ambientales, el razonamiento biomecánico nos da a entender que estructuras intrínsecamente vulnerables y/o altamente solicitadas como el hombro, la columna lumbar y la rodilla pueden resultar zonas de conflicto frecuente; especialmente a tener en cuenta en el diseño de programas de entrenamiento. Recuerda que la ausencia de dolor, no es sinónimo de salud articular. La probabilidad de que un cliente de gimnasio “promedio” con una edad de 40 años, presente lesiones estructurales asintomáticas, no es en absoluto infrecuente (artrosis, rotura parcial del supraespinoso, protusión discal, etc.).

¿Por qué crees que el hombro es la articulación que más quejas recibe por practicantes asiduos de levantamiento de pesas (1) ? La respuesta es clara: Gran parte de las acciones de empuje/presión (Ej. Press en Banco) sitúan al hombro en una postura vulnerable (elevación del brazo a 90 grados de abducción, incorporando en muchas ocasiones un componente de rotación) que comprime de forma repetitiva el contenido subacromial (2). Añade a este contexto lesivo de trabajo, una dosis/volumen elevado de carga y no es de extrañar en absoluto, la prevalencia de lesiones de hombro en las salas de fitness.

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Una intervención con ejercicio orientada a mejorar la integridad del hombro debe de tratar de corregir las limitaciones posturales asociadas al estrés ambiental propio de la vida moderna, especialmente el patrón más predecible de desequilibrio muscular que afecta a esta región: el conocido como “Síndrome Cruzado Superior”. Como objetivos de trabajo: Rendimiento del manguito de rotadores, extensibilidad torácica, equilibrio de la cintura escapular y alivio de las restricciones en la musculatura pectoral.

La confusión aún reina sobre el tratamiento más efectivo para prevenir y tratar el dolor de espalda. La investigación, aunque del lado de la actividad física, resulta ser poco concluyente en cuanto al programa más efectivo. El hecho de restaurar el sostén muscular de la columna no garantiza su seguridad, siempre que el estímulo causativo de lesión no desaparezca o al menos se controle. Sabemos que resulta imposible erradicar al completo los mecanismos de lesión ya estos que se derivan de actividades inherentes a nuestra sociedad actual como la postura sedente, la flexión sostenida del raquis. (3,4). Pero..., ¿y en el gimnasio? ¿Qué sentido tiene entonces reproducir esta situación de estrés sobre el sistema de estabilización pasivo por ejemplo, durante estiramientos o ejercicios abdominales que sitúen al raquis en límites de excursión articular?

Si existe una regla irrefutable con respecto a la correcta utilización del raquis, esta sería la de realizar una inclinación del tronco siempre a partir de una flexión de cadera, de tal manera que se implica al mínimo la contribución dinámica de la columna (5) . Recoger un objeto del suelo, levantarse de una silla, cepillarse los dientes, vestirse, saltar,...; la anteroflexión del tronco esta presente en la inmensa mayoría de actividades diarias y movimientos específicas del deporte. Un gesto técnico que de no realizarse correctamente, predispone a un estrés recurrente sobre la columna por lo tanto, un objetivo prioritario de entrenamiento.

En relación a la columna lumbar queda claro que no es adecuado sobrepasar un cierto rango de movimiento (el concepto de “neutralidad”) pero, ¿y en el caso de la rodilla? Un tema ciertamente controvertido es el de la idoneidad de realizar una acción de sentadilla en un recorrido de máxima flexión de rodillas. ¿ Existe también como en el caso de la región lumbar, una zona fisiológica ideal de movimiento para la rodilla? La respuesta es negativa aunque una vez más, atendiendo a la relación

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

riesgo-beneficio, a mayor rango articular, mayor potenciación muscular pero también, mayor carga sobre las estructuras de sostén pasivo - especialmente meniscos y ligamentos laterales (6). A este respecto, el argumento se centra en la rodilla y rara vez se tiene en cuenta el rango de flexión lumbar necesario para adoptar una sentadilla completa.

En términos de salud articular, más allá de la potenciación de cuádriceps e isquiotibial, el control postural dinámico de la rodilla depende de una correcta reeducación de articulaciones adyacentes. La capacidad y el control de la musculatura de la cadera y pie-tobillo, en un contexto operativo donde prevalece el apoyo monopodal, resulta determinante para asegurar una correcta alineación femorotibial y femorrotuliana (7).

Referencias

1. Kolber MJ, Beekhuizen KS, Cheng MS, Hellman MA. J Strength Conditioning Research. 2010 Jun;24(6):1696-704
2. Gold GE, Pappas GP, Blemker SS, Whalen ST, Campbell G, McAdams TA, Beaulieu CF. Radiology. 2007 Sep;244(3):815-22.
3. Callaghan JP, McGill SM. Clinical Biomechanics 2001 Jan;16(1):28-37.
4. McGill SM, Brown S. Clinical Biomechanics) 1992 Feb;7(1):43-6
5. McGill SM, Karpowicz A. Arch Phys Med Rehabil. 2009 Jan;90(1):118-26
6. Escamilla RF. Medicine & Science in Sport & Exercise 2001 Jan;33(1):127-41.
7. Carry PM, Kanai S, Miller NH, Polousky JD. Orthopedics. 2010 Jul;33(7):498-507

3.3 Comunicaciones Orales/ *Oral communications*

Validez de la caracterización teórica del entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT).

Autores: Gonzalo Martínez, I.; Peña Noto, L.¹

*1.Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF,
Universidad Politécnica de Madrid.*

Introducción. El HIIT es una modalidad de ejercicio que puede ser utilizada como una alternativa efectiva al entrenamiento cardiovascular tradicional de moderada intensidad, induciendo iguales o superiores adaptaciones fisiológicas [1, 2]. Dada la cantidad de metodologías utilizadas para su implementación, resulta complicado comparar los diferentes tipos de HIIT utilizados en la literatura científica, así como determinar un modelo de progresión en cuanto a volumen, intensidad y descanso apropiado en diferentes poblaciones. Saltin et al. Propusieron un método para caracterizar a priori los HIIT en base a su intensidad media, amplitud y densidad [3]. En nuestro conocimiento, esta forma de caracterizar los HIIT no ha sido validada en parámetros de carga fisiológica, aunque se cita en revisiones sistemáticas de gran impacto [2].

Objetivos. Verificar si la fórmula para caracterizar los diferentes tipos de HIIT de Saltin et al. [3] tiene validez en términos de carga fisiológica interna.

Métodos. Revisión sistemática de la literatura científica, siguiendo el procedimiento recomendado por Benito y cols. [4]. Selección de aquellos artículos donde se pueden encontrar comparaciones de parámetros fisiológicos a nivel agudo de protocolos HIIT que tienen los mismos parámetros de intensidad media, densidad y amplitud, pero son diferentes en cuanto a tiempos de ejecución.

Resultados. Se han seleccionado dos artículos que nos permiten comparar parámetros de carga fisiológica interna (FC, VO₂, lactato sanguíneo), y tienen una caracterización igual según la fórmula de Saltin et al., a pesar de ser diferentes en cuanto a duración [5, 6]. Comparando intervalos con tiempo de esfuerzo-descanso=30-30s, comparados con intervalos de las mismas características de intensidad media, ratio y amplitud, pero diferente duración (3-3 min), nos muestran una carga interna que difiere significativamente en cuanto a concentración de lactato sanguíneo y FC, mientras la sensación de esfuerzo percibido es similar.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Este hecho se traduce en que los sujetos puedan soportar mayores volúmenes de trabajo a altas intensidades, con intervalos que tienen la misma caracterización teórica de partida.

Conclusiones. La fórmula teórica para caracterizar los HIIT de Saltin et al. no refleja la carga fisiológica real de los diferentes protocolos, por lo que no se recomienda su uso en el planteamiento de progresiones de entrenamiento.

Referencias.

1. Gibala, M.J., et al., Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol*, 2012. 590(Pt 5): p. 1077-84.
2. Guiraud, T., et al., High-intensity interval training in cardiac rehabilitation. *Sports Med*, 2012. 42(7): p. 587-605.
3. Saltin, B., B. Essen, and P. Pedersen, Intermittent exercise: its physiology and some practical applications, in *Advances in exercise physiology: medicine sport series*, E. Joeckle, R. Anand, and H. Stooby, Editors. 1976, Karger Publishers: Basel. p. 23-51.
4. Benito, P., et al., La revisión bibliográfica sistemática en fisiología del ejercicio: recomendaciones prácticas. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 2007. III(6): p. 1-11.
5. Zuniga, J.M., et al., Physiological responses during interval training with different intensities and duration of exercise. *J Strength Cond Res*, 2011. 25(5): p. 1279-84.
6. Gosselin, L.E., et al., Metabolic response of different high-intensity aerobic interval exercise protocols. *J Strength Cond Res*, 2012. 26(10): p. 2866-71.

Correspondencias y ubicación (autor presentador):

Prof. D. Iván Gonzalo Martínez

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.INEF (UPM).

c/ Martín Fierro, nº 7, Laboratorio Fisiología del Esfuerzo

28021, Madrid, España

ivan600@gmail.com

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Deterioro de la fuerza isométrica abdominal en pacientes con cáncer de colon

Autores: Cantarero-Villanueva, Irene¹; Galiano-Castillo Noelia²; Fernández-Lao, Carolina¹; Sánchez-Jiménez, Antonio¹; Delgado-García, Gabriel³; Molina-Barea, Rocío¹.

1Departamento de Fisioterapia. Universidad de Granada

2FPU AP2010-6075 del Ministerio de Educación

3Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

4Departamento de Cirugía General y Digestiva, Hospital Universitario San Cecilio

Introducción. La supervivencia al cáncer de colon es cada vez mayor (1), sin embargo, tras la enfermedad los pacientes sufren un deterioro de su estado físico, qué podría expresarse por una disminución de su fuerza resistencia abdominal. Una baja condición física supone un aumento del riesgo de complicaciones tras la operación por cáncer colorectal (2) y un deterioro la calidad de vida (3).

Objetivo. Analizar la fuerza resistencia abdominal, la percepción de la condición física y la presencia de grasa abdominal en pacientes intervenidos por cáncer de colon comparado con la población sana.

Método. Estudio descriptivo transversal en el que participaron veintidós adultos sanos (9 hombres, edad: 56,84±7,88 años) y treintaún pacientes con cáncer de colon (9 hombres, edad: 60,00±8,89años). Se valoró la fuerza resistencia abdominal mediante un test de flexión de tronco isométrico (4), la percepción de su condición física por el cuestionario IFIS (5) y la grasa abdominal mediante la circunferencia de cintura (6). El análisis se efectuó con SPSS (versión 20.0).

Resultados. Los resultados muestran valores significativamente más bajos en la fuerza resistencia abdominal ($F=-2,85$; $P=0,006$), la percepción de la condición física general ($P<0.001$), de la resistencia cardiorrespiratoria ($P<0.001$), de la fuerza muscular ($P<0.001$), de la velocidad ($P<0.001$) y de la flexibilidad ($P=0,014$) y valores significativamente mayores en la circunferencia de cintura ($F=3,09$; $P=0,003$) en el grupo de pacientes con cáncer respecto al grupo control. No se obtuvieron resultados significativos en el resto de variables.

Conclusión. Los pacientes con cáncer de colon presentan un deterioro de la condición física, la fuerza resistencia abdominal y la grasa abdominal

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

comparado con adultos sanos. Estos resultados deben ser considerados para instaurar programas de ejercicio en esta población, especialmente orientados a la prevención del deterioro de su estado físico.

Agradecimientos: Ministerio de España (Programa FPU:AP2010-6075) y a la Universidad de Granada CEL-BioTic (MPBIOTIC-018-2013)

Referencias.

1. American Cancer Society. Cancer Facts & Figures 2008. Atlanta, GA: American Cancer Society; 2008
2. Nickelsen TN, Jørgensen T, Kronborg O. Lifestyle and 30-day complications to surgery for colorectal cancer. *Acta Oncol.* 2005;44(3):218-23.
3. Denlinger CS, Engstrom PF. Colorectal cancer survivorship: movement matters. *Cancer Prev Res (Phila).* 2011 Apr;4(4):502-11. doi: 10.1158/1940-6207.CAPR-11-0098.
4. Ljungquist T, Fransson B, Harms-Ringdahl K, Björnham A, Nygren A. A physiotherapy test package for assessing back and neck dysfunction--discriminative ability for patients versus healthy control subjects. *Physiother Res Int.* 1999;4(2):123-40.
5. Ortega FB, Ruiz JR, España-Romero V, Vicente-Rodriguez G, Martínez-Gómez D, Manios Y, Béghin L, Molnar D, Widhalm K, Moreno LA, Sjöström M, Castillo MJ; HELENA study group. The International Fitness Scale (IFIS): usefulness of self-reported fitness in youth. *Int J Epidemiol.* 2011 Jun;40(3):701-11. doi: 10.1093/ije/dyr039.
6. Haftenberger M, Lahmann PH, Panico S, González CA, Seidell JC, Boeing H, et al. Overweight, obesity and fat distribution in 50- to 64-year-old participants in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Public Health Nutr.* 2002;5:1147-62.

Autor de correspondencia:

Dra. Irene Cantarero Villanueva

Departamento de Fisioterapia. Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad de Granada.

Avda./ Madrid sn.

18071 Granada.

958248037

irenecantarero@ugr.es

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Mejora de la fuerza mediante un programa de ejercicio físico en supervivientes de cáncer

Autores: Galiano-Castillo, Noelia¹; Ariza-García, Angélica^{2,3} Fernández Lao, Carolina²; Cambil-Martín, Jacobo³; Díaz-Rodríguez Lourdes³, Cantarero-Villanueva, Irene²

1 FPU AP2010-6075 del Ministerio de Educación

2 Departamento de Fisioterapia. Universidad de Granada

3 UGC Hospital Universitario San Cecilio. Granada

3 Departamento de Enfermería. Universidad de Granada

Introducción:

Aproximadamente 4.4 millones de mujeres en todo el mundo conviven con un diagnóstico de cáncer de mama (1). Estas mujeres sufren secuelas físicas después del tratamiento oncológico (2), originándoles una discapacidad que disminuye su calidad de vida y aumenta la presencia de problemas asociados a un estilo de vida no saludable, como la disminución de la capacidad aeróbica y de la fuerza, la ganancia de peso o el aumento de la fatiga (3).

Objetivo:

Analizar los efectos de un programa de ejercicio físico mediante telerehabilitación de 8 semanas sobre la fuerza isométrica abdominal, la fuerza resistencia de los miembros inferiores, la fuerza de prensión de mano y de la zona lumbar en supervivientes de cáncer de mama.

Métodos:

Un total de 31 mujeres supervivientes de cáncer de mama (17 casos; edad= 45,47±10,465 y 14 controles; edad= 44,86±5,882) participaron en este estudio piloto controlado aleatorizado pre-post. El grupo de casos recibió una intervención de 8 semanas mediante un programa de ejercicio físico usando un sistema de telerehabilitación. El grupo control siguió las recomendaciones habituales del oncólogo. Se analizó la fuerza abdominal utilizando un test de flexión isométrica de tronco (4) y la fuerza resistencia en miembros inferiores a través del test de Sentarse-Levantarse (5). Por otro lado, la fuerza de prensión de mano (6) y de la musculatura lumbar (7) fue medida mediante dinamometría. El análisis se realizó con el paquete estadístico SPSS (versión 20.0).

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Resultados:

Los grupos no mostraron diferencias en los valores basales ni para la edad ($F=2,118$; $P=0,847$) ni para el índice de masa corporal (IMC) ($F=2,435$; $P=0,776$). Antes del programa no se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos en: el test de flexión isométrica de tronco ($P=0,743$), el test Sentarse-Levantarse ($P=0,156$), la dinamometría de mano en el lado operado ($P=0,129$), dinamometría de mano no operado ($P=0,09$) y dinamometría lumbar ($P=0,683$).

Tras las 8 semanas, se hallaron diferencias significativas en el test de Sentarse-Levantarse ($20,204 \pm 2,818$ vs $28,940 \pm 5,961$; $P < 0,001$), la dinamometría de mano en el lado operado ($23,750 \pm 5,812$ vs $16,540 \pm 5,582$; $P=0,002$), y no operado ($23,867 \pm 4,495$ vs $17,261 \pm 5,284$; $P=0,001$) y la dinamometría lumbar ($50,921 \pm 18,624$ vs $33,095 \pm 16,579$; $P=0,009$). No se encontraron diferencias significativas en el test isométrico de flexión de tronco.

Conclusión:

Después de un programa de telerehabilitación de 8 semanas las supervivientes de cáncer de mama presentan mejores resultados para la fuerza resistencia en miembros inferiores, la fuerza de prensión de mano y fuerza en la zona lumbar en comparación con las controles. Programas de ejercicios orientados a la mejora de la fuerza mediante telerehabilitación pueden ser una alternativa eficaz para el tratamiento de las secuelas derivadas de los procesos oncológicos.

Agradecimientos: Ministerio de España (Programa FPU:AP2010-6075) y a la Universidad de Granada CEL-BioTic (MPBIOTIC-018-2013)

Referencias:

- 1.Chen X, Lu W, Zheng W, Gu K, Matthews CE, Chen Z, Zheng Y, Shu XO: Exercise after diagnosis of breast cancer in association with survival. Cancer Prev Res (Phila) 2011, 4:1409-1418.
- 2.Cantarero-Villanueva I, Fernández-Lao C, Fernández-de-las-Peñas C, Díaz-Rodríguez L, Sánchez-Cantalejo E, Arroyo-Morales M: Associations among musculoskeletal impairments, depression, body image and fatigue in breast cancer survivors within the first year after treatment. Eur J Cancer Care (Engl) 2011, 20:632-639.
- 3.Campbell KL, Neil SE, Winters-Stone KM: Review of exercise studies in breast cancer survivors: attention to principles of exercise training. Br J Sports Med 2012, 46:909-916.

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Br J Sports Med 2012, 46:909-916.

4. McQuade KJ, Turner JA, Buchner DM: Physical fitness and chronic low back pain. An analysis of the relationships among fitness, functional limitations, and depression. Clin Orthop Relat Res 1988, 233:198-204.

5. Netz Y, Ayalon M, Dunsky A, Alexander N: The multiple-sit-to-stand field test for older adults: what does it measure? Gerontology 2004, 50:121-126.

6. España-Romero V, Ortega FB, Vicente-Rodríguez G, Artero EG, Rey JP, Ruiz JR: Elbow position affects handgrip strength in adolescents: validity and reliability of Jamar, DynEx, and TKK dynamometers. J Strength Cond Res 2010, 24:272-277.

7. Imagama S, Matsuyama Y, Hasegawa Y, Sakai Y, Ito Z, Ishiguro N, Hamajima N: Back muscle strength and spinal mobility are predictors of quality of life in middle-aged and elderly males. Eur Spine J 2011, 20:954-961.

Autor de correspondencia:

Dra. Irene Cantarero Villanueva

Departamento de Fisioterapia. Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad de Granada.

Avda./ Madrid sn.

18071 Granada.

958248037

irenecantarero@ugr.es

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Niveles de fuerza prensil en población mayor de vida independiente: Madrid-EXERNET estudio multicéntrico.

Autores: Pedrero-Chamizo, R; López-Torres O, Maroto B, Palacios G, Meléndez A, González-Gross M

1 ImFine Research Group, Technical University of Madrid, Spain, 2 CIBER: CB12/03/30038 Fisiopatología de la Obesidad y la Nutrición, CIBERobn, Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Spain.

Introducción. La fuerza prensil de las personas mayores resulta muy importante para poder realizar diversas actividades utilitarias de la vida diaria realizadas tanto en el hogar como fuera de él. Es necesario conocer cuáles son los niveles de partida y su posible evolución para establecer las líneas de acción en relación a la actividad física y el envejecimiento saludable.

Objetivos. Establecer valores de referencia para la fuerza de prensión manual en población mayor de vida independiente, atendiendo al sexo y a la edad.

Métodos. Estudio transversal en la muestra de 563 sujetos (161 varones) de 65-87 años, de vida independiente, y pertenecientes a la cohorte EXERNET Madrid. La fuerza prensil (Kg) fue medida en ambas manos mediante el dinamómetro digital Takei TKK 5101 (rango 5-100 kg, precisión 0.1 kg), el test fue realizado con el sujeto sentado y con el brazo en extensión a lo largo del cuerpo (1-2). Cada sujeto realizó dos intentos por mano, seleccionándose el mejor de cada una. Las curvas de percentiles fueron elaboradas mediante un procedimiento estadístico estándar atendiendo al sexo y a la edad.

Resultados. Para elaborar las curvas de percentiles por sexo se establecieron 4 grupos según la edad; de 65 a 69 años (G1), de 70 a 74 años (G2), de 75 a 79 años (G3) y de 80 años en adelante (G4). Observamos como a medida que aumenta la edad existe una tendencia a disminuir los valores de prensión manual en ambas manos tanto en los varones [34,5±7,5 vs. 25,9±6,0 kg (mano derecha); 32,3±7,5 vs. 25,7±4,9 kg (mano izquierda)] como en las mujeres [22,0±5,9 vs. 17,4±6,5 kg (mano derecha); 20,8±5,7 vs. 16,6±6,7 kg (mano izquierda)].

Conclusiones. La fuerza de prensión disminuye a medida que aumenta la edad en ambos sexos. Los programas de actividad física deben prestar atención a esta cualidad para mejorarla u/o mantenerla dentro de lo posible.

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Referencias

(1) Pedrero-Chamizo R, Albers U, Tobaruela JL, Meléndez A, Castillo MJ, González-Gross M. Physical strength is associated with Mini-Mental State Examination scores in Spanish institutionalized elderly. *Geriatr Gerontol Int.* 2013 Oct;13(4):1026-34.

(2) Oja, P. Eurofit para adultos: evaluación de la aptitud física en relación con la salud. Consejo Superior de Deportes. 1998. Madrid.

Agradecimientos

Proyecto financiado por el IMSERSO-Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (104/07), y por la Universidad de Zaragoza (UZ 2008-BIO-01).

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Active commuting to school is associated with higher muscular fitness level in Spanish children

Authors: Emilio Villa-González¹; Jonatan R Ruiz¹ Palma Chillón¹

1 Department of Physical Education and Sport, School of Physical Activity and Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain

Introduction. Active commuting (walking or cycling) to school has been positively associated with a better fitness level in adolescents. However, evidence is lacking on whether this association persists in children.

Objective. The aim of this study was to examine the association of active commuting to school and muscular fitness in Spanish children.

Methods. A total of 494 children (229 girls) from five primary schools in Granada and Jaén (Spain) aged between 8 and 11 years participated. They performed two muscular fitness tests for lower and upper body respectively (i.e., standing long jump and handgrip strength) and answered a self-reported questionnaire about mode and weekly frequency on the way to and from school. We studied the association on active commuting and muscular fitness using linear regression and ANCOVA. All analysis were adjusted for age and BMI.

Results. Active commuting to school was significantly associated with higher level of lower body muscular fitness in girls ($p=0.004$).

Conclusion. Active commuting to school was associated with higher levels of lower body muscular. Future intervention studies should confirm whether increasing the way to commute to school increases muscle strength of the lower body.

Acknowledgments: The authors acknowledge the help of the participants that took part in the study and thank their parents for their collaboration. We are grateful to the team who implemented the ALPHA Fitness test battery and questionnaires in schools.

References.

1. Andersen, L. B., Lawlor, D. A., Cooper, A. R., Froberg, K., & Anderssen, S. A. (2009). Physical fitness in relation to transport to school

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

- in adolescents: the Danish youth and sports study. [Article]. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(3), 406-411. doi: 10.1111/j.1600-0838.2008.00803.
2. Cooper, A. R., Page, A. S., Foster, L. J., & Qahwaji, D. (2003). Commuting to school - Are children who walk more physically active? [Article]. *American Journal of Preventive Medicine*, 25(4), 273-276. doi: 10.1016/s0749-3797(03)00205-8
3. Cooper, A. R., Wedderkopp, N., Jago, R., Kristensen, P. L., Moller, N. C., Froberg, K., . . . Andersen, L. B. (2008). Longitudinal associations of cycling to school with adolescent fitness. [Article]. *Preventive Medicine*, 47(3), 324-328. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.06.009
4. Chillon, P., Evenson, K. R., Vaughn, A., & Ward, D. S. (2011). A systematic review of interventions for promoting active transportation to school. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 8, 10. doi: 10.1186/1479-5868-8-10
5. Chillon, P., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Evenson, K. R., Labayen, I., Martinez-Vizcaino, V., . . . Sjostrom, M. (2012). Bicycling to school is associated with improvements in physical fitness over a 6-year follow-up period in Swedish children. *Preventive Medicine*, 55(2), 108-112. doi: 10.1016/j.ypmed.2012.05.019
6. Chillon, P., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Veidebaum, T., Oja, L., Maestu, J., & Sjostrom, M. (2010). Active commuting to school in children and adolescents: An opportunity to increase physical activity and fitness. [Article]. *Scandinavian Journal of Public Health*, 38(8), 873-879. doi: 10.1177/1403494810384427
7. Lubans, D. R., Boreham, C. A., Kelly, P., & Foster, C. E. (2011). The relationship between active travel to school and health-related fitness in children and adolescents: a systematic review. [Review]. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8. doi: 10.1186/1479-5868-8-5
8. Ostergaard, L., Kolle, E., Steene-Johannessen, J., Anderssen, S. A., & Andersen, L. B. (2013). Cross sectional analysis of the association between mode of school transportation and physical fitness in children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 10, 91. doi: 10.1186/1479-5868-10-91 [pii]

Correspondence address (Presenting author):

D. Emilio Villa González
Facultad de Ciencias del Deporte.
C/ Cristo de la Yedra nº6 1ºE

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento
de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

18012, Granada.

Telf: 637942790

emiliovillagon@gmail.com

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Entrenamiento Excesivo: un estudio con atletas de gimnasia

Autores: Verardi, C.E.L.1; De Marco, A.2; Moraes, G.M.1; Barreto, P.M.1; Silva, G.C3; Ciolac, E.G.1; Neiva, C.M.1,4,5; Pessôa Filho, D.M.1.

1Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus Bauru, Faculdade de Ciências, 2Faculdade de Educação Física (UNICAMP), 3Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP), 4Faculdade de Medicina da Universidade de Ribeirão Preto(UNAERP), 5Programa de Mestrado e Doutorado em Promoção de Saúde Universidade de Franca (UNIFRAN).

Introducción. La exposición prolongada a determinados factores de estrés puede tener serias consecuencias adversas. Numerosos signos y síntomas de “sobreentrenamiento” son definidos como: dolores musculares, cambios inmunológicos y neuroendocrinos, cambios en el estado de ánimo y constante fatiga (1,2). Sin embargo, parece que no hay consenso con respecto a los criterios de diagnóstico rutinarios confiables (3). Por lo tanto, es justificable diagnosticar signos tempranos sobre trastorno del humor, especialmente en los momentos previos a la competición.

Objetivos. Evaluar el perfil del estado de humor en los atletas masculinos y femeninos, los practicantes de gimnasia artística.

Métodos. Participaron en la investigación 124 atletas de la gimnasia, con edad promedio de $14,72 \pm 4,73$ años. Los atletas respondieron individualmente a la Escala de Humor de Brunel (BRUMS) (4) adaptada del Profile of Mood States (POMS) (5) desarrollada para permitir la medición rápida del estado de humor en las poblaciones compuestas de adolescentes y adultos. Los atletas que hayan cumplido los criterios para la participación de la investigación fueron entrevistados individualmente “in loco” durante las competiciones de gimnasia, entre 30 a 60 minutos anteriores a la finalización de las pruebas.

Resultados. Los atletas mostraron un nivel de vigor (11 ± 3.50), tensión emocional (6 ± 3.34), depresión (2 ± 2.66), rabia (2 ± 3.72), fatiga (4 ± 3.33) y confusión (3 ± 1.93). Es posible percibir que los atletas en promedio mostraban el perfil del iceberg en el investigado. Este hallazgo es positivo, especialmente en los momentos anteriores a las pruebas de gimnasia, porque este estado llamado perfil del iceberg, es considerado ahora el ideal para que el atleta alcance el mejor rendimiento deportivo.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Sin embargo, algunos atletas no alcanzaron el nivel considerado como ideal correspondiente al factor de vigor y por consiguiente no tiene un rendimiento deseable según el perfil del iceberg. Es posible percibir que el total de 124 atletas 84 (67.7%) se encuentran en el estándar de normalidad y sin embargo, conviene señalar que, 40 atletas (33.3%) no alcanzaron valores óptimos en factor de fuerza igual o mayor que el percentil 60.

Conclusiones. Los resultados de este estudio proporcionan apoyo empírico en propuestas para diagnosticar el perfil del estado de ánimo de atletas en gimnasia artística. Las análisis del perfil del estado de ánimo, se convierte en un medio eficaz para evaluar la “deestrés” asociada al entrenamiento excesivo.

Referencias.

1. Taylor SE. Health Psychology. 7th Ed. Boston:McGraw-Hill, 2009.
2. Lowery L, Forsythe CE. Protein and overtraining: potential applications for free-living athletes. J Int Soc Sports Nutr. 2006; 3(1), 42-50.
3. Rohlf's ICPDM, Carvalho TD, Rotta TM, Krebs RJ. Aplicação de instrumentos de avaliação de estados de humor na detecção da síndrome do excesso de treinamento. Rev Bras Med Esporte. 2004; 10(2), 111-116.
4. Rohlf's ICPDM, Rotta TM, Luft CDB, Andrade A, Krebs RJ, Carvalho TD. A Escala de Humor de Brunel (Brums): instrumento para detecção precoce da síndrome do excesso de treinamento; Brunel Mood Scale (BRUMS): an instrument for early detection of overtraining syndrome. Rev Bras Med Esporte. 2008; 14(3), 176-181.
5. McNair DM, Lorr M, Droppleman LF. Manual for the profile of mood states. San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Services, 1971.

Correspondencias (autor presentador):

Prof. Dr. Dalton Muller Pessoa Filho
Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP).
Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01.
17033-360 - Bauru (SP), Brasil.0055(14)3103.6082
dmpf@fc.unesp.br

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Correlaciones entre la fuerza máxima (1-RM) entre los brazos y piernas, de hombres y mujeres, en ejercicios con cargas

Autores: Simionato, A.R.¹; Barreto, A.N.¹; Exposto, M.T.¹; Bombonatti, J.L.F.¹; Siqueira, L.C.O.¹; Souza, L.F.¹; Neiva, C.M.^{1,2,3}; Verardi, C.E.L.¹; Ciolac, E.G.¹ e Pessoa Filho, D.M.¹.

1Departamento de Educación Física, Facultad de Ciencias (UNESP), Brasil; 2Facultad de Medicina de la Universidad de Ribeirão Preto (UNAERP), Brasil; 3Programa de Máster y Doctorado en Promoción de la Salud, Universidad de Franca (UNIFRAN).

Introducción. Las características mono o multi-articulares de los ejercicios nos lleva a cuestionar si la especificidad del ejercicio ofrece un valor no cambiante de la fuerza muscular o pueden presentar relaciones en pruebas de repeticiones máximas (1RM).

Objetivo. Comparar los niveles de 1RM en ejercicios aislados y globales, con el reto de determinar la especificidad de la fuerza para cada ejercicio.

Métodos. Un total de 21 hombres y 10 mujeres (23,4±3,5 y 21,2±3,2 años; 66,4±8,5 y 59,4±7,4 kg; 20,0±5,6 y 32,6±6,8% kg de grasa corporal) se sometieron a un test estándar de 1RM (Kraemer, Koziris, 1992) en los ejercicios press de banca (PB), jalón al pecho en polea alta (PA), remo gironde (R), extensión de rodillas en máquina (ER), prensa de pierna 45° (PP45) y flexión de rodilla en máquina (FR). El coeficiente de correlación de Pearson examinó la relación entre las variables de 1RM para cada ejercicio, sin el efecto del peso corporal (Johnson, 2006). La prueba T de Student para muestras relacionadas comparó la 1RM en ejercicios de miembros superiores (MS) e inferiores (MI) de hombres (H) y mujeres (M). El nivel de significación fue $p \leq 0,05$.

Resultados y discusión. La valoración de 1RM mostró fue: PB (H: 57,1±10,3kg y M: 31,8 ±4,9kg), PA (H: 56,3±9,6kg y M: 34,1±4,5kg), R (H: 68,7±12,4kg y M: 40,4±7,9kg) y FR (H: 71,9±11,5kg y M: 46,0±9,7kg) presentando diferencias entre hombres y mujeres ($p < 0,05$). La 1RM no fue diferente entre sexos para ER (H: 2,7±26,0kg y M: 75,6±14,7kg) y PP45 (H: 249,3±63,8kg y M: 220,1±33,1kg), cuya paridad entre los extensores del muslo está bien documentada (Heyward, 1998). La fuerza de hombres se correlacionó entre PB y PA (0,68), PB y R (0,54) y entre

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

PA y R (0,55), demostrando que los ejercicios multi-articulares para MS son interdependientes. Los ejercicios de PP45 y FR también se correlacionaron (0,51), mostrando interacción entre los músculos del muslo. La especificidad en ER fue evidente, porque no tuvo correlación con cualquier otro ejercicio. Las correlaciones no fueron significativas entre los ejercicios de MS y MI para las mujeres, lo que sugiere que existe especificidad de la acción muscular.

Conclusiones. En ejercicios para MS, se muestra especificidad solo para ejercicios aislados en hombres, pues los ejercicios globales tienen la influencia de los músculos antagonistas. En mujeres, se observa que los ejercicios multi-articulares tienen especificidad e independencia, para los ejercicios de MS y MI.

Referencias.

Heyward VH. Advanced fitness assessment and exercise prescription. 3ªEd.: Human Kinetics, Champaign, IL, 1998.
Johnson BL. Practical measurements for evaluation in physical education. Ed.: Human Kinetics, 2006.
Kraemer WJ, Koziris LP. Muscle strength training: techniques and considerations. Phys Ther Prat. 1992; 2: 54-58.

Correspondencias (autor presentador):

Dr. Dalton Muller Pessôa Filho
Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP).
Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01.
17033-360 - Bauru (SP), Brasil.
0055(14)3103.6082
dmpf@fc.unesp.br

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Efectos de un programa de nutrición, ejercicio y actividad física en la pérdida de peso. Estudio de un caso.

Autores: Ferreras, V. M^l. y Benito, P.J^z.

1. Empresa PRONAF. Facultad de Ciencias de la Educación Física y del Deporte (INEF).

2. Departamento de Salud y Rendimiento Humano. Facultad de Ciencias de la Educación Física y del Deporte (INEF), Universidad Politécnica de Madrid.

Introducción: Uno de los principales problemas de salud de la sociedad de hoy en día radica en el estilo de vida que llevamos. El ambiente obesogénico en el que vivimos, donde el sedentarismo y el acceso ilimitado a alimentos de alto valor energético provocan el resultado que tantas veces ha sido considerado como la ‘pandemia del siglo XXI’. Este proyecto, con las bases del estudio PRONAF, ha logrado llevar a un sujeto esa oportunidad de cambio y establecimiento de unos nuevos hábitos bajo el aprendizaje de los mismos.

Objetivo. Demostrar como con unos cambios y la introducción de unas pautas de ejercicio y nutrición, se provoca una mejoría de la salud y de la composición corporal de la persona, en concreto, la pérdida de un 10% del peso corporal inicial

Material y métodos. El proyecto se ha llevado a cabo con una persona obesa, de 33 años de edad, con un problema de diabetes tipo II no-insulinodependiente, mediante un trabajo multidisciplinar de ejercicio y nutrición donde el ejercicio se ha realizado 3 veces a la semana durante 6 meses y la nutrición, al menos, una sesión cada mes.

Resultados. Los resultados obtenidos durante el proyecto han mostrado, en 6 meses, una reducción del peso corporal del 12%, una reducción del porcentaje de masa grasa del 4.8%, un aumento del VO₂máx del 21.6%, un aumento de la actividad física diaria medida en pasos diarios del 196%, un descenso del nivel de triglicéridos del 59% y un descenso del nivel de glucosa en ayunas hasta llegar a no necesitar medicación reguladora.

Conclusiones. Tras la finalización del proyecto y visto los resultados, se puede concluir que la incorporación de una buena educación alimentaria y el ejercicio programado al menos 3 veces a la semana, junto con el aumento de la actividad física diaria logran una mejora de la condición

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

física, de la composición corporal y de la salud metabólica. Además se ha conseguido el objetivo de pérdida de peso planeado.

Palabras Clave. Pérdida de peso, ejercicio físico, nutrición, hábitos de vida saludables.

Referencias.

Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., & Smith, B. K. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(2), 459-471.

Hall, K. D. (2010). Mathematical modelling of energy expenditure during tissue deposition. *Br J Nutr*, 104(1), 4-7.

Hunter, G. R., Byrne, N. M., Sirikul, B., Fernandez, J. R., Zuckerman, P. A., Darnell, B. E., et al. (2008). Resistance training conserves fat-free mass and resting energy expenditure following weight loss. *Obesity (Silver Spring)*, 16(5), 1045-1051.

INE. (2013). Encuesta Nacional de Salud 2011/2012 [Electronic Version]. Retrieved 20/03/2013, from <http://static.correofarmaceutico.com/docs/2013/03/14/ense.pdf>

M.A. Rubio, J. Salas-Salvadó, M. Barbany, B. Moreno, J. Aranceta, D. Bellido, et al. (2007). Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Revista Española de Obesidad, Suplemento*, 7-48.

Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Brown, W. J., Clemes, S. A., De Cocker, K., Giles-Corti, B., et al. (2011). How many steps/day are enough? For adults. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 8, 79.

Zapico, A. G., Benito, P. J., Gonzalez-Gross, M., Peinado, A. B., Morencos, E., Romero, B., et al. (2012). Nutrition and physical activity programs for obesity treatment (PRONAF study). methodological approach of the project. *BMC Public Health*, 12(1), 1100.

Correspondencias (autor presentador):

Victor Manuel Ferreras

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF)

C/ Martín Fierro, 7 28040 Madrid

vm.ferreras@gmail.com

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Relación entre composición corporal y test de movilidad funcional en mujeres activas

Authors: Castro, E. A.¹; Amaral, J. F.²; Almeida, J. A.²; Doimo, L. A.¹

1 Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Viçosa, Brasil 2Faculdade de Educação Física e Desportos, Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil

Introducción: La disminución de la masa muscular asociada al envejecimiento parece ser la principal responsable de la disminución de fuerza y potencia muscular y, consecuentemente, de la autonomía funcional en individuos mayores [1, 2]. Diversos estudios han establecido relación entre la composición corporal y la movilidad funcional, atribuyéndole a la sarcopenia la aparición de la fragilidad y discapacidad [3, 4]. Las limitaciones funcionales, definidas como la restricción de las capacidades físicas y mentales para realizar actividades de la vida independiente, son predictivas de mortalidad y discapacidad en esta población.

Objetivo: Analizar la relación entre la composición corporal y test de movilidad funcional en mujeres de 52 a 78 años activas.

Métodos: 26 mujeres activas, con edad entre $65 \pm 7,3$ años participaron del estudio. Fueron consideradas activas mujeres que presentaron niveles de actividad física moderado a alto en IPAQ [3]. La composición corporal fue medida por densitometría ósea (DEXA), densitómetro GE Healthcare Lunar Prodigy Advance DXA System, versión 13.31. Medidas de peso, talla y índice de masa corporal (IMC) fueron realizadas según Lohman [4]. Los test de movilidad funcional fueron: sentar y levantar (SL), levantar y caminar corregido por la talla (LC) y caminata seis minutos (C6M) [5]. Análisis descriptivo fue realizado para todas las variables. La relación entre composición corporal y test de movilidad funcional fue medida por la correlación de Pearson. La muestra fue dividida en tres grupos etarios - 50-59, 60-69 y 70-79 años. Para la comparación de las medias entre los grupos fue utilizada ANOVA de uno factor (nivel de significancia adoptado $p=0,05$).

Resultados: Los resultados muestran que el porcentaje de grasa total está moderadamente correlacionado con los test de SL (-0.416, $p=0.035$) y C6M (-0.513, $p=0.007$) y el IMC está moderadamente correlacionado con la C6M (-0.412- $p=0.037$). No hubo diferencias significativas para ninguno de los test de movilidad funcional entre los grupos etarios. En la

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

composición corporal existe diferencia para la masa libre de grasa y para la masa magra entre los grupos 50-59 y 70-79 años ($p < 0.05$).

Conclusión: Los resultados sugieren que la disminución de la masa magra y aumento de masa grasa con el envejecimiento pueden interferir en la movilidad funcional en mujeres. Sin embargo, parece que en mujeres activas esta interferencia no es significativa. Otros estudios, con muestras más grandes y grupo de control serían interesantes para comprobar estas hipótesis.

Agradecimientos: À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referencias:

- 1.Deschenes MR. Effects of aging on muscle fibre type and size. Sports Med. 2004;34(12):809-24.
- 2.Doherty TJ. Invited review: Aging and sarcopenia. J Appl Physiol (1985). 2003 Oct;95(4):1717-27.
- 3.Chien MY, Kuo HK, Wu YT. Sarcopenia, cardiopulmonary fitness, and physical disability in community-dwelling elderly people. Phys Ther. 2010 Sep;90(9):1277-87.
- 4.Kemmler W, von Stengel S. Whole-body electromyostimulation as a means to impact muscle mass and abdominal body fat in lean, sedentary, older female adults: subanalysis of the TEST-III trial. Clin Interv Aging. 2013;8:1353-64.
- 5.Matsudo SM, Araújo T, Matsudo VKR, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. 2001;6(2):5-18.
- 6.Lohman TG. Advances in body composition assessment. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers; 1992.
- 7.Rikli RE, Jones CJ. Teste de Aptidão Física para Idosos. São Paulo: Manole; 2008.

Correspondence address (Presenting author):

Josiane Aparecida Almeida

Faculdade de Educação Física e Desportos, Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil R. Engenheiro Reginaldo Arcuri, 83 Bairro: Encosta do Sol/Juiz de Fora - MG - Brasil

CEP: 36 083 018 938200485 josiaalmeida@yahoo.com.br

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Diseño de un complemento nutricional post-entrenamiento para optimizar la asimilación del entrenamiento de fuerza o concurrente.

Autores: Martínez Martínez, L.¹. & Gonzalo Martínez, I.¹.

*1Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF,
Universidad Politécnica de Madrid*

Introducción. El entrenamiento de fuerza mantiene la masa ósea y muscular, aumenta la fuerza, mejora el rendimiento y contribuye a la hipertrofia [1]. Un adecuado manejo de la nutrición deportiva y la suplementación es capaz de potenciar los efectos del entrenamiento, optimizar sus resultados y acelerar la recuperación [2, 3]. A pesar de ser una ciencia en constante evolución y de existir multitud de trabajos publicados, esto no siempre se ve reflejado en los productos disponibles en el mercado, generando confusión y desconfianza entre consumidores y profesionales. [4]

Objetivo. Diseñar un producto post-entrenamiento que pueda ser aplicado en la mayor parte de situaciones de entrenamiento, tanto de fuerza o entrenamientos combinados.

Métodos. Revisión sistemática de la literatura existente siguiendo el procedimiento recomendado por Benito et al. (2007)[5]. Revisión de la composición de más de 20 productos optimizadores del entrenamiento “todo en uno”, comercializados actualmente en territorio español.

Resultado. Se ha utilizado una combinación de carbohidratos y proteínas con el objetivo de frenar el catabolismo inducido por el entrenamiento, recuperar los depósitos de glucógeno y estimular la síntesis proteica.[2,3] El consumo de proteínas contribuye a mantener la integridad del sistema inmune y evitar el sobre-entrenamiento.[6] Se utiliza una combinación de proteínas de diferente velocidad de absorción que incluye proteínas de suero hidrolizadas enzimáticamente, concentrado de proteína de suero CFM y caseína micelar. Esta combinación estimula la síntesis proteica durante un periodo mayor de tiempo que si se suministra solo una fuente de proteínas. Además, se mejora el perfil de aminoácidos de la proteína. [2, 7, 8] El carbohidrato seleccionado es amilopectina, este carbohidrato tiene un rápido paso por el estómago y es rápidamente digerido y absorbido. [2,9]. En la tabla 1 se puede contemplar la composición nutricional de este producto.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Conclusión. Se propone la formulación de la tabla 1 para la creación de un suplemento post-entrenamiento que pueda ser utilizado en población general.

Tabla I. Composición nutricional del suplemento por 100 gr de producto.			
Ingrediente	Cantidad por dosis (≈90 g [referencia dosis])	Cantidad por 100 gramos	Motivo por el que se incluye en la formulación
Proteína de suero CFM	10 g [10]	11,4 g	
Proteína de suero hidrolizada	10 g [10]	11,4 g	
Caseína micelar	10 g [11]	11,4 g	
Amilopectina	30 g [2, 6]	34,3 g	
Péptidos de Glutamina	8 g [12, 13]	9,1 g	Contribuye a mantener la salud del sistema inmune. [2]
De los cuales glutamina	5 g	5,7 g	
Arginina	2 g [14]	2,3 g	Aminoácido deficitario en la proteína de suero.
Taurina	1 g [15]	1,1 g	Aminoácido deficitario en la proteína de suero.
HMB	2,5 g [16]	2,8 g	Reduce el catabolismo proteico, incrementa la fuerza y la masa muscular. [2]
Creatina	5 g [17]	5,7 g	Reduce el daño oxidativo, aumenta la fuerza y mejora la composición corporal y el rendimiento. [2]
Beta alanina	1,5 g [18, 19]	1,7 g	Mejora el rendimiento.
L-carnitina	2 g [20]	2,3 g	Reduce el daño oxidativo y mejora la tolerancia al ejercicio. [2]
Glucosamina sulfato	1,5 g [21]	1,7 g	Protector articular. [21]
Condroitina	1 g [22]	1,1 g	Protector articular [23]
MSM	3 g [24]	3,4 g	Mejora la recuperación y protege las articulaciones. [24]
Probioticos	100 mg [25]	114 mg	Contribuyen a mantener la salud del sistema digestivo [26] y mantener el sistema inmune. [25]
Ácido α lipoico	200 mg [27]	228 mg	Antioxidante. [27]
Vitamina A	800 μ g [28]	914 μ g	Contribuyen al normal funcionamiento del metabolismo, síntesis proteica y diferentes funciones del cuerpo humano. [2]
Vitamina D	15 μ g [28]	17 μ g	
Vitamina E	15 mg [28]	17 mg	
Vitamina C	200 mg [28]	228 mg	
Vitamina B1	3 mg [28]	3,4 mg	

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Vitamina B2	3 mg [28]	3,4 mg
Vitamina B3	20 mg [28]	22,8 mg
Vitamina B5	6 mg [28]	6,8 mg
Vitamina B6	3 mg [28]	3,4 mg
Ácido fólico	200 µg [28]	228 µg
Vitamina B12	2 µg [28]	2,3 µg
Biotina	150 µg [28]	171 µg
Calcio	400 mg [28]	457 mg
Fósforo	310 mg [28]	354 mg
Magnesio	200 mg [28]	228 mg
Hierro	5 mg [28]	5,7 mg
Zinc	15 mg [28]	17,1 mg
Cobre	1000 µg [28]	1142 µg

Referencias:

1. Garber CE et al. American College of Sport Medicine position stand. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. Med Sci Sports Exerc. 2011 Jul;43(7):1334-59.
2. Kreider RB et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. J Int Soc Sports Nutr. 2010 Feb 2;7:7.
3. Stark M et al. Protein timing and its effects on muscular hypertrophy and strength in individuals engaged in weight-training. J Int Soc Sports Nutr. 2012 Dec 14;9(1):54
4. Buell JL et al. National Athletic Trainers' Association position statement: evaluation of dietary supplements for performance nutrition. J Athl Train. 2013 Jan-Feb;48(1):124-36.
5. Benito P al. La revisión bibliográfica sistemática en fisiología del ejercicio: recomendaciones prácticas. Rev Internacional de Ciencias del Deporte. 6(3), 1-11.
6. Campbell et al. International Society of sports Nutrition position stand: protein and exercise. J Int Soc Sports Nutr. 2007 Sep 26;4:8.
7. Kanda A et al. Post-exercise whey protein hydrolysate supplementation induces a greater increase in muscle protein synthesis than its constituent aminoacid content. Br J Nutr. 2013 Sep;110(6):981-7
8. Reydy PT et al. Protein Blend Ingestion Following Resistance Exercise Promotes Human Muscle Protein Synthesis. J Nutr. 2013 Apr;143(4):410-6

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

9. Bountty PL et al. The effects of a starch based carbohydrate alone or in combination with whey protein on a subsequent bout of exercise performance-preliminary findings. *J Int Soc Sports Nutr.* 2009 6(1):P13
10. Moore et al. Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. *Am J Clin Nutr.* 2009 Jan;89(1):161-8.
11. Kanda A et al. Post-exercise whey protein hydrolysate supplementation induces a greater increase in muscle protein synthesis than its constituent amino acid content. *Br J Nutr.* 2013 Sep;110(6):981-7
12. Hoffman JR et al. Examination of the efficacy of acute L-alanyl-L-glutamine ingestion during hydration stress in endurance exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2010 Feb 3;7:8.
13. Gunzer W, Konrad M, Pail E. Exercise-induced immunodepression in endurance athletes and nutritional intervention with carbohydrate, protein and fat-what is possible, what is not? *Nutrients.* 2012 Sep;4(9):1187-212.
14. Campbell BI, La Bountty PM, Roberts M. The ergogenic potential of arginine. *J Int Soc Sports Nutr.* 2004 Dec 31;1(2):35-8.
15. Zhang M, et al. Role of taurine supplementation to prevent exercise-induced oxidative stress in healthy young men. *Amino Acids* 2004, 26:203-207
16. Wilson GJ, Wilson JM, Manninen AH. Effects of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) on exercise performance and body composition across varying levels of age, sex, and training experience: A review. *Nutr Metab (Lond).* 2008 Jan 3;5:1.
17. Buford TW et al. International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2007 Aug 31;4:6.
18. Harris RC et al. The absorption of orally supplied beta-alanine and its effect on muscle carnosine synthesis in human vastus lateralis. *Amino Acids.* 2006 May;31(3):279-89. Epub 2006 Mar 24.
19. Culbertson JY et al. Effects of beta-alanine on muscle carnosine and exercise performance: a review of the current literature. *Nutrients.* 2010 Jan;2(1):75-98. doi: 10.3390/nu2010075. Epub 2010 Jan 25.
20. Volek JS et al. L-Carnitine L-tartrate supplementation favorably affects markers of recovery from exercise stress. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2002 Feb;282(2):E474-82.
21. Reginster JY et al. Role of glucosamine in the treatment for osteoarthritis. *Rheumatol Int.* 2012 Oct;32(10):2959-67.

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

22. Raïlhac JJ et al. Effect of 12 months treatment with chondroitin sulfate on cartilage volume in knee osteoarthritis patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study using MRI. *Clin Rheumatol.* 2012 Sep;31(9):1347-57.
23. Wildi LM et al. Chondroitin sulphate reduces both cartilage volume loss and bone marrow lesions in knee osteoarthritis patients starting as early as 6 months after initiation of therapy: a randomised, double-blind, placebo-controlled pilot study using MRI. *Ann Rheum Dis.* 2011 Jun;70(6):982-9.
24. Kalman DS et al. Influence of methylsulfonylmethane on markers of exercise recovery and performance in healthy men: a pilot study. *J Int Soc Sports Nutr.* 2012 Sep 27;9(1):46.
25. Walsh NP et al. Position statement. Part two: Maintaining immune health. *Exerc Immunol Rev.* 2011;17:64-103.
26. Lamprech M et al. Probiotic supplementation affects markers of intestinal barrier, oxidation, and inflammation in trained mes; a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *J Int Soc Sports Nutr.* 2012 Sep 20;9(1):45.
27. Alpha-lipoic acid. Monograph. *Altern Med Rev.* 2006 Sep;11(3):223-7
28. García Gabarra A. Ingesta de Nutrientes: Conceptos y Recomendaciones Internacionales (1^a parte). *Nutr Hosp.* 2006;21(3):291-299.

Autor de Correspondencia:

D. Iván Gonzalo Martínez

Laboratorio de Fisiología del Ejercicio, Facultad de Ciencias de la Educación Física y del Deporte (INEF), Universidad Politécnica de Madrid.

C/ Martín Fierro, 7

28040 Madrid

ivan600@gmail.com

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Effects of age on body weight regain tendencies

Authors: Benito, P.J; Rojo, M.A on behalf of the PRONAF Study Group.

Departament of health and Human Performance. Faculty of Physical Activity and Sport Sciences. Technical University of Madrid.

Introduction: Weight regain (mainly visceral adiposity) is related with much comorbidities. Many studies have recently shown that weight regain is independently related to incidence of cardiovascular disease during 20 years of follow-up in the Nurse's Health Study. Studies have reported that weight gain is associated with increased risk of colon cancer, breast cancer, clinical diabetes, and cardiovascular disease even if the gain occurred in relatively lean women, under BMI of 25 kg/m². However, the effect of age on weight regain remains unknown in longitudinal studies for both sexes.

Purpose: To compare the body weight regains of three different ranges of age two years after concluding a 6-months body weight loss program, for both sexes.

Methods: One hundred eighty overweight and obese people (BMI: 25-34.9 kg • m⁻²), aged from 18 to 50 years, participated in the study. During the 6-months intervention, participants followed a 25-30% calorie restriction diet and exercise protocol. After the intervention period, participants lived in a free-living condition during two years. Three-way ANOVA with repeated measures (age x sex x moment) was used to compare the three groups between the different moments of measurement, in both sexes. The significance level of statistical probability was set at alpha ≤0.05.

Results: No interaction was discovered between the three factors (F₁₀=0.396; p=0.947). The body weight was reduced in the three groups (F_{5,155}=49.36; p<0.05) and it maintained reduced two years after the intervention period in the three groups (p>0.05) for both sexes.

Conclusion: Age have no effect on body weight loss and its maintenance, since all groups lost and maintained the body weight after two years in a free-living condition.

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Contrac: DEP2008-06354-C04-01.

Clinical trial gov number: NCT01116856

PRONAF study was supported by Ministerio de Ciencia e Innovación, Convocatoria de Ayudas I+D 2008, Proyectos de Investigación Fundamental No Orientada, del VI Plan de Investigación Nacional 2008-2011.

Corresponding autor:

Miguel Ángel Rojo Tirado

ma.rojo@upm.es

913364070

¿Puede ser la rutina una estrategia adecuada para generar adherencia al ejercicio físico?

Autores: Valdés Álvarez, D. E.¹; Cordente Martínez, C. A.¹

1Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad Politécnica de Madrid.

Introducción. El hábito sedentario en España presenta unos números alarmantes desde hace años (1,2), y a pesar de los numerosos esfuerzos por invertir este comportamiento (3,4), no se ha logrado un éxito visible.

Objetivo. El objetivo principal del presente estudio fue determinar si un programa de actividad física de carácter rutinario realizado con sedentarios, tiene como resultado una mayor adherencia a la actividad física y por consiguiente el disfrute de sus beneficios.

Material y métodos. La muestra de participantes fue de seis mujeres sedentarias (5) con una media de 53 años (D.E = $\pm 7,4$). El procedimiento consistió en la realización de una recogida de datos previa al estudio, otra al finalizar el mismo, y otra a los seis meses de finalizada la intervención. Se utilizó el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) para comprobar los niveles de actividad física, el cuestionario de salud SF-36 para conocer la percepción de la salud de las participantes, se realizaron sendas pruebas ergoespirométricas máximas en tapiz rodante mediante el protocolo Bruce modificado para medir la función aeróbica, se realizaron mediciones de la composición corporal a través de absorciometría dual de rayos X (DEXA) y pruebas funcionales para observar la evolución de la capacidad física aplicada al día a día.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Resultados. Encontramos niveles de significancia ($P < 0,05$) en los resultados totales del cuestionario IPAQ (6), en varias de las dimensiones del cuestionario SF-36 (7), en el VO₂ fruto de la prueba ergoespirométrica máxima, en diversos aspectos de las pruebas funcionales, y en la adherencia a la actividad física.

Conclusiones. El sencillo programa de ejercicio físico propuesto en esta intervención realizada con mujeres sedentarias ha supuesto una serie de cambios interesantes en la vida de estas mujeres que enumeramos a continuación: Altos niveles de adherencia al programa de actividad física que perduraron al menos seis meses después de la finalización del programa, mejora de la función aeróbica, mejora de la fuerza-resistencia, y aumento de la calidad de vida, la salud y la vitalidad. Por tanto, consideramos la rutina como una herramienta potencialmente útil para reducir la alarmante tasa de sedentarismo de nuestra sociedad. Es necesaria más investigación en esta línea.

Referencias:

1. Agencia Española de Seguridad Alimentaria (2005). Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (NAOS). Ministerio de Sanidad y Consumo.
2. Instituto Nacional de Estadística (INE). (2013). Encuesta Nacional de Salud 2011 - 2012. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
3. Haskell, W. L.; Lee, I.-M.; Pate, R. R.; Powell, K. E.; Blair, S. N.; Franklin, B. A., y col. (2007). Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation. Journal of the American Heart Association*, 116, 1081-1093.
4. Organización Mundial de la Salud. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.
5. García Ferrando, M., y Llopis Goig, R. (2010). Encuesta sobre los hábitos deportivos en España. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
6. European Opinion Research Group (2003). Physical Activity. Special Eurobarometer.
7. Alonso, J.; Regidor, E.; Barrio, G.; Prieto, L.; Rodríguez, C., y De la Fuente, L. (1998). Valores poblacionales de referencia de la versión española del Cuestionario de Salud SF-36. *Medicina Clínica*, 111(11).

Correspondence address (Presenting author):

Daniel Emilio Valdés Álvarez

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Politécnica de Madrid.

C/ Martín Fierro, 7. 28040 Madrid.

635217000

danielvaldespt@gmail.com

Infrared thermography as a means to quantify the effects of strength training

M. Sillero-Quintana, I. Fernández-Cuevas

Faculty of Physical Activity and Sport Sciences - INEF, Madrid, Spain

Introduction. It was recently conclusively demonstrated that high-resolution thermal images can provide interesting information regarding the complex thermoregulation system of the body [1,2]. This information can be used for training workload quantification [3], for studying fitness and performance conditions [4,5], for the prevention and monitoring of injuries [6-7] and even for the detection of Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) [8]. The temperature of the skin (T_{sk}) following exercise may depend on the impact of physical activity on thermoregulation and metabolism. Analysing the T_{sk} behavior by infrared thermography (IRT) may aid in the quantification of the training load and the recovery of the athlete.

Objective. To analyse the T_{sk} thermal response after strength training and during an 8-hour recovery period.

Methods. A total of 14 male subjects (Age: 21.4±2.64 years; Height: 1.78±0.04 m; Weight: 73.4±7.6 kg; BMI: 23.11±1.57) exercising a minimum of 3 times per week participated in the study. All of the participants performed 4 sets of 10 repetitions (70% of 1RM) with a rest period of 90" between sets and 3' between the exercises. They began with bench press (BP) and leg press (LP), followed by flat bench cable fly (FB) and leg extension (LE). A series of four thermograms (Anterior and Posterior of the Upper and Lower body) were registered using a T335 FLIR® infrared camera (FLIR® Systems, Sweden) prior to exercise (BE), immediately after exercise (IAE) and once every hour following the workout ("A+1" to "A+8"). Ambient temperature was 20.07±1.1 °C and Humidity 42.3±3.39 %. The temperature data were extracted with Termotracker® software (Pemagroup, Spain).

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Results. The Tsk of the muscular areas significantly reduced ($p < 0.05$) immediately following strength exercise compared to the initial temperature values. The Tsk reductions were more accentuated in agonist than in antagonist muscle ROIs. The impact of strength exercise in Tsk of joints areas was much more moderate. The acute reduction of Tsk was followed by a significant ($p < 0.05$) progressive increase over the 8-hour recovery period, with Tsk peaks between 4 and 6 hours following the end of the exercise. The main muscle group ROI (antagonist and agonist) maintained significant higher Tsk values 8 hours following the strength training.

Conclusion. The short- and middle-term effects of strength training on Tsk depend on the time of the assessment and the function of the considered ROI. After an acute reduction, the Tsk increase during the recovery process, keeping significantly higher values even 8 hours after the training. These results lead us to believe that IRT could soon aid in the quantification of the recovery status of athletes to indicate workload assimilation.

References

- [1] Hildebrandt C, Raschner C, Ammer K. An overview of recent application of medical infrared thermography in sports medicine in Austria. *Sensors*. 2010 10(5): 4700-4715.
- [2] Ring EF, Ammer K. Infrared thermal imaging in medicine. *Physiol Meas*. 2012 33(3), 33-46.
- [3] Čoh M, Širok, B. Use of the thermovision method in sport training. *Physical Education and Sport*. 2007 5(1): 85-94.
- [4] Chudecka M, Lubkowska A. The use of Thermal Imaging to evaluate Body Temperature changes of athletes during training and a study on the impact of physiological and morphological factors on skin temperature. *Human Movement*. 2012 13(1), 33-39.
- [5] Akimov E, Son'kin, VD. Skin temperature and lactate threshold during muscle work in athletes. *Human Physiology*. 2011 37(5): 621-628.
- [6] Hildebrandt C, Zeilberger K, Ring EFJ, Raschner C. The application of medical Infrared Thermography in sports medicine. In: KR Zaslav [Ed.], *An International Perspective on Topics in Sports Medicine and Sports Injury*. InTech; 2012, pag, 534.

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

[7] Gomez Carmona PM, Sillero Quintana M, Noya Salces J, Pastrano León R. Infrared Thermography as an injury prevention method in soccer. In: FEMEDE [Ed.], XXX FIMS World Congress of Sports Medicine. Barcelona, FIMS-FEMEDE; 2008, pag.490.

[8] Al-Nakhli HH, Petrofsky JS, Laymon MS, Berk LS. The Use of Thermal Infra-Red Imaging to Detect Delayed Onset Muscle Soreness. J Vis Exp. 2012 59: 3551.

Address for correspondence (Presenting author):

Dr. Manuel Sillero Quintana

INEF Madrid.

C/ Martín Fierro, 7,

28040, Madrid, SPAIN.

+34913364021

manuel.sillero@upm.es

Cambios en la composición corporal mediante un mesociclo intensivo orientado a la hipertrofia muscular. Estudio de un caso.

Autores: Marongiu, M.C.¹; Gonzalo, I.²

1Centro de Fitness Club de Campo Villa de Madrid.

2Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF, Universidad Politécnica de Madrid.

Introducción. La masa muscular es un factor fundamental en la calidad de vida, indicativos de salud y capacidad funcional en diferentes poblaciones, y cobra cada vez más importancia como elemento clave en el éxito a largo plazo de los programas de pérdida de peso (1,2). La teoría clásica del balance energético indica que la consecución de incrementos en la masa muscular, mientras se pierde peso y grasa corporal, es un objetivo muy complicado de conseguir, y en ocasiones que conlleva un período de entrenamiento largo, algo que recientes investigaciones parecen desmentir cuando se produce una combinación de entrenamiento, dieta y suplementación (3).

Objetivo. Comprobar los efectos sobre la composición corporal durante un mesociclo de entrenamiento intensivo orientado a la hipertrofia muscular, combinado con una dieta proteinada y suplementación nutricional post-entrenamiento.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Métodos. El sujeto de estudio fue una mujer de 24 años, saludable y con alto nivel de experiencia en entrenamiento con cargas. Se tomaron datos de fuerza isométrica (piernas y manos) y dinámica de tren superior (press banca), potencia anaeróbica (wingate en cicloergómetro) y aeróbica (500 metros en remoergómetro), y composición corporal mediante densitometría. Durante 5 semanas se realizaron 18 entrenamientos orientados a la hipertrofia muscular en rutina dividida de 3 vías, cinco días a la semana (3 ejercicios por grupo muscular, 4 series, 12-8RM, RPE 7-10, ritmo de ejecución 2:3, con descansos activos de 1' entre series aproximadamente al 40%FCmx,); 6 sesiones de entrenamiento cardiovascular de baja intensidad y 4 sesiones de descanso. La dieta tenía un carácter proteinado (45%HC, 27% proteínas y 27% lípidos, para 3g/kg de proteínas diarias). Tras cada entrenamiento el sujeto ingería un batido compuesto por 5 gr de creatina monohidrato y 25 gr de proteínas de whey.

Resultados. Tras la intervención apenas hubo cambios en el peso corporal ni en el IMC (-1%). La grasa corporal se redujo 1,56kg (del 21,5% al 18,8%), mientras que la masa magra se incrementó 1,17 kg. Se incrementó un 20% la 1RM en press de banca, un 8% la dinamometría de piernas, y un 4% el tiempo en la prueba de remo.

Conclusiones. Cuando comparamos nuestros datos con estudios previos (4), verificamos que la combinación de un entrenamiento intensivo orientado a la hipertrofia muscular, junto con dieta proteinada y suplementación post-entrenamiento, reduce considerablemente la grasa corporal, manteniendo o incrementando la masa magra, y todo ello en periodos de entrenamiento de con 12 semanas menos de duración que en otros estudios que muestran resultados similares a los aquí mostrados (Van Etten et al., 1997).

Referencias.

- 1.Tipton, K. D., & Ferrando, A. A. (2008). Improving muscle mass: response of muscle metabolism to exercise, nutrition and anabolic agents. *Essays Biochem*, 44, 85-98
- 2.Hunter, G. R., Wetzstein, C. J., Fields, D. A., Brown, A., & Bamman, M. M. (2000). Resistance training increases total energy expenditure and free-living physical activity in older adults. *J Appl Physiol*, 89(3), 977-984.
- 3.Keil, M., Farquharson, R., Little, A. & Fawcett, L. (2013) An aggressive weight and fat loss nutritional strategy in a male artistic gymnast: a case study, *Br J Sports Med* 2013;47:e4

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

4. Poehlman, E. T., Denino, W. F., Beckett, T., Kinaman, K. A., Dionne, I. J., Dvorak, R., et al. (2002). Effects of endurance and resistance training on total daily energy expenditure in young women: a controlled randomized trial. *J Clin Endocrinol Metab*, 87(3), 1004-1009.

5. Van Etten, L. M., Westerterp, K. R., Verstappen, F. T., Boon, B. J., & Saris, W. H. (1997). Effect of an 18-wk weight-training program on energy expenditure and physical activity. *J Appl Physiol*, 82(1), 298-304.

Dirección de correspondencia:

Dña. Chiara Marongiu

Club Deportivo Club de Campo Villa de Madrid

Carretera de Castilla, s/n

28040 Madrid.

marmotta25@hotmail.com

3.4 Comunicaciones en Poster / *Poster presentations*

Kettlebells o pesas rusas: Una revisión sobre el estado de la cuestión

Autores: Cañadas, L¹

*¹Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana.
Facultad de Formación de Formación de Profesorado y Educación,
Universidad Autónoma de Madrid*

Introducción. Las kettlebells o pesas rusas son un método para el entrenamiento de la fuerza, que permite trabajar de forma simultánea varias cadenas musculares (1). Se basa en el entrenamiento en ingravidez para entrenar todo el cuerpo como una unidad (2). Las kettlebells mejoran la fuerza, la densidad ósea, el equilibrio y la coordinación, y la función cardiovascular (1). A pesar de los numerosos beneficios que parece tener esta actividad, el marco teórico existente no parece muy amplio, lo que ocasiona grandes problemas a la hora de analizar la forma de desarrollar la actividad, así como los beneficios que puede tener sobre la salud de las personas.

Objetivo. Conocer el número y tipo de fuentes bibliográficas existentes sobre el trabajo y desarrollo de la fuerza muscular con kettlebells.

Metodología. Se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos (Sportdiscus, EBSCO, ERIC; ISOC; PubMed), y en otros buscadores menos especializados (Google Books, Google Scholar). Se utilizaron como palabras clave en la búsqueda: *kettlebells*; *kettlebells training*; *kettlebells exercise*; pesas rusas; entrenamiento con pesas rusas.

Resultados. Se encontraron un total de 96 fuentes, de las cuáles una era un artículo científico en español, 24 artículos científicos en inglés y 25 libros. El resto de fuentes estaban formadas por 12 páginas web (solamente aquellas cuyo tema principal eran las *kettlebells*) y 35 documentos electrónicos. A esto se suma los numerosos vídeos que aparecen en la web.

Conclusión. La producción bibliográfica en torno al trabajo con *kettlebells* la podemos encontrar en diferentes tipos de fuentes, variando en función de estas el número de recursos encontrados, predominando los documentos electrónicos, seguidos por los libros y por los artículos científicos en inglés. La producción de artículos científicos en español es escasa.

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Este método de trabajo, según la documentación revisada, no es solamente un excelente método para el entrenamiento de la fuerza, sino que permite el trabajo del cuerpo de forma global, desarrollando este como una unidad, aportando una gran cantidad de beneficios al desarrollo físico de la persona.

Referencias.

1. Collins P. Kettlebell Conditioning, Functional Strength and Power Drills. Meyer & Meyer Sport, UK; 2012
2. Vatel S. Gray V. Kettlebells: Strength Training for Power and Grace.: Sterling Publishing Co., Nueva York; 2005

Correspondence address (Presenting author):

Laura Cañadas Martín

Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana.
Facultad de Formación de Profesorado y Educación. Universidad
Autónoma de Madrid

Mail: laura.cannadas@uam.es

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Eficacia del Pilates para la mejora de la fuerza de tronco en pacientes con cáncer de colon

Autores: Cantarero-Villanueva, Irene¹; Galiano-Castillo Noelia²; Sánchez-Jiménez, Antonio¹; Delgado-García, Gabriel³ Gallart-Aragón, Tania⁴; Fernández-Lao, Carolina¹

¹*Departamento de Fisioterapia. Universidad de Granada*

²*FPU AP2010-6075 del Ministerio de Educación*

³*Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*

⁴*SAS UGC. Rehabilitación Hospital Universitario San Cecilio*

Introducción. Los pacientes con cáncer de colon sufren una pérdida de fuerza tras la intervención abdominal (1) Este déficit se relaciona con un riesgo de sufrir dolor (2), lo que limita su funcionalidad para realizar las actividades de la vida diaria y su calidad de vida (3). Intervenciones dirigidas a la mejora de la estabilidad funcional lumbar podrían mejorar la sintomatología.

Objetivo. Analizar el efecto de un programa de Pilates sobre la mejora de fuerza y del dolor lumbar.

Método. Estudio longitudinal pre-post en el que participaron dieciocho pacientes tratados por cáncer de colon (6 mujeres, edad: 58,95±8,51 años). Se valoró la fuerza resistencia mediante un test isométrico de tronco (4), la fuerza de extensión de tronco mediante dinamometría (5) y el dolor abdominal y lumbar mediante una escala analógica visual. El programa de Pilates se desarrolló en sesiones de 60 minutos, 3 días a la semana a lo largo de 8 semanas, en las que se realizó una progresión de 9 ejercicios. El análisis se efectuó con SPSS (versión 20.0).

Resultados. El análisis muestra valores significativamente más altos tras el programa de Pilates en los valores de dinamometría ($F=2,044$; $P<0,05$), el dolor abdominal ($P<0,001$) y lumbar ($P<0,001$). No se obtuvieron resultados significativos en la fuerza isométrica de flexión de tronco.

Conclusión. Un programa de Pilates mejora la fuerza y el dolor lumbar en pacientes con cáncer de colon. Programas orientados al trabajo de la estabilización lumbopélvica podrían ser una herramienta eficaz para la mejora de la calidad de vida de esta población.

Agradecimientos: Ministerio de España (Programa FPU:AP2010-6075) y a la Universidad de Granada CEL-BioTic (MPBIOTIC-018-2013)

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

Referencias.

1. Paiuk I, Wasserman I, Dvir Z. Effects of abdominal surgery through a midline incision on postoperative trunk flexion strength in patients with colorectal cancer. *Hernia*. 2012 Dec 23. Epub ahead of print
2. Sánchez-Jiménez A, Cantarero-Villanueva I, Molina-Barea R, Fernández-Lao C, Galiano-Castillo N, Arroyo.Moralesm. Analysis of sensitization pain process and ultrasound imaging evaluation of abdominal muscles after colon cancer treatment. *Clin J Pain*. 2013 (Accepted for its publication)
3. Arndt V, Merx H, Stegmaier C, Ziegler H, Brenner H. Quality of life in patients with colorectal cancer 1 year after diagnosis compared with the general population: a population-based study. *J Clin Oncol*. 2004;22(23):4829-36.).
4. Ljungquist T, Fransson B, Harms-Ringdahl K, Björnham A, Nygren A. A physiotherapy test package for assessing back and neck dysfunction--discriminative ability for patients versus healthy control subjects. *Physiother Res Int*. 1999;4(2):123-40
5. Imagama S, Matsuyama Y, Hasegawa Y, Sakai Y, Ito Z, Ishiguro N, Hamajima N: Back muscle strength and spinal mobility are predictors of quality of life in middle-aged and elderly males. *Eur Spine J*. 2011;20:954-961.

Autor de correspondencia:

Dra. Irene Cantarero Villanueva
Departamento de Fisioterapia. Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad de Granada.
Avda./ Madrid sn.
18071 Granada.
958248037 irenecantarero@ugr.es

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Deterioro de la fuerza en pacientes con cáncer durante el tratamiento con quimioterapia

Autores: Ariza-García, Angélica^{1,2}; Galiano-Castillo, Noelia³; Fernández Lao, Carolina¹; Cambil-Martín, Jacobo⁴; Díaz-Rodríguez Lourdes⁴, Cantarero-Villanueva, Irene¹

¹ Departamento de Fisioterapia. Universidad de Granada

² UGC Hospital Universitario San Cecilio. Granada

³ FPU AP2010-6075 del Ministerio de Educación

⁴ Departamento de Enfermería. Universidad de Granada

Introducción.

El tratamiento con quimioterapia al que se someten las mujeres con cáncer de mama se asocia con diversos efectos secundarios que incluyen la pérdida de masa muscular (1), la disminución de la fuerza y de la capacidad cardiorrespiratoria, y el aumento de la fatiga, lo que reduce su calidad de vida (2,3).

Objetivo. Analizar la fuerza resistencia de los músculos extensores y flexores del tronco, y la percepción de la condición física en mujeres con cáncer de mama que han recibido el primer ciclo de quimioterapia comparado con la población sana.

Método. Estudio descriptivo transversal en el que participaron quince mujeres con cáncer de mama (edad: 48.43 ± 7.673 años; IMC: 26.19 ± 5.614 kg/m²), valoradas a la semana de recibir el primer ciclo de quimioterapia y 13 mujeres sanas, apareadas con las pacientes por edad e índice de masa corporal. Se valoró la fuerza resistencia de los músculos extensores y flexores de tronco mediante test isométrico (4), y la percepción de su condición física mediante The International Fitness Scale (IFIS) (5). El análisis se efectuó con SPSS (versión 20.0).

Resultados. Los resultados muestran valores significativamente más bajos en la fuerza resistencia de los músculos extensores del tronco ($F=0.325$; $P=0.05$), de los músculos flexores de tronco ($F=5.396$; $P=0.032$), y en la percepción de la condición física general ($P=0.037$), en el grupo de pacientes con cáncer respecto al grupo control. No se obtuvieron resultados significativos en el resto de variables.

Conclusión. Las mujeres con cáncer de mama que han recibido el primer ciclo de quimioterapia presentan un deterioro de la fuerza resistencia de los músculos extensores y flexores del tronco y de la percepción de la condición física general comparado con mujeres sanas. Estos resultados

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

deben de ser tenidos en cuenta para diseñar e implementar programas de ejercicio en esta población, dirigidos a la prevención del deterioro de su estado físico.

Agradecimientos: Ministerio de España (Programa FPU:AP2010-6075) y a la Universidad de Granada CEL-BioTic (MPBIOTIC-018-2013)

Referencias.

1. Stene GB, Helbostad JL, Balstad TR, Riphagen II, Kaasa S, Oldervoll LM. Effect of physical exercise on muscle mass and strength in cancer patients during treatment—A systematic review. *Crit Rev Oncol/Hematol* (2013). In press.
2. Bergh J, Jonsson PE, Glimelius B, Nygren P. A systematic overview of chemotherapy effects in breast cancer. *Acta Oncol* 2001;40:253-81.
3. Visovsky C. Muscle strength, body composition, and physical activity in women receiving chemotherapy for breast cancer. *Integr Cancer Ther* 2006;5:183-91.
4. Liebson C. Spinal stabilization—an update. Part 2—functional assessment. *J Bodyw Mov Ther* 2004;8:199–210.
5. Ortega FB, Ruiz JR, España-Romero V, Vicente-Rodriguez G, Martínez-Gómez D, Manios Y, Béghin L, Molnar D, Widhalm K, Moreno LA, Sjöström M, Castillo MJ; HELENA study group. The International Fitness Scale (IFIS): usefulness of self-reported fitness in youth. *Int J Epidemiol* 2011 Jun;40(3):701-11. doi: 10.1093/ije/dyr039.

Autor de correspondencia:

Dra. Irene Cantarero Villanueva

Departamento de Fisioterapia. Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad de Granada.

Avda./ Madrid sn.

18071 Granada.

958248037

irenecantarero@ugr.es

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

Disminución de la fuerza abdominal y de la condición física general en pacientes adultos diagnosticados de obesidad mórbida

Autores: Gallart-Aragón, Tania¹; Fernández-Lao, Carolina². Cantarero-Villanueva Irene²; Galiano-Castillo Noelia³; Ariza-García Angélica⁴; Travé-Mesa, Álvaro⁵.

¹Hospital Universitario San Cecilio, Granada

²Departamento de Fisioterapia, Universidad de Granada

³FPU AP2010-6075 del Ministerio de Educación

⁴SAS UGC, Rehabilitación Hospital Universitario San Cecilio

⁵CENTRO ATEMDE RAÍCES, Granada

Introducción. La epidemia mundial del sobrepeso y la obesidad se ha convertido en un problema de salud muy importante por la carga social y económica con 312 millones de personas en todo el mundo con obesidad [Índice de Masa Corporal (IMC) ≥ 30 kg/m²] y al menos 1,1 mil millones de personas con sobrepeso (IMC 25-29,9 kg/m²) (1,2). En casos extremos el exceso de tejido adiposo puede estar relacionado con la pérdida de masa muscular y por tanto, con disminución de la fuerza (3,4). **Objetivo.** El objetivo de nuestro trabajo fue evaluar la fuerza resistencia de la musculatura abdominal y la percepción de la condición física en pacientes diagnosticados de obesidad mórbida en comparación con sujetos sanos.

Metodología. Estudio descriptivo transversal en el que se evaluó un grupo de 24 pacientes diagnosticados de obesidad mórbida y en espera para intervención quirúrgica y un grupo de 22 sujetos sanos, mediante la realización el test de fuerza isométrico de flexión de tronco (McQuade) y del cuestionario de valoración de autovaloración de la condición física (IFIS). Los resultados de la estadística descriptiva se expresan en forma de media y desviación típica. La normalidad de las variables fue comprobada por medio del test Kolmogorov-Smirnov. Para valorar las diferencias en la fuerza isométrica de tronco entre el grupo de pacientes y el grupo control se llevó a cabo un test t-Student y un test de Chi-cuadrado para valorar las diferencias entre grupos en el test de condición física (IFIS). Para el análisis estadístico se utilizó el paquete IBM SPSS 19,0.

Resultados. La muestra de pacientes estaba formada por un 44% de mujeres y un 56% de varones, presentó una edad media de 46,24±9,04 peso era 139,08± 28,22 Kg y un IMC de 49,55±6,80. El análisis estadístico mostró diferencias significativas entre los dos grupos de

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*

estudio en los resultados del test de McQuade ($p<0.001$); al igual que en las subescalas condición física general, capacidad cardiorespiratoria, fuerza muscular, agilidad y flexibilidad ($p<0.001$) del cuestionario IFIS, siendo los pacientes con obesidad los que presentaron peores resultados en ambas pruebas.

Conclusión. Los pacientes con obesidad mórbida mostraron una menor fuerza isométrica de la musculatura abdominal además de una peor percepción de la condición física con respecto a un grupo de pacientes sanos, probablemente asociado con el aumento de tejido adiposo.

Referencias

- 1 James PT, Rigby N, Leach R. International Obesity Task Force. The obesity epidemic, metabolic syndrome and future prevention strategies. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2004; 11:3-8.
- 2 NHLBI Obesity Task Force. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults-the evidence report. *Obes Res.* 1998;6: 51S-209S.
- 3.Villareal D, Apovian C, Kushner R, Klein S. Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. *Am J Clin Nutr.* 2005;82:923-934.
4. Zamboni M, Mazzali G, Zoico E, Harris T, Meigs J, Francesco V, Fantin F, Bissoli L, Bosello O: Health consequences of obesity in the elderly: a review of four unresolved questions. *Int J Obes (Lond).* 2005;29:1011-1029.

VI Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 12-15 de Diciembre 2013

4. Programa Cultural/*Cultural program*

3ª Carrera del Balance Energético

Con motivo de la celebración del VI Simposio internacional de Actualizaciones de Entrenamiento de la Fuerza que se llevará a cabo los próximos días 12, 13 y 14 de diciembre de 2013, se celebrará la 3ª Carrera PRONAF " La Carrera del Balance Energético".

Fecha: domingo 15 de diciembre de 2013. Hora: 10 h.

Distancias: 4,07 km. (1 vuelta) y 7,36 km. (2 vueltas). Cada corredor elige su distancia dentro de la misma prueba, sin necesidad de determinarlo de forma previa.

Salida y Meta: Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Politécnica de Madrid (c/ Martín Fierro 7, Ciudad Universitaria). Autobuses: 46, U. Metro: Ciudad Universitaria (L6), Moncloa (L6, L3). Recogida de dorsales y chips: club deportivo de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Acceso por c/ El Greco. Máximo 1.000 participantes.

Se establece 1 única categoría dentro de la cual se tendrá en cuenta el consumo energético final para la elaboración de las posiciones finales en la carrera.

La inscripción incluye seguro de accidentes y seguro de responsabilidad civil.

- Al finalizar la carrera, pondremos en marcha una iniciativa de “concienciación del gasto energético” que ha supuesto la carrera popular, incluyendo la importancia de la rehidratación y la recuperación energética. Para ello regalaremos la cantidad de comida equivalente a las kilocalorías gastadas durante la carrera, calculadas de manera rigurosa y personalizada
- En colaboración con el grupo de Cooperación DIM se recogerá material deportivo para enviar a África y colaborar en proyectos de educación y diferentes iniciativas de cooperación.

OBJETIVOS:

- Dar a conocer a la población un concepto desconocido para muchos como es el balance energético.
- Concienciar de la importancia de una alimentación saludable para la prevención del sedentarismo y el exceso de peso.

*VI International Symposium in Strength Training 12th - 15th
December 2013*



- Fomentar en la sociedad y en el núcleo familiar la actividad física y hábitos de nutrición saludables.
- Educar a l@s niñ@s en la necesidad de realizar actividades que les ayuden a cuidar de su salud, haciendo deporte en familia.
- Ser consciente del gasto energético que supone la actividad física en situaciones cotidianas, como es en este caso una carrera popular.
- Formar, tanto a los nuevos deportistas como a los físicamente activos, en una correcta alimentación e hidratación antes, durante y después de la carrera.

Más información en <http://www.centropronaf.com/>

ORGANIZADORES/ ORGANIZERS:



COLABORADORES/ CO-WORKERS:



SPORTDIET.es



PATROCINADORES/ SPONSORS:

