

X SIMPOSIO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACIONES EN ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

X International Symposium in Strength Training

Editores/Editors: Pedro J. Benito, Ana B. Peinado, Rocío Cupeiro & Francisco J. Calderón



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

NSCA-Spain

Diciembre 2017,

Todos los derechos reservados.

©Universidad Politécnica de Madrid

Pedro J. Benito,

Ana B. Peinado,

Rocío Cupeiro,

Francisco J. Calderón

<http://www.simposiodefuerza.es>

ISBN: 978-84-697-8122-7

Depósito Legal: M-34077-2017

Impreso en España – Printed in Spain

Reproconsulting, S. L.

28040 Madrid

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la
Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

CONTENIDOS/TABLE OF CONTENTS:

PRÓLOGO	5
PREFACE	9
1. Presentación del Simposio	13
<i>1. Symposium Presentation</i>	15
2. Dirección, Comité Científico y Organización	17
<i>2. Direction, Scientific Committee and Organizing Committee</i>	18
3. Programa científico/ <i>Scientific Program</i>	19
3.1. Mesas redondas/ <i>Round Tables</i>	27
4. Programa ampliado/ <i>Extended Program</i>	35
4.1. Ponentes internacionales/ <i>International Speakers</i>	35
4.2. Ponentes nacionales/ <i>National Speakers</i>	43
4.3. Comunicaciones orales/ <i>Oral Presentations</i>	69
4.4. Pósteres/ <i>Posters</i>	103
5. Historia de los ponentes que han intervenido en las 10 ediciones del Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza	201
ORGANIZADORES/ <i>ORGANIZERS</i>	229
PATROCINADORES/ <i>SPONSORS</i>	231
COLABORADORES/CONTRIBUTORS	233

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

PRÓLOGO

Cuando de niños cumplimos 10 años, no somos conscientes de la transcendencia o no de este hecho. El tiempo pasa en ese momento desesperadamente lento, porque anhelamos ser adultos, aunque disfrutamos de la inocencia y del juego hasta que el propio tiempo acaba con ambos. De esa manera, inocente y con un gran anhelo por volvernos a ver, este Simposio cumple diez años.

Diez años de un trabajo intenso, pero que han parecido un instante. De hecho, cuando en la página web reiniciamos el contador para la siguiente edición, el tiempo que parece muy lejano acontece en un instante, y se presenta ante nosotros un nuevo mes de diciembre.

Pero esta no es cualquier edición, celebramos nuestra décima reunión anual, junto a un conjunto de amigos que hacen que más que un congreso, este evento sea una reunión anual de colegas que se ven para tomar un café juntos y compartir experiencias y conocimientos.

Qué poco hay ya de parecido con las primeras ediciones, donde hacíamos lo que podíamos, con respecto a lo que este evento se ha convertido en la actualidad. Aunque mantiene el espíritu con el que fue creado, ayudar a la formación continua a unas incipientes instituciones internacionales que necesitaban cursos y congresos para mantener formados a sus profesionales. Fue uno de los motivos por los que surgió este Simposio, además de la necesidad de proporcionar a nuestros propios alumnos un marco para volverse a ver en nuestra querida Facultad, el INEF.

Organizado con mucho cariño y emoción, los grupos de investigación del LFE y ImFINE se unen cada año para trabajar en el programa de cada edición. Una treintena de personas y más de 200 tareas completadas hacen posible que cada edición vea la luz, para cerrar el calendario de formaciones de muchos asistentes. Además, debemos dar las gracias al creciente número de científicos que presentan sus resultados en nuestro Simposio. Este año se han recibido más de 60 trabajos, de los que se seleccionarán a los 12 mejores, teniendo en cuenta el interés que puedan despertar entre el público,

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

además de su calidad científica, siempre bajo el prisma de la aplicación práctica, consustancial a este evento.

Este año contaremos con el profesor Steven Blair del Department of Exercise Science and Epidemiology and Biostatistics de la University of South Carolina (USA), sin lugar a dudas el epidemiólogo de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte más famoso del mundo, y lo más relevante, con más investigación de calidad en este campo. Nos hablará del efecto del sedentarismo y la inactividad física en la salud. Estará junto al Dr. García-Artero, mi amigo Enrique, uno de los científicos del deporte de mayor relevancia internacional y que ha vuelto a España para continuar con su excelente carrera (cómo echo de menos nuestros chocolates en Estocolmo...). Él nos hablará de la obesidad mórbida, y de qué puede hacer el ejercicio en esta patología tras la intervención quirúrgica.

No tengo el gusto de conocer al Dr. Morin en persona, pero su reputación le precede, y espero que su conferencia llene las expectativas que el entrenamiento basado en la velocidad está creando en la actualidad. Considero que será sin duda una ocasión magnífica para intercambiar conocimientos.

Nos visita por segunda vez el profesor Mikel Izquierdo, un gran amigo y una figura determinante en las Ciencias del Deporte en España, llevando al ejercicio como bandera allá por donde va. Escúchenle con atención, cada palabra suya es una sentencia que debemos aplicar en nuestro trabajo. Si trabajáramos con la profesionalidad con la que él trabaja, pronto podríamos estar dentro de los hospitales junto con el resto de profesionales de la salud.

Muchos conocen mi pasión por la Fisiología, heredada de mi querido maestro el Dr. Calderón, no discutiré aquí sobre la existencia o no de la Fisiología del Ejercicio, pero si presentaré aquí a uno de sus padres. Me acuerdo estudiando su tesis con precisión milimétrica y siguiendo sus libros y avances en Fisiología publicados durante más de 20 años. Me refiero claramente al Dr. José Luis López Chicharro. Que alguien como él venga a vernos para hablarnos de nuestros tan estudiados umbrales, conlleva una emoción especial, porque vamos a

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

compartir tiempo con uno de los profesores que más profesionales del deporte ha formado.

Este simposio siempre se ha caracterizado por afrontar las preguntas más relevantes y a la vez más difíciles de cada época, por eso, una de las preguntas más incómodas que recibimos va a ser contestada por la Dra. Galindo, nuestra Mercedes. ¿Cuándo está contraindicado el ejercicio físico? Esta pregunta es para nosotros una pregunta y un contexto que nos negamos a reconocer, y necesitamos que alguien con su formación nos diga en qué circunstancias hacer ejercicio puede ser peor que no hacerlo.

También contaremos con un profesional como el Dr. Oliver Gonzalo Skok, que seguro que nos pondrá al día sobre las nuevas técnicas del entrenamiento neuromuscular en el fútbol.

Y como no, quien ha sido y es uno de los principales valedores del Máster en Entrenamiento Personal de la UPM, y de la formación en este campo, Iván Gonzalo, cuyo apetito por leer ciencia solo es comparable a sus ganas por llevar al terreno práctico ese conocimiento, proporcionando esa mezcla de conocimiento y aplicación que caracteriza este evento. Gracias Iván por ser nuestra conciencia a la hora de elaborar cada año el programa del Simposio.

En el año en el que se ha regulado nuestra profesión en la Comunidad de Madrid, tengo que agradecer también el apoyo del Ilustre Colegio Oficial de Licenciados en Educación Física y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Comunidad de Madrid (COPLEF Madrid) a este evento. Sentimos como nuestra la necesidad de colegiarse para hacernos más fuertes y sobre todo para aunar los esfuerzos de TODOS los profesionales del deporte, que quieren ofrecer el mejor servicio a los ciudadanos.

Quiero agradecer como no, a nuestra Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, el INEF de Madrid, que ha celebrado su 50 aniversario para la primera promoción de alumnos y que ha marcado el sendero de las Ciencias del Deporte en nuestro país. Gracias por ser el recipiente silencioso de tantos eventos relacionados

*X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017*

con nuestra profesión, espero que resuenen para siempre estas palabras en tus aulas y que sigamos siendo en el futuro, referentes de la formación en nuestro campo.

Solo nos resta esperar que este año sea al menos igual de exitoso que el anterior, y que nuestros más amigos que visitantes, sientan como nosotros una especial emoción por volvernos a ver.

Muchas gracias por hacer esto posible.

Pedro J Benito Peinado

PREFACE

When we turn 10 years old, we are not aware of the transcendence or not of this fact. In this moment time passes desperately slowly, because we long to be adults, although we enjoy innocence and play until the time itself ends with both. This way, innocently and with a great desire to get together again, this Symposium turns ten years old.

Ten years of intense work, but which has seemed an instant. In fact, when we restart the counter for the next edition on the web page restarts, the moment that seems very distant comes in an instant, and a new month of December appears.

But this is not any edition, we celebrate our tenth annual meeting, together with a group of friends that make it more than a congress an annual meeting of colleagues who meet to have a coffee together and share experiences and knowledge.

What a difference between the first editions, where we did what we could, and this event, what it has become by now. However, it maintains the spirit with which it was created, to help the continuous education of some incipient international institutions that needed courses and congresses to keep their professionals trained. It was one of the reasons why this Symposium emerged, as well as the need to provide our own students with a framework to meet again at our beloved Faculty, the INEF.

Organized with love and emotion, the LFE and ImFINE research groups come together every year to work on the program of each edition. About thirty people and more than 200 tasks completed make it possible for each edition to see the light, to close the training calendar of many attendees. In addition, we must thank the growing number of scientists who present their results in our Symposium. This year more than 60 works have been received, of which the best 12 will be selected, taking into account the interest these may arouse among the public, in addition to their scientific quality, always under the prism of practical application, consubstantial matter of this event.

*X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017*

This year we will have the honor of receiving Professor Steven Blair of the Department of Exercise Science and Epidemiology and Biostatistics of the University of South Carolina (USA), undoubtedly the most famous epidemiologist of Physical Activity and Sports Sciences in the world, and more relevant, with more quality research in this field. He will talk about the effect of sedentary lifestyle and physical inactivity on health. Dr. García-Artero will join him, my friend Enrique, one of the most important international sports scientists who has returned to Spain to continue his excellent career (how I miss our chocolates in Stockholm ...). He will talk about morbid obesity, and what exercise can do in this pathology after surgery.

I do not have the pleasure of meeting Dr. Morin in person, but his reputation precedes him, and I hope that his talk will fulfill the expectations that velocity-based training is currently creating. I believe that it will undoubtedly be a magnificent opportunity to exchange knowledge.

Professor Mikel Izquierdo will visit us for the second time, a great friend and a leading figure in the Sports Sciences in Spain, taking the exercise as a flag wherever he goes. Listen to him carefully, every word of his is a message that we must apply in our work. If we worked with the professionalism with which he works, we could soon be inside the hospitals together with the rest of the health professionals.

Many know my passion for Physiology, inherited from my dear teacher Dr. Calderón, I will not discuss here about the existence or not of the Physiology of Exercise, but I will present here one of its parents. I remember studying his thesis with millimeter precision and following his books and advances in Physiology published for more than 20 years. I refer clearly to Dr. José Luis López Chicharro. That someone like him come to see us to talk about our much studied thresholds, brings a special emotion, because we are going to share time with one of the professors that more professionals of the sport has formed.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

This symposium has always been characterized by facing the most relevant and at the same time most difficult questions of each period, for that reason, one of the most uncomfortable questions that we receive is going to be answered by Dr. Galindo, our Mercedes. When is physical exercise contraindicated? This question is for us a question and a context that we refuse to recognize, and we need someone with adequate training who can tell us in which circumstances exercise can be worse than not doing it.

We will also have a professional like Dr. Oliver Gonzalo Skok, who will give us an update on the new techniques of neuromuscular training in football.

And of course, who has been and still is one of the main supporters of the Master in Personal Training of the UPM, and training in this field, Ivan Gonzalo, whose appetite for reading science is only comparable to his desire to take to the practical field that knowledge, providing this mix of knowledge and application that characterizes this event. Thank you Ivan for being our conscience at the time of elaborating the symposium program every year.

In the year in which our profession has been regulated in the Community of Madrid, I must also thank for the support of the Official College of Graduates in Physical Education and Science of Physical Activity and Sports of the Community of Madrid (COPLEF Madrid) to this event. We feel the necessity to join the college to make us stronger and above all to combine the efforts of ALL sports professionals, who want to offer the best service for the citizens.

I want to thank, of course, our Faculty of Physical Activity and Sports Sciences, the INEF of Madrid, which has celebrated its 50th anniversary of the first promotion of students and that has marked the path of Sports Science in our country. Thank you for being the silent recipient of so many events related to our profession, I hope that these words will always resonate in your classrooms and that we continue to be references in our field also in the future.

*X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017*

We hope that this year will be at least as successful as the previous one, and that our more friends than visitors, will feel like us, a special emotion to see each other again.

Thank you very much for making this possible.

Pedro J Benito Peinado

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

1. Presentación del Simposio

Esperamos diciembre con impaciencia, y mucho más este año, donde celebramos la décima edición de este Simposio. Diez años compartiendo con los mejores científicos y prácticos del ejercicio físico, experiencias y conocimiento.

Como no podía ser de otra manera, este año será especial, ya que recordaremos a todas las personas que han pasado por este evento. Os hemos escuchado y hemos hecho un esfuerzo más para integrar vuestras solicitudes y hemos llamado a los mejores para que estén con nosotros y podamos disfrutar de una nueva edición inolvidable del Simposio, que como ningún otro se ha posicionado como el evento de formación continua en Entrenamiento Personal más importante de España.

Si el IX supuso un éxito difícil de superar, este año nos lo hemos propuesto y esperamos contar con vosotros para colapsar el Auditorio de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF, la casa de todos a los que nos interesa el movimiento, la salud y la formación de nuestros alumnos.

Escuchadas vuestras solicitudes en las encuestas de evaluación del evento, nos hemos dado cuenta de cuánto disfrutamos todos, y de qué aspectos podemos mejorar en cada edición. Gracias por aportar vuestras ideas y hacernos descubrir nuevos objetivos.

Cada año preparamos el programa de tal manera que nuestras ganas de que llegue el evento se hacen inaguantables. Este año tendremos al mejor epidemiólogo del mundo en Ciencias del Deporte, el profesor Steven Blair. Además, contaremos con el Dr. Morin para hablarnos de potencia, fuerza y velocidad. El profesor José Luis López Chicharro, uno de los mayores exponentes de la Fisiología del Ejercicio en España y en el mundo, nos hablará de una de sus temáticas más conocidas: la entrenabilidad de los umbrales.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Por otro lado hemos querido hacer un hueco muy especial al entrenamiento de la fuerza en deportes colectivos: El Dr. Oliver Gonzalo Skok y el Dr. Óscar Caro son dos grandes exponentes en este campo. Además, se hablará también de otros deportes que no son el fútbol, como el baloncesto, con mi querido amigo el Dr. Julio Calleja, uno de los mayores exponentes del estudio de este deporte en el mundo, o el Rugby con la magnífica Mar Álvarez, o la Gimnasia, con la Dra. Mónica Hontoria. Con todos ellos aprenderemos cómo trabajar la fuerza en un espectro de deportes cada vez más amplio.

En el apartado de formación continua en patologías, este año nos visitará el Profesor Mikel Izquierdo, que nos hablará sobre su proyecto europeo de entrenamiento en personas mayores y la aplicación informática que ha diseñado para la evaluación de la fragilidad en esta población. El Dr. García Artero hablará de cómo se debe entrenar con obesidad mórbida. Por último, y surgida de una pregunta que todos nos hacemos, la Dra. Galindo nos hablará de circunstancias en las que el ejercicio está contraindicado, con el objetivo de aprender en qué circunstancias no se debe practicar ejercicio físico, aspecto importantísimo para nuestro campo.

Como guinda del pastel, este año hemos pensado que era determinante saber cómo podemos promocionar nuestra imagen de marca en redes sociales. Tendremos una mesa redonda muy especial con 4 de las personas que más seguidores tienen y más influencia ejercen en las redes sociales, para que nos expliquen cómo debe ser esta imagen y cómo transmitir un valor añadido de una manera profesional y honesta.

Como decía al principio, todo el equipo estamos deseando recibiros en esta décima edición tan especial del Simposio de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, vuestra casa un año más.

1. Symposium Presentation

We look forward to December impatiently, and much more this year, as we celebrate the tenth edition of this Symposium. Ten years of sharing experiences and knowledge with the best scientists and practitioners of physical exercise.

Of course, this year will be special, apart from because we will remember all the people who have gone through this event, because we have listened to you again. We have made a further effort to integrate your requests and we have invited the best speakers, therefore we can enjoy a new unforgettable edition of the Symposium, which like no other has positioned itself as the most important event of continuous training in Personal Training in Spain.

The ninth edition was a success difficult to overcome, still this year we have proposed and hope to count on you to collapse the Auditorium of the Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF, home of all of us interested in the movement, health and the training of our students.

Having listened to your requests in the evaluation surveys of the last event, we have realized how much we enjoy all, and what aspects we can improve in each edition. Thank you for contributing and making us discover new goals.

Each year we prepare the program in such a way that our desire for the event to become almost unbearable. This year we have the world's best epidemiologist in Sports Science, Professor Steven Blair. Also, Dr. Morin will visit us to talk about power, strength and velocity. Professor Jose Luis López Chicharro, one of the greatest exponents of Exercise Physiology in Spain and the world, will talk about one of his best known themes: the trainability of thresholds.

*X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017*

On the other hand we wanted to make a very special gap for strength training in team sports: Dr. Oliver Gonzalo Skok and Dr. Óscar Caro are two great exponents in this field. In addition not only mentioning football but other sports, as basketball, with my dear friend Dr. Julio Calleja, one of the greatest exponents of the study of this sport in the world, or rugby with the magnificent Mar Álvarez, or gymnastics, with Dr. Monica Hontoria. With them we will learn about strength training in an increasingly broad spectrum of sports.

In the section on continuous training in pathologies, this year Professor Mikel Izquierdo visits us, who will tell us about his European training project on elderly people and the computer application he has designed for the evaluation of fragility in this population. El Dr. García Artero will talk about how to train with morbid obesity. Finally, and arising from a question we all ask, Dr. Galindo will tell us about circumstances in which exercise is contraindicated, with the objective of learning in what circumstances physical exercise should not be practiced, a very important aspect for our field.

As icing on the cake, this year we thought it was crucial to know how we can promote our brand image in social networks. We will have a very special round table with 4 of the people who have most followers and more influence on social networks, to explain how this image should be and how to convey added value to this image in a professional and honest way.

As I said at the beginning, the whole team is looking forward to receiving this special edition of the International Symposium in Strength Training, your home for another year.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

2. Dirección, Comité Científico y Organización

Directores

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

Comité Científico

Presidente: Dra. Ana Belén Peinado Lozano.

Secretaria: Dra. Rocío Cupeiro Coto.

Miembros: Dra. Marcela González-Gross, Dr. Azael Herrero Alonso, Dr. Agustín Meléndez Ortega, Dr. David García López, Dr. Javier Butragueño Revenga, Dr. Miguel Angel Rojo Tirado, Dr. Antonio García de Alcaraz Serrano, Dr. Jorge Couceiro Canalejo, Dra. Barbara Szendrei y Dra. Eliane Aparecida de Castro.

Comité Organizador

Dra. Ana Belén Peinado Lozano, Dr. Pedro J. Benito Peinado, Dra. Rocío Cupeiro Coto, Dr. Javier Butragueño Revenga, Dr. Miguel Angel Rojo Tirado, Dr. Antonio García de Alcaraz Serrano, Dra. Blanca Romero Moraleda, D. Iván Gonzalo Martínez, Dra. Mercedes Galindo Canales, Dra. Barbara Szendrei, Dr. Jorge Couceiro Canalejo, Dr. Alberto García Bataller, Dña. Laura Barba Moreno, Dña. Nuria Romero Parra, D. Sergio Calonge Pascual, Dña. Raquel Aparicio Ugarriza, Dña. Lara Pablos Martínez (NSCA-Spain), D. Ismael Parrilla (NSCA-Spain), Dña. Beatriz Rael Delgado, D. Víctor Manuel Alfaro Magallanes, Dña. Cristina Maestre Cascales, Dña. Lucía Gil Herrero, Dña. Blanca Muñoz Pablos, D. Guillermo Pozas Kerstjens, Dña. Celia Sánchez Díaz, D. José Antonio Benítez Muñoz, Dña. María Soriano Izquierdo, D. Marcos Bodoque Barbero, Dña. Andrea Gutiérrez Suárez, Dña. María Prieto Simón, D. José Miguel Navarro García, D. Carlos Salmerón Sánchez, D. Sacha Karabás Flández y Dña. María Gaos de Teresa.

Secretario Administrativo

D. Carlos Monedero Pérez.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

2. Direction, Scientific Committee and Organizing Committee

Directors

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

Scientific Committee

President: Dr. Ana Belén Peinado Lozano.

Secretary: Dr. Rocío Cupeiro Coto.

Members: Dr. Marcela González-Gross, Dr. Azael Herrero Alonso, Dr. Agustín Meléndez Ortega, Dr. David García López, Dr. Javier Butragueño Revenga, Dr. Miguel Angel Rojo Tirado, Dr. Antonio García de Alcaraz Serrano, Dr. Jorge Couceiro Canalejo, Dr. Barbara Szendrei and Dr. Eliane Aparecida de Castro.

Organizing Committee

Dr. Ana Belén Peinado Lozano, Dr. Pedro J. Benito Peinado, Dr. Rocío Cupeiro Coto, Dr. Javier Butragueño Revenga, Dr. Miguel Angel Rojo Tirado, Dr. Antonio García de Alcaraz Serrano, Dr. Blanca Romero Moraleda, Mr. Iván Gonzalo Martínez, Dr. Mercedes Galindo Canales, Dr. Barbara Szendrei, Dr. Jorge Couceiro Canalejo, Dr. Alberto García Bataller, Ms. Laura Barba Moreno, Ms. Nuria Romero Parra, Mr. Sergio Calonge Pascual, Ms. Raquel Aparicio Ugarriza, Ms. Lara Pablos Martínez (NSCA-Spain), Mr. Ismael Parrilla (NSCA-Spain), Ms. Beatriz Rael Delgado, Mr. Víctor Manuel Alfaro Magallanes, Ms. Cristina Maestre Cascales, Ms. Lucía Gil Herrero, Ms. Blanca Muñoz Pablos, Mr. Guillermo Pozas Kerstjens, Ms. Celia Sánchez Díaz, Mr. José Antonio Benítez Muñoz, Ms. María Soriano Izquierdo, Mr. Marcos Bodoque Barbero, Ms. Andrea Gutiérrez Suárez, Ms. María Prieto Simón, Mr. José Miguel Navarro García, Mr. Carlos Salmerón Sánchez, Mr. Sacha Karabás Flández y Ms. María Gaos de Teresa

Congress secretary

Mr. Carlos Monedero Pérez.

3. Programa científico/*Scientific Program*

VIERNES, 15 DE DICIEMBRE / *FRIDAY, DECEMBER 15*

Descripción <i>Description</i>	Hora <i>Hour</i>	Lugar <i>Location</i>	Idioma <i>language</i>
Acreditación <i>Registration</i>	8:30-9:00 am		
Comunicaciones orales 1 <i>Oral Presentations 1</i>	09:00-10:30 am	Auditorio	Spanish/ English
1. Diferencias de actividad eléctrica en distintas modalidades del ejercicio Hip Thrust en el miembro inferior. JAVIER RUEDA	09:00-09:15		
2. Exercise program immediately after bariatric surgery in severe/morbid obese adults: Rationale and design of the EFIBAR* Study Training Program based on CERT. EMILIO VILLA-GONZÁLEZ	09:15-09:30		
3. Influence of exercise mode on gestational weight gain. OLGA ROLDÁN REYOY	09:30-09:45		
4. Efectos agudos del entrenamiento de fuerza sobre el tracto corticoespinal: Un estudio piloto. DAVID COLOMER-POVEDA	09:45-10:00		
5. Estilo de vida y composición corporal en mujeres activas y no activas. ISABEL MARÍA SÁNCHEZ	10:00-10:15		

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

6. Effect of strength training under hypoxia conditions on anaerobic performance. ISMAEL MARTÍNEZ-GUARDADO	10:15- 10:30		
Iván Gonzalo WORKSHOP La preparación al movimiento. El calentamiento, parte fundamental de la sesión.	10:30- 11:30	Auditorio	Spanish
PÓSTERES/POSTERS DESCANSO/BREAK	11:30 am- 12:00 pm		
Dr. Mikel Izquierdo Síndrome de deficiencia de Ejercicio Físico en el anciano frágil: hacia una nueva era en la precisión de la prescripción de ejercicio físico para la salud.	12:00- 02:00 pm	Auditorio	Spanish
COMIDA/LUNCH	02:00- 03:30 pm		
CONFERENCIA INAUGURAL OPENING CONFERENCE Dr. José Luis López Chicharro Fisiología del entrenamiento dirigido a la mejora de los umbrales láctico y ventilatorio.	03:30- 05:30 pm	Auditorio	Spanish

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Comunicaciones orales 2 Oral Presentations 2	05:30- 06:00 pm	Auditorio	Spanish/ English
7. Efectos de un protocolo de PAP con arrastres sobre el rendimiento en sprint en jugadores profesionales de fútbol. S. SÁNCHEZ LÓPEZ	05:30- 05:45		
8. Three-week low-load resistance training with blood flow restriction increases muscle strength in young adults but not to a greater extent than low-load resistance training alone. MARINA GARCIA-HORTAL	05:45- 06:00		
PÓSTERES/POSTERS DESCANSO/BREAK	06:00 pm- 06:30 pm		
Dra. Mercedes Galindo Patologías y ejercicios contraindicados.	06:30- 07:30 pm	Auditorio	Spanish
Dr. Oliver Gonzalo Skok Nuevo paradigma en el entrenamiento neuromuscular del futbolista.	07:30- 09:00 pm	Auditorio	Spanish

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

SÁBADO, 16 DE DICIEMBRE/ SATURDAY, DECEMBER 16

Descripción Description	Hora Hour	Lugar Location	Idioma language
Comunicaciones orales 3 Oral Presentations 3	09:00-09:30 am	Auditorio	Spanish/ English
9. Optimization of the reliability of the force-velocity relationship: what is more important the number or the distance between experimental points? AMADOR GARCÍA-RAMOS	09:00-09:15		
10. Acute effects of Dynamic versus Foam Rolling Warm Up strategies on physical performance in professional tennis players. ÁLVARO LÓPEZ-SAMANES	09:15-09:30		
Dr. Steven N. Blair <i>Physical Inactivity: The Biggest Public Health Problem of the 21st Century.</i> Dr. Enrique García-Artero <i>Ejercicio físico tras la cirugía bariátrica: buscando mantener la masa muscular.</i>	09:30-11:30 am	Auditorio	English
PÓSTERES/POSTERS DESCANSO/BREAK	11:30 am-12:00 pm		

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Mesa Redonda 1*/Round Table 1* ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN DEPORTES COLECTIVOS Ponentes: Óscar Caro, Julio Calleja, Mar Álvarez y Mónica Hontoria	12:00-02:00 pm	Auditorio	Spanish
COMIDA/LUNCH	02:00-03:30 pm		
Dr. Jean-Benoît Morin <i>Force-Velocity-Power profiling for individualized training and injury management: Innovative concepts, field methods and applications.</i>	03:30-05:30 pm	Auditorio	English
Comunicaciones orales 4 <i>Oral Presentations 4</i>	05:30-06:00 pm	Auditorio	Spanish/ English
11. Hipertermia: Efecto de un programa de fuerza en combinación a aclimatación a altas temperaturas en la fuerza explosiva del tren inferior. JESÚS SIQUIER COLL	05:30-05:45		
12. Response to Eccentric Strength Training of Muscle Damage Markers in Serum and Saliva: A pilot study. JORGE M. GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ	05:45-06:00		

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la
Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

DESCANSO/BREAK	06:00 pm- 06:30 pm	Auditorio	
Conclusiones, entrega de premios y clausura del Simposio <i>Conclusions, Awards and Closing Ceremony</i>	06:30- 07:30 pm	Auditorio	Spanish
Mesa Redonda 2*/Round Table 2* LAS REDES SOCIALES EN EL ENTRENAMIENTO PERSONAL Ponentes: Carlos Balsalobre, David Marchante, José Miguel del Castillo y Sergio Peinado	07:30- 09:00 pm	Auditorio	Spanish

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

3.1. Mesas redondas/Round Tables

Mesa Redonda 1*/Round Table 1*

ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN DEPORTES COLECTIVOS



**Dr. Óscar Caro Muñoz
Real Federación Española de Fútbol**

Doctor y Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte por la Universidad de Granada. Entrenador Nacional de Fútbol (Nivel 3). Actualmente Preparador Físico Selección Española Absoluta de Fútbol en la Real Federación Española de Fútbol. Preparador físico de: Alcorcón AD; ASPIRE ZF (QATAR), Programa de Excelencia en Fútbol; Al Sadd Sport Club; Málaga CF; Antequera CF.

Ph.D., Master and Bachelor in Physical Activity and Sports Sciences from the University of Granada. National football coach (Level 3). Physical trainer of the Spanish Football Team (Royal Spanish Football Federation). Physical trainer of: Alcorcón AD; ASPIRE ZF (QATAR), Football Excellence Program; Al Sadd Sport Club; Málaga CF; Antequera CF.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017



Dr. Julio Calleja
Universidad del País Vasco

Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y Licenciado en Educación Física por la Universidad del País Vasco. Máster en Alto Rendimiento Deportivo del Comité Olímpico Español y la Universidad Autónoma de Madrid. Entrenador superior de: Baloncesto, Atletismo y Natación. Tiene publicados 3 libros, 45 capítulos de libros y 55 artículos científicos. Colaboración en 25 proyectos de investigación.

Doctor in Physical Activity and Sports Sciences and Bachelor in Physical Education from the University of the Basque Country. Master in High Performance in Sports of the Spanish Olympic Committee and Universidad Autónoma de Madrid. Superior trainer of: Basketball, Athletics and Swimming. He has published 3 books, 45 book chapters and 55 scientific articles. Collaboration in 25 research projects.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017



Mar Álvarez
Federación Española de Rugby

Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y Máster en Alto Rendimiento Deportivo y Coaching y Liderazgo deportivo. Ha sido designada preparadora física de la Federación Española de Rugby, así como seleccionadora del equipo de rugby nacional sub-19. Además, en 2010 fue elegida “mejor entrenador de club” siendo entrenadora del Club Ingenieros Industriales de Las Rozas.

Degree in Physical Activity and Sports Sciences and Master in High Sports Performance and Coaching and Sports Leadership. She has been designated as the physical coach of the Spanish Rugby Federation, as well as coach of the U-19 national rugby team. In addition, in 2010 she was elected "best club coach" as coach of the Industrial Engineers Club of Las Rozas.



Dra. Mónica Hontoria
Real Federación Española de Gimnasia

Doctora y Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y Deporte. Máster en Rendimiento Físico y Deportivo por la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla y Máster Alto Rendimiento por el Comité Olímpico Español. Preparadora física del Equipo Nacional de Gimnasia Rítmica, dos veces Campeón del Mundo (2013 y 2014) y Subcampeón Olímpico (Río 2016) en la modalidad de conjuntos.

Ph.D. and degree in Physical Activity and Sports Sciences. Master in Physical and Sports Performance from the Pablo de Olavide University in Seville and Master in High Performance from the Spanish Olympic Committee. Physical trainer of the National Team of Rhythmic Gymnastics, two times World Champion (2013 and 2014) and 2nd place at Olympic Games (Rio 2016) in the modality of group.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la
Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Mesa Redonda 2*/Round Table 2*

LAS REDES SOCIALES EN EL ENTRENAMIENTO PERSONAL



David Marchante
POWEREXPLOSIVE

Graduado en Ciencias del Deporte por la UPM y cursó el Máster sobre Dirección de Seguridad (Ministerio del interior) y otros cursos de Escolta, Protección a Personas VIP y Defensa Personal Policial. Es autor de dos libros: "Ponte en forma sin perder el tiempo" y "Entrenamiento eficiente". Tiene un canal de YouTube con más de 875.000 suscriptores en tan sólo 4 años. Además, tiene el Récord Guinness haciendo la dominada más pesada con 93 kg de lastre. Es el creador de Powerexplosive.

David Marchante has a degree in Sports Science from the UPM and has a Master in Security Management (Ministry of the Interior) and other courses in Escort, Protection of VIP Persons and Police Personal Defense. He is the author of two books: "Ponte en forma sin perder el tiempo" and "Entrenamiento eficiente". He has a YouTube channel with more than 875,000 subscribers in just 4 years. In addition, he holds the Guinness Record making the heaviest dominated with 93 kg. He is the creator of Powerexplosive.



Dr. Carlos Balsalobre
Universidad Autónoma de Madrid

Doctor internacional en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Profesor de la Universidad Autónoma de Madrid. Programador de algunas conocidas aplicaciones para evaluar la condición física como MyJump 2, PowerLift o Runmatic. Ha escrito numerosas publicaciones científicas en revistas de alto impacto y es ponente habitual en conferencias nacionales e internacionales sobre entrenamiento de la fuerza, evaluación del rendimiento y nuevas tecnologías.

International Ph.D. in Physical Activity and Sports Sciences. Professor at the Universidad Autónoma de Madrid. Programmer of some well-known applications to evaluate the physical condition like MyJump 2, PowerLift or Runmatic. He has written numerous scientific publications in high impact journals and he is a regular speaker at national and international conferences on strength training, performance evaluation and new technologies.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la
Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017



Sergio Peinado
ENTRENA CON SERGIO PEINADO

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte por la UPM. Ha realizado formaciones específicas en entrenamiento personal como las acreditaciones de Entrenador Personal certificado por la NSCA, así como el de especialista en preparación física, denominado CSCS. Tiene un canal de YouTube con más de 720.00 suscriptores, realizando una importante labor divulgativa con el objetivo de promocionar el ejercicio y los hábitos de vida saludables.

Degree in Physical Activity and Sport Sciences from the UPM. He has carried out specific training in personal training such as Accreditation of Personal Trainer certified by the NSCA, as well as that of specialist in physical preparation, called CSCS. He has a YouTube channel with more than 720.00 subscribers, doing an important informative work with the aim of promoting exercise and healthy living habits.



José Miguel del Castillo
ENTRENACIENCIA

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte por la Universidad Politécnica de Madrid (INEF-UPM). Actualmente es profesor de Educación Física de secundaria y de TAFAD. Además, es docente formador para el profesorado de EF en la Consejería de Educación de Madrid, y en diferentes Cursos de Formación Universitarios, y vocal del COPLEF de Madrid (área de especialización Entrenamiento, Fitness y Educación Física). Director de EntrenaCiencia (Formación y Entrenamiento Personal).

Degree in Physical Activity and Sport Sciences from the UPM. He is currently a professor of Physical Education in high school and TAFAD. In addition, he is a teacher trainer for EF teachers in the Ministry of Education of Madrid, and in different University Training Courses, and member of the COPLEF in Madrid (area of specialization Training, Fitness and Physical Education). Director of EntrenaCiencia (Training and Personal Training).

4. Programa ampliado/*Extended Program*

4.1 Ponentes Internacionales/*International Speakers*



Dr. Steven N. Blair

**Department of Exercise Science
and Epidemiology and
Biostatistics
University of South Carolina
USA**

Steven N. Blair es profesor retirado en la University of South Carolina de Estados Unidos, en el Departamento de Actividad Física, Epidemiología y Bioestadística. El Dr. Blair tiene tres doctorados: es doctor honoris causa por la Universidad Libre de Bruselas (Bélgica); es doctor en Ciencias de la Salud por la Lander University (USA); y es doctor honoris causa por la Universidad de Bristol (UK). El profesor Blair ha sido presidente del American College of Sport Medicine (ACSM). Ha recibido premios de muchas asociaciones, incluyendo el premio de honor por la ACSM y un premio de investigación por la American Heart Association. Su investigación se enfoca, sobre todo, en las relaciones entre el estilo de vida y la salud, con un énfasis específico sobre el ejercicio, la composición de corporal y la enfermedad crónica. Steven N. Blair ha publicado más de 700 artículos y capítulos en la literatura científica y es uno de los más citados en Ciencias del Deporte con más de 35.000 citas.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Steven N. Blair is a retired Professor in the Departments of Exercise Science and Epidemiology and Biostatistics at the Arnold School of Public Health, University of South Carolina. Blair is the recipient of three honorary doctoral degrees—doctor honoris causa degree from the Free University of Brussels, Belgium; doctor of health science degree from Lander University; and doctor of science honoris causa, University of Bristol. He is a past-president of the American College of Sports Medicine. He has received awards from many professional associations, including ACSM Honor Award and Population Science Award from the American Heart Association. His research focuses on the associations between lifestyle and health, with a specific emphasis on exercise, physical fitness, body composition, and chronic diseases. He has published over 700 papers and chapters in the scientific literature, and is one of the most highly cited exercise scientists with more than 35,000 citations to his body of work.

**Physical Activity: The Biggest Public Health Problem of the 21st
Century**

Steven N. Blair

Retired Professor of Exercise Science and Epidemiology & Biostatistics
Arnold School of Public Health
University of South Carolina
USA

Sedentary habits are highly prevalent in most countries of the world. In the U.S. approximately 25-35% of adults are inactive, meaning that they have sedentary jobs, no regular physical activity program, and are generally sedentary around the house and yard. Given that sedentary and unfit individuals are at approximately a two-fold higher risk for many health conditions than those who are moderately active and fit, the population attributable risk (PAR) of inactivity is high. In the Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS) the PAR for low fitness in more than 50,000 women and men followed for many years is 16-17% of deaths. This is far higher than other putative

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

risk factors for mortality. For example, obesity accounts for 2-3% of deaths in this cohort. Another example from the ACLS is that in 3,293 obese men (BMI ≥30.0), 27% of the deaths might have been avoided if none of the men had prevalent cardiovascular disease at baseline whereas 44% of the deaths might have been avoided if none of the men had been unfit. The independent relative risks for death are comparable for prevalent cardiovascular disease (RR=2.4) and for low fitness (RR=2.3). Over the past few decades we have largely engineered out the need for physical activity at home, on the job, and during leisure-time out of the daily lives of most people in industrialized societies. To address the major public health problem of physical inactivity we will need to consider and evaluate societal, environmental, and individual approaches to making physical activity more common for more people more of the time.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017



Dr. Jean-Benoît Morin

**Faculty of Sport Sciences
Université Côte d'Azur
Nice
France**

Jean-Benoît Morin es doctor en Ciencias del Deporte por la Universidad de Saint-Etienne (Francia) y por la Universidad de Udine (Italia). Estudió Ciencias del Deporte y Educación Física en la Universidad de Francia (1999). Ha sido profesor en la Universidad de Saint-Etienne del año 2005 al 2014, además de dar conferencias y charlas a estudiantes de grado y máster, así como en congresos y seminarios internacionales sobre el perfil potencia-fuerza-velocidad y el análisis del rendimiento en sprints. Como investigador, recibió el premio a joven investigador en el Congreso Europeo en Ciencias del Deporte (ECSS) en 2003 (3º posición). Ha sido invitado a dar conferencias en diferentes congresos incluyendo el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM), Congreso Mundial de Biomecánica y en el Congreso Europeo en Ciencias del Deporte (ECSS). Ha publicado alrededor de 50 artículos en revistas internacionales como el *Journal of Applied Physiology, Medicine & Science in Sports & Exercise* y el *Journal of Biomechanics*.

Jean-Benoît Morin obtained his Ph.D. in Sport Sciences at the University of Saint-Etienne (France) and the University of Udine (Italy). He studied Physical Education and Sport Sciences at the University in France. He was a lecturer at the University of Saint-Etienne from 2005 to 2014, in addition he gave lectures and talks to undergraduate and master students, as well as in international congresses and seminars on the power-force-speed profile and the analysis of the performance in

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

sprints. As a researcher, he was given the Young Investigator Award at the Annual Meeting of the European College of Sport Science (ECSS) in 2003 (3rd place). He was invited to give talks at different congresses including the American College of Sport Medicine (ACSM), World Congress of Biomechanics and the Congres of the European College of Sport Science (ECSS). He has published about 50 articles in international journals like Journal of Applied Physiology, Medicine & Science in Sports & Exercise y el Journal of Biomechanics.

Force-Velocity-Power profiling for individualized training and injury management: Innovative concepts, field methods and applications

Pr Jean-Benoit MORIN
Université Côte d'Azur, Faculty of Sport Sciences, Nice, France

What force, at what velocity? What does “a strong athlete” actually mean? It depends on the velocity of motion considered.

Laws of dynamics dictate that the external net force applied to a mass induces a proportional acceleration in the direction of the force vector. Thus, in sport tasks such as jumping or running acceleration, it is pretty intuitive to think that the more force is applied onto the ground, the more velocity (and performance) will be generated. Stronger, faster, better. However, our “motor” is the skeletal muscle, and muscle physiology dictates that there is an inverse relationship between the velocity of contraction of a muscle (1,2) and its force output capability. So the complexity of ballistic exercises such as jumping and sprinting is that the force-velocity-power (FVP) spectrum (or profile), must be established to know exactly the force capability of the athlete in various velocity conditions. For instance, an athlete may be “strong”, i.e. producing high amounts of force at low velocity (typically under high resistance in jumping or sprinting) but much “weaker” at higher velocity, or vice versa. An elite sprinter who is still able to produce net force and accelerate while running at 8-10 m/s or more should be considered as “strong”, but in his case, in a high-velocity context.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

In squat jump (3) or countermovement jump (4), the linear FV profile may be accurately established from jump height, body mass and push-off distance and used to compute the individual optimal profile (5), i.e. the theoretical FV profile or slope that, for a given maximal power capability, would maximize jump height (6). This key information may be used to better tailor training programs to the specific needs of each athlete, with more effectiveness compared to a standard “one-size-fits-all” approach (7).

During sprint acceleration, this linear FV profile may now be accurately established on the basis of split times or velocity-time inputs (8,9), while it was only hitherto accessible with heavy laboratory devices (force plates or instrumented treadmill). The key sprint FV outputs (maximal theoretical force, velocity and power, and mechanical effectiveness of ground force application) may help better characterize athletes capabilities (10,11) and design more individualized and effective training interventions (12).

Recently, experimental data showed that hamstring muscles activity and strength was related to sprint maximal horizontal force output (13) and that this sprint-specific force capability was impaired in the context of previous (14,15) or even future (16) sprint-related hamstring injury. These preliminary data open a new track for research into a “win-win” strategy putting hamstring function at the center of a performance-prevention continuum.

References

1. Hill A V, et al.. The effect of fatigue on the relation between work and speed, in the contraction of human arm muscles. *J Physiol.* 1924;58(4–5):334–7.
2. Bobbert MF. Why is the force-velocity relationship in leg press tasks quasi-linear rather than hyperbolic? *J Appl Physiol.* 2012;112(12):1975–83.
3. Samozino P, et al.. A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. *J Biomech.* 2008;41(14):2940–5.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

4. Jiménez-Reyes P, et al. Validity of a Simple Method for Measuring Force-Velocity-Power Profile in Countermovement Jump. *Int J Sports Physiol Perform.* 2017;12(1):36–43.
5. Samozino P, et al. Optimal force-velocity profile in ballistic movements-Altius: Citius or Fortius? *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44(2):313–22.
6. Samozino P, et al. Jumping ability: A theoretical integrative approach. *J Theor Biol.* 2010;264(1):11–8.
7. Jiménez-Reyes P, et al.. Effectiveness of an Individualized Training Based on Force-Velocity Profiling during Jumping. *Front Physiol.* 2017;7:1–13.
8. Romero-Franco N, et al. Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *Eur J Sport Sci.* 2017;17(4):386–92.
9. Samozino P, et al. A simple method for measuring power, force, velocity properties, and mechanical effectiveness in sprint running. *Scand J Med Sci Sports.* 2016;26(6):648–58.
10. Morin JB, et al. Mechanical determinants of 100-m sprint running performance. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112(11):3921–30.
11. Morin JB, et al. Technical ability of force application as a determinant factor of sprint performance. *Med Sci Sport Exerc.* 2011;43(9):1680–8.
12. Morin JB, Samozino P. Interpreting power-force-velocity profiles for individualized and specific training. *Int J Sports Physiol Perform.* 2016;11(2):267–72.
13. Morin JB, et al. Sprint acceleration mechanics: The major role of hamstrings in horizontal force production. *Front Physiol.* 2015;6(DEC):404.
14. Mendiguchia J, et al. Field monitoring of sprinting power-force-velocity profile before, during and after hamstring injury: two case reports. *J Sports Sci.* 2016;34(6):535–41.
15. Mendiguchia J, et al. Progression of mechanical properties during on-field sprint running after returning to sports from a hamstring muscle injury in soccer players. *Int J Sports Med.* 2014;35(8):690–5.
16. Morin J-B, Edouard P. Preventing hamstring muscle injuries by sprint acceleration performance evaluation What? When? How? In: IOC World Conference on Prevention of Injury and Illness in Sport. Monaco; 2017.

4.2 Ponentes Nacionales/*National Speakers*



Dr. José Luis López Chicharro

**Departamento de Enfermería
Universidad Complutense de
Madrid
Spain**

José Luis López Chicharro es Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad Complutense de Madrid. Estudió medicina, especializándose en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Ha ejercido como catedrático de Fisiología del Ejercicio y ha sido profesor en la escuela de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la Universidad Complutense de Madrid. López Chicharro ha sido director de más de 50 cursos de formación continuada en relación a la Fisiología del Ejercicio y a la Actividad Física y la Salud. Respecto a la investigación, ha publicado más de 70 artículos en revistas internacionales sobre Fisiología del Ejercicio, efectos de la actividad física sobre la salud y factores de riesgo cardiovascular en niños escolares. Además, también ha publicado 11 libros en relación a la Medicina de la Educación Física y el Deporte. El Dr. López Chicharro ha recibido el primer y segundo Premio Nacional de Investigación en Medicina del Deporte en 2001 y el segundo Premio Nacional de Investigación en Medicina del Deporte en 2000.

José Luis López Chicharro graduated as Doctor of Medicine and Surgery at the Complutense University of Madrid. He studies medicine,

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

specializing in Physical Education and Sports Medicine. He was a lecturer of Exercise Physiology and gave classes at the School of Nursing, Physiotherapy and Podiatry of the Complutense University of Madrid. He has been a director of more than 50 courses related to Exercise Physiology and Physical Activity and Health. Regarding his research, he has published more than 70 scientific articles in international journals on Exercise Physiology, Effects of physical activity on health and cardiovascular risk factors in school children. In addition, he has published 11 books related to Physical Education and Sports Medicine. Dr. López Chicharro was given first and second prize of the National Award for Research in Sports Medicine in 2001 and obtained second place of the National Award for Research in Sports Medicine in 2000.

**Fisiología del entrenamiento dirigido a la mejora de los umbrales
láctico y ventilatorio**

José López Chicharro
Universidad complutense de Madrid

Desde hace décadas la determinación de la transición aeróbica-anaeróbica, ya sea por medio del lactato, ya sea a través del intercambio gaseoso (umbrales ventilatorios), se realiza de manera rutinaria en las pruebas de esfuerzo, con el fin de evaluar las adaptaciones alcanzadas en un programa de entrenamiento u obtener datos para un diseño individualizado de intensidad de ejercicio de resistencia aeróbica.

La determinación de la transición aeróbica-anaeróbica en test de esfuerzo, representa posiblemente hoy en día el mejor método para evaluar la capacidad de resistencia aeróbica. En este sentido, el VO₂max que expresa la máxima capacidad del organismo para captar, transportar y consumir oxígeno, y que fue considerado durante mucho tiempo como forma óptima de determinar la capacidad de resistencia aeróbica; hoy conocemos que esta variable es verdaderamente importante en ejercicios que llevan al agotamiento en 3-10 min. Para trabajos de mediana (10-30 min) y larga duración (>30 min), el VO₂max

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

es por sí solo un parámetro insuficiente para evaluar la capacidad de resistencia aeróbica.

Así pues, el VO_{2max}, el umbral láctico (UL) ó umbral ventilatorio 1 (VT1) y el máximo estado estable del lactato (MLSS) o umbral ventilatorio 2 (VT2) están determinados en parte por diferentes mecanismos fisiológicos. Parece que “los umbrales submáximos” están más relacionados con el estado metabólico (capacidad oxidativa) de los músculos esqueléticos periféricos, mientras que el VO_{2max} muestra una mayor dependencia respecto de los factores cardiovasculares relacionados con el rendimiento cardíaco máximo.

Numerosos estudios han encontrado que el entrenamiento realizado a intensidad cercana al UL induce un desplazamiento hacia la derecha de la curva del lactato y un aumento simultáneo del UL hacia mayores intensidades. Un metaanálisis que incluyó 85 grupos experimentales de 34 estudios concluyó que el entrenamiento a una intensidad cercana al UL es un estímulo adecuado para mejorar el UL de sujetos sedentarios (Londeree, 1997). Sin embargo, los autores también señalan que es necesaria una mayor intensidad para mejorar el UL en los sujetos más entrenados.

Otros investigadores (Casaburi y col, 1995) también observaron que la intensidad de ejercicio correspondiente al 80% UL no se sitúa por debajo de la “intensidad mínima de entrenamiento” capaz de provocar adaptaciones, al menos en sujetos con hábitos previos sedentarios.

Frente a estos resultados, los estudios Gaskill y col, 2001 indicaron que el entrenamiento realizado a intensidades superiores al UL provocaba mayores adaptaciones (especialmente sobre el UL) que intensidades de trabajo inferiores o “en” el UL.

Por consiguiente, y de acuerdo a las anteriores consideraciones, parece que el estímulo óptimo para mejorar el UL se sitúa “en” o ligeramente por encima del propio UL, dependiendo del nivel inicial de entrenamiento del individuo.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

En atletas de elite de resistencia aeróbica es esencial combinar apropiadamente la intensidad y el volumen de entrenamiento en orden a obtener las máximas adaptaciones metabólicas y centrales. Un hecho que apoya decisivamente la importancia de acumular volumen de entrenamiento en torno al UL (Fase I) para la mejora de la capacidad aeróbica, se refleja en como la gran mayoría de los atletas de elite de resistencia aeróbica sitúan el 70%-90% de su entrenamiento en Fase I (=UL), distribuyendo el resto entre las Fases II (>UL, <MLSS) y III (>MLSS). En este sentido Neal y col, 2011, analizaron la distribución de la intensidad del entrenamiento en un periodo de 6 meses previo a la participación en un triatlón-Ironman. El análisis se desarrolló en un periodo de 6 meses, con 3 mesociclos de 8 semanas. Los resultados mostraron la siguiente distribución de horas de entrenamiento en las distintas fases del modelo trifásico: Fase I ($69\pm9\%$), Fase II ($25\pm8\%$), y Fase III ($6\pm2\%$).

En los últimos años se ha adoptado por muchos entrenadores el modelo polarizado de entrenamiento para resistencia aeróbica, que consiste en una distribución de ~75-80% del tiempo de entrenamiento en Fase I, un pequeño porcentaje en Fase II (~5-10%), y el resto en Fase III (~15-20%). Además de la demostración de su eficacia (Neal y col, 2013) frente a modelos de entrenamiento más clásicos, el entrenamiento polarizado es dependiente de la determinación individualizada tanto del umbral láctico como del máximo estado estable del lactato y refuerza, en cualquier caso, la importancia del alto volumen de entrenamiento relacionado con el UL.

La mayoría de los trabajos publicados en relación a la mejora del UL se han realizado con protocolos de ejercicio continuo a intensidades en torno al UL. Aunque esa modalidad de entrenamiento (continuo en UL) ha mostrado su eficacia en la mejora del UL, se conoce menos sobre la posible utilidad del entrenamiento interválico de alta intensidad (HIT) sobre el UL. Dalleck y col, 2010, estudiaron los efectos que sobre el UL tenía el HIT administrado 1 o 2 días por semana. El HIT se desarrolló con intervalos del 110-120% Wmax con 30 s de duración y 3,5 min de recuperación activa (50w), durante 6 semanas. Los resultados mostraron que el HIT mejoró el UL, pero ese aumento fue mayor cuando se desarrolló 2 días por semana (+8,2%)

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

frente a 1 sesión/semana (+4,3%). Las mejoras objetivadas en los valores de UL tienen una justificación multifactorial, incluyendo mejora de la actividad enzimática mitocondrial, aumento densidad capilar ó mayor contenido del transportador MCT. Así pues, los resultados sugieren que además de la eficacia del HIT sobre el UL, existe una relación entre la frecuencia de aplicación y la magnitud de mejora.

La proteína coactivadora transcripcional PGC-1 α (peroxisoma activado por proliferador de coactivador del receptor gamma-1 alfa) tiene una función importante no solo como activadora de la biogénesis mitocondrial, sino también como supresora de citoquinas inflamatorias que inducen enfermedades crónicas. Las evidencias sugieren que la intensidad de ejercicio es el factor clave que influye en la activación de la PGC-1alfa en el músculo esquelético. Esto es comparable con el aumento agudo en la expresión mRNA PGD-1alfa observado después de una sesión de ejercicio de resistencia aeróbica. El aumento de la PGC-1alfa nuclear después de interval training (HIT) coincide con el aumento de la expresión mRNA de varios genes mitocondriales, sugiriendo con ello un aumento de la población mitocondrial. La activación de la PGC-1alfa probablemente este relacionada con los cambios en la relación ATP: ADP/AMP intramuscular después del ejercicio, y la concomitante activación de la AMPK (la AMPK es una enzima compuesta por tres subunidades, una subunidad- α -catalítica y dos subunidades no catalíticas, β y γ . La forma $\alpha 2$ se encuentra en gran cantidad en el músculo esquelético y en el cardíaco). La activación de la p38 MAPK, posiblemente vía generación de radicales libres, pueda estar también implicada.

Tobina y col, 2011, compararon los efectos de dos sesiones de ejercicio a diferentes intensidades (80% UL y 120% UL) sobre la expresión de la PGC-1 α en músculo esquelético humano. Los resultados mostraron que la expresión de PGC-1 α fue significativamente superior a intensidad superior al UL (120% UL) frente a intensidad correspondiente a UL o grupo control (no ejercicio). No se observaron diferencias entre intensidad correspondiente a UL y grupo control.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

BIBLIOGRAFÍA

1. Casaburi R, Storer TW, Sullivan CS, Wasserman K. Evaluation of blood lactate elevation as an intensity criterion for exercise training. *Med Sci Sports Exerc* 27: 852-862, 1995
2. Dalleck L, Bushman TT, Crain RD y col. Dose-response relationship between interval training frequency and magnitude of improvement in lactate threshold. *Int J Sports Med* 31: 567-571, 2010
3. Gaskill SE, Walker AJ, Serfass RA, Bouchard C, Gagnon J, Rao DC, Skinner JS, Wilmore JH, Leon AS. Changes in ventilatory threshold with exercise training in a sedentary population: the heritage study. *Int J Sports Med* 22: 586-592, 2001
4. Londeree B. Effect of training on lactate/ventilatory thresholds: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc* 29: 837-843, 1997
5. Neal CM, Hunter AM, Brennan L y col. Six weeks of a polarized training-intensity distribution leads to greater physiological and performance adaptations than a threshold model in trained cyclists. *J Appl Physiol* 114: 461-471, 2013
6. Neal CM, Hunter AM, Galloway SD. A 6-month analysis of training-intensity distribution and physiological adaptation in Ironman triathletes. *J Sports Sci* 29: 1515-1523, 2011
7. Tobina T, Yoshioka K, Hirata A, Mori S, Kiyonaga A, Tanaka H. Peroxisomal proliferator-activated receptor gamma co-activator-1 alpha gene expression increases above the lactate threshold in human skeletal muscle. *J Sports Med Phys Fitness* 51:683-688, 2011

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017



Dr. Enrique García Artero

**Investigador Ramón y Cajal
Área de Educación Física y
Deportiva
Universidad de Almería
Spain**

Enrique García estudió la licenciatura de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (2000-2005). Tras ello, cursó un Máster Oficial en Nutrición Humana (2005-2007) y se doctoró en el Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina (2010), todo ello en la Universidad de Granada. Ha llevado a cabo varias estancias de investigación en el extranjero (Bélgica y EEUU), suponiendo un total de más de 3 años, gracias a becas de investigación pre- y post-doctorales. Recientemente ha conseguido un contrato de investigación Ramón y Cajal (RYC-2014-16390) en el área de Medicina Clínica y Epidemiología. Enrique García ha publicado más de 50 artículos en revistas internacionales con factor de impacto (JCR) y le han citado un total de 1008 veces, con una media de 18,7 citas por artículo. Más de la mitad de sus artículos han sido publicados en el primer cuartil (Q1) de categorías como Cardiac & Cardiovascular Systems, Medicine, General & Internal, Pediatrics and Sports Sciences. A lo largo de su carrera como investigador ha recibido un total de 4 premios, siendo dos de estos premios distinciones especiales por su tesis doctoral.

Enrique García obtained his degree in Physical Activity and Sport Sciences (2000-2005). Subsequently, he took an Official Master's Degree in Human Nutrition (2005-2007) and received his Ph.D. from the Physiology Department of the Faculty of Medicine (2010), all at the University of Granada. He has carried out several research stays abroad (Belgium and USA), assuming a total of more than 3 years, thanks to

pre and post-doctoral research scholarships. He has recently obtained a Ramón y Cajal research contract (RYC-2014-16390) in the area of Clinical Medicine and Epidemiology. Enrique García has published more than 50 articles in international journals with impact factor (JCR) and has been cited a total of 1008 times, with an average of 18.7 citations per article. More than half of his articles have been published in the first quartile (Q1) of categories such as Cardiac & Cardiovascular Systems, Medicine, General & Internal, Pediatrics and Sports Sciences. Throughout his career as a researcher he has received a total of 4 awards, two of which are special awards for his doctoral thesis.

**SUPERVISED EXERCISE IMMEDIATELY AFTER BARIATRIC SURGERY:
PRESERVING HEALTHY MUSCLE MASS**

Dr. Enrique G. Artero
Investigador Ramón y Cajal
Director SPORT Research Group (CTS-1024)
Universidad de Almería

Recent global estimations indicate obesity prevalence could reach 20% by 2025. Over the past few decades the number of obese people has exceeded that of underweight, and severe obesity (of enormous clinical and public health interest) is expected to reach 10% in less than ten years. Although bariatric surgery is the election method for severe and morbid obesity, a relatively large proportion of bariatric patients regain weight and continue to be at high risk for cardiovascular disease and premature mortality. There is ongoing controversy on the effects of exercise following bariatric surgery for additional weight loss, and the possible benefits of preserving muscle mass need to be explored.

The aim of EFIBAR* randomized controlled trial (Ejercicio Físico tras cirugía BARIÁTRICA) is to determine the effect of a 16-week aerobic and strength exercise-based intervention program on weight loss (primary outcome), body composition, cardiometabolic risk, physical fitness and quality of life (secondary outcomes) in patients with severe/morbid obesity following bariatric surgery. A total of 80

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

participants will be randomly assigned to either an exercise program or to the usual care group. The EFIBAR training program will be composed of 48 one-to-one personal training sessions (1-hour/session) during 16-weeks (3-times/weekly) based on concurrent training method. The main structure will be: 1) Warm-Up; 2) Compensatory exercises; 3) Resistance Training followed by Endurance Training; 4) Cool-Down. Resistance training comprises a whole-body exercises routine involving major upper and lower body muscle groups progressed in three phases after a familiarization phase. From the phase 1 (week-4) onwards, exercises with external loads will be performed (X load by X repetitions quantified using character of perceived exertion: \approx 50-75% 1RM), including 6 main exercises: 1. Squat: 2. Seated Lat Pull-down: 3. Bench Press: 4. Seated Low Row: 5. Push press with dumbbells: 6. Deadlift. Endurance training will include treadmill exercise at 60-85% of heart rate reserve (HRR).

Weight, body composition, excess skin and blood pressure will be measured, and markers of lipids and glycaemic profiles, insulin resistance, selected adipokines and myokines, chronic inflammation, and renal and hepatic profiles will be assessed through standardized techniques. Cardiorespiratory fitness and muscular strength will be assessed, and physical activity will be objectively measured with accelerometry. Ecocardiography will be used to investigate effects on cardiac structure and function. Health-related quality of life and depression symptoms will also be assessed.

Data will be collected at baseline (before surgery, pre-test); following the 16-week exercise program (primary endpoint, post-test); and 12 months after the surgery (secondary endpoint, re-test). Previous observational studies have pointed out the positive effect of exercise in these patients, but solid intervention studies are necessary to confirm these benefits and to explore potential mechanisms associated with preserving muscle mass. We believe the dissemination of this exercise program will encourage coaches involved in bariatric surgery (and other clinical populations in general) to become aware of the importance of a structured, individualized and safe training program for these patients. Practical recommendations will be made

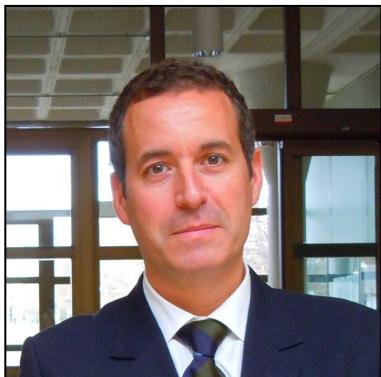
*X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017*

for personal trainers in order to carry out future physical exercise programmes in this population.

*Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), Plan Nacional de I+D+i convocatoria RETOS 2016, referencia DEP2016-74926-R.

Key words: obesity, bariatric surgery, exercise, strength training, cardiometabolic risk, quality of life, randomized controlled trial.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017



Dr. Mikel Izquierdo

**Departamento de Ciencias de la Salud
Universidad Pública de Navarra
Spain**

Mikel Izquierdo es Catedrático y Director del Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad Pública de Navarra. Ha realizado estancias como investigador en el Neuromuscular Research Center de la Universidad de Jyväskylä (Finlandia) y en el Human Performance Laboratory de la Universidad de Connecticut (USA). Tras ocupar el puesto de Jefe de la Unidad Técnica de Investigación en Centro de Estudios, Investigación y Medicina de Deporte del Gobierno de Navarra se incorporó en 2010 al Departamento de Ciencias de la Salud de la UPNA como Catedrático de Universidad en el ámbito de la Fisioterapia y Biomecánica de la Actividad Física. Desde 1997 es profesor del Máster en Alto Rendimiento Deportivo del Comité Olímpico Español. Ha dirigido numerosos proyectos de investigación en el ámbito de la Biomecánica y el Sistema Neuromuscular, con especial interés en el estudio de los efectos del entrenamiento de fuerza y potencia muscular en diferentes deportes, el envejecimiento, fragilidad, poblaciones especiales (diabetes y obesidad) y el rendimiento muscular. En la actualidad tiene más de 150 publicaciones indexadas en el ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Fisioterapia y Biomecánica.

Mikel Izquierdo is Professor and Director of the Department of Health Sciences of the Public University of Navarra. He carried out research visits in the Neuromuscular Research Center of the University of Jyväskylä (Finland) and in the Human Performance Laboratory of the University of Connecticut (USA). After occupying the position of Head of

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

the Technical Investigation Unit at the Center for Studies, Research and Sports Medicine of the Government of Navarra he joined the Department of Health Sciences of the UPNA in 2010 as a University Professor in the field of Physiotherapy and Biomechanics of Physical Activity. Since 1997 he is has been giving classes at the Master in High Performance Sports of the Spanish Olympic Committee. He carried out as the principal investigator several research projects in the field of Biomechanics and the Neuromuscular System, with special interest in the study of the effects of strength training and muscle power in different sports, aging, frailty, special populations (diabetes and obesity) and the muscular performance. Up to date, has more than 150 publications indexed in the field of Physical Activity and Sports Sciences, Physiotherapy and Biomechanics.

Using exercise to improve physical capacity and address frailty in older people: Towards a precision prescription era

Mikel Izquierdo, PhD.
Department of Health Sciences
Public University of Navarra
mikel.izquierdo@gmail.com

Precision/personalized medicine is an emerging approach for prevention as well as more effective diagnosis and disease treatment that takes into account variability in genes, environment, and lifestyle for each individual. Precision medicine will enable health care providers to more accurately define the optimal treatment and prevention strategies for a particular disease phenotype and if widely implemented may lead to large clinical and public health improvements both in the US and globally. Despite an initial focus on “genes, drugs and disease”, aspects related to social, environmental and behavioral disease determinants are increasingly being emphasized.

Physical activity (PA) and is a very promising intervention for the modulation of both health span and lifespan in a number of species. Substantial evidence already exists in support of multipronged

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

PA and exercise counselling, prescription and referral strategies. Evidence shows that PA has a significant role, in many cases comparable or superior to drug interventions, in the prevention and treatment of more than 40 non-communicable chronic diseases such as obesity, heart disease, diabetes, hypertension, cancer, depression, Alzheimer's, arthritis, and osteoporosis. Physical activity, as an intervention, is one of the most important components in improving the functional capacity of frail seniors. Accordingly, an important conceptual idea for frailty is that the focus should be on functionality and not on the diagnosis of disease for older patients.

Despite the overwhelming scientific evidence that PA improves the health of the population, society in general and health professionals in particular are not yet clear on how to approach this matter. Although an initial good step, PA and exercise prescriptions as a form of medicine are much more than just walking. Unfortunately, exercise programs are typically developed for the average person controlling relative intensity efforts, (i.e "one-size-fits-all" approach), with less consideration for the differences between individuals. This would necessarily involve an individualized prescription according to the functional capacity of the person, with specific recommendations about the dose (intensity, volume, and frequency), similar to those of other medications. Indeed, researchers have recognized the substantial variability in patient response to physical exercise interventions and have sought to understand these differences. Precision PA and exercise prescriptions can help address the substantial variability in individual patient response to health-related fitness outcomes and tailoring of exercise program to the individual phenotype of each patient. In this context, there are two main components: a short-term focus on improving chronic disease-related declines in functional capacity and a longer-term aim to generate knowledge applicable to the whole range of maintaining optimal health and preventing diseases. For example, in cancer disease there is increasing interest in health-related fitness outcomes by exercise researchers makes the application of precision medicine (i.e., the focus on genetic and molecular subgroups) much more relevant. Nevertheless, there are some differences between exercise and medical interventions that may have implications for the application of precision medicine to exercise oncology. Several reports

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

pertain to ‘average data’, and there is a wide interindividual variability in response to exercise training (IVRET), which has mainly been explored in endurance-based studies.

The IVRET implies that under the same stimulus, some subjects may achieve benefits, who are considered responders (R), whereas others may exhibit a worsened or unchanged response after training, termed non-responders (NRs). In the era of precision medicine, IVRET in the magnitude of response to supervised exercise training (subject-by-training interaction; ‘individual response’) has received increasing scientific interest. This presentation will afford the broad-based benefits of PA while targeting exercise prescriptions and programs using precision behavioral and lifestyle medicine approaches to help patients combat the increasingly recognized impact of aging as well as non-communicable diseases on health and quality of life.

REFERENCES

Is It Ethical Not to Prescribe Physical Activity for the Elderly Frail?
Izquierdo M, Rodriguez-Mañas L, Casas-Herrero A, Martinez-Velilla N, Cadore EL, Sinclair AJ. *J Am Med Dir Assoc.* 2016 Sep 1;17(9):779-81.
doi: 10.1016/j.jamda.2016.06.015. Epub 2016 Jul 28. No abstract available.

Metabolic effects of resistance or high-intensity interval training among glycemic control-nonresponsive children with insulin resistance.
Álvarez C, Ramírez-Campillo R, Ramírez-Vélez R, Martínez C, Castro-Sepúlveda M, Alonso-Martínez A, Izquierdo M.

Prevalence of Non-responders for Glucose Control Markers after 10 Weeks of High-Intensity Interval Training in Adult Women with Higher and Lower Insulin Resistance. Álvarez C, Ramírez-Campillo R, Ramírez-Vélez R, Izquierdo M. *Front Physiol.* 2017 Jul 6;8:479. doi: 10.3389/fphys.2017.00479. eCollection 2017.

Effects and prevalence of nonresponders after 12 weeks of high-intensity interval or resistance training in women with insulin resistance: a randomized trial. Álvarez C, Ramírez-Campillo R, Ramírez-

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Vélez R, Izquierdo M. J Appl Physiol (1985). 2017 Apr 1;122(4):985-996.
doi: 10.1152/japplphysiol.01037.2016. Epub 2017 Feb 2.

Is It Ethical Not to Prescribe Physical Activity for the Elderly Frail?
Izquierdo M, Rodriguez-Mañas L, Casas-Herrero A, Martinez-Velilla N, Cadore EL, Sinclair AJ. J Am Med Dir Assoc. 2016 Sep 1;17(9):779-81.
doi: 10.1016/j.jamda.2016.06.015. Epub 2016 Jul 28. No abstract available.

Editorial: What Is New in Exercise Regimes for Frail Older People - How Does the Erasmus Vivifrail Project Take Us Forward? Izquierdo M, Rodriguez-Mañas L, Sinclair AJ. J Nutr Health Aging. 2016;20(7):736-7.
doi: 10.1007/s12603-016-0702-5. No abstract available.

Iatrogenic Nosocomial Disability Diagnosis and Prevention. Martínez-Velilla N, Herrero AC, Cadore EL, Sáez de Asteasu ML, Izquierdo M. J Am Med Dir Assoc. 2016 Aug 1; 17(8): 762-4. doi: 10.1016/j.jamda.2016.05.019. Epub 2016 Jun 24. No abstract available.

Recent Publications:

https://www.researchgate.net/profile/Mikel_Izquierdo/contributions
Publications on PubMed: <http://goo.gl/zaiGw8>

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017



Dr. Mercedes Galindo Canales

**Escuela Profesional de Medicina
de la Educación Física y el Deporte
Universidad Complutense de
Madrid
Spain**

Mercedes Galindo es Doctora en Medicina por la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Estudió Medicina y se especializó en Medicina de la Educación Física y el Deporte en la UCM. Actualmente es profesora en la Escuela Profesional de Medicina de la Educación Física y el Deporte, en la Facultad de Medicina de la UCM. Además, trabaja como médico responsable de las pruebas de esfuerzo en el Laboratorio de Fisiología del Esfuerzo (LFE) de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte-INEF de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Respecto a la investigación, ha participado en numerosos proyectos y publicado artículos y libros en el campo de la Fisiología del Ejercicio y la Medicina.

Mercedes Galindo obtained her Ph.D. in Medicine at the Complutense University of Madrid (UCM). She studied Medicine and specialized in Medicine of Physical Education and Sports at the UCM. She is currently a professor at the Professional School of Medicine of Physical Education and Sports, at the Faculty of Medicine of the UCM. In addition, she works as a doctor responsible for the stress tests in the Laboratory of Exercise Physiology (LFE) of the Faculty of Physical Activity and Sports Sciences-INEF of the Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Regarding research, she has participated in numerous projects and published articles and books in the field of Exercise Physiology and Medicine.

Patologías y ejercicios contraindicados

Mercedes Galindo Canales

Años de investigaciones redundan sobre los efectos beneficiosos del ejercicio físico en diferentes sistemas orgánicos, siendo, por tanto, factor protector en la prevención de diversas enfermedades, tanto de tipo cardiovascular como de otras (diabetes, determinados tipos de cáncer, hipertensión, osteoporosis, demencia, depresión), y como coadyudante a su tratamiento farmacológico y no farmacológico. Igualmente, se ha relacionado la práctica regular de ejercicio físico con una tasa sensiblemente menor de mortalidad general, así como con una mejora de la calidad de vida. Es por esto que el concepto de prescripción de ejercicio debe tener un papel primordial tanto en la prevención como en el tratamiento de diversas enfermedades, como un proceso por el cual, a una persona sana o enferma, se le recomienda un régimen de actividad física individualizado y adecuado a sus necesidades. Para eso, resulta necesario conocer las indicaciones, contraindicaciones o limitaciones que determinadas patologías o situaciones médicas requieren, con el fin de evitar que el ejercicio físico provoque situaciones de riesgo que puedan resultar en perjuicio de la salud del paciente.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017



Dr. Oliver Gonzalo Skok

**Universidad San Jorge
Spain**

Oliver Gonzalo Skok es doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte por la Universidad de Zaragoza. Actualmente ejerce como profesor e investigador en la Universidad San Jorge de Zaragoza, impartiendo teoría y metodología del entrenamiento deportivo y planificación del entrenamiento deportivo, además de impartir clases en diferentes postgrados y máster de rendimiento deportivo. Tiene más de 10 artículos publicados en revistas indexadas en PubMed. Por otro lado, coordina el área de preparación física en el Basket Zaragoza de la Liga Endesa, y además es preparador físico de la selección española de baloncesto. El Dr. Gonzalo Skok es asesor externo en la prevención de lesiones y mejora del rendimiento físico del Real Zaragoza de Fútbol y preparador físico personal de jugadores profesionales de fútbol.

Oliver Gonzalo Skok holds a PhD in Physical Activity and Sports Sciences from the University of Zaragoza. Currently he is a professor and researcher at the San Jorge University of Zaragoza, imparting theory and methodology of sports training and planning of sports training, moreover gives classes in different postgraduate and master of sports performance. He has published more 10 articles in PubMed-indexed journals. On the other hand, coordinates the area of physical preparation in the Basket Zaragoza of the Endesa League . Dr. Gonzalo Skok is an external consultant in the prevention of injuries and improvement of the physical performance of Real Zaragoza of football and personal physical trainer of professional football players.

NUEVO PARADIGMA DEL ENTRENAMIENTO NEUROMUSCULAR EN EL FUTBOLISTA

Oliver Gonzalo Skok

En los últimos años, la información referente a minimizar el riesgo de lesión del futbolista ha crecido considerablemente. Este hecho se justifica debido al elevado coste económico de las lesiones, ya que puede llegar hasta los 30 millones de euros por temporada en algunos clubes. Además, parece que existe una relación muy importante entre la disponibilidad de los jugadores, la incidencia y la severidad lesional con la clasificación final obtenida en la competición (Hagglund et al., 2013). Sin embargo, las lesiones de la musculatura isquiosural en el futbolista han aumentado en un 4% anualmente durante los últimos 13 años (Ekstrand, Walden, & Hagglund, 2016). Por ello, el objetivo de la presente conferencia será analizar un nuevo enfoque del entrenamiento neuromuscular que tendrá un doble objetivo: minimizar el riesgo de lesión e incrementar el rendimiento deportivo. Así, se realizará una progresión del entrenamiento desde una visión analítica hasta una holística. En referencia a la visión analítica, se examinará la influencia del trabajo excéntrico o con sobrecarga excéntrica en las adaptaciones estructurales (músculos, ligamentos, tendones, fascias...). Posteriormente, nos introduciremos en el entrenamiento neuromuscular basado en la correspondencia dinámica, es decir, en movimientos. A partir de aquí, se analizará la teoría del vector de fuerza en la que predominarán movimientos multidireccionales (Gonzalo-Skok, Tous-Fajardo, Valero-Campo, et al., 2017; Tous-Fajardo, Gonzalo-Skok, Arjol-Serrano, & Tesch, 2016), qué influencia tienen las asimetrías funcionales sobre el riesgo de lesión, el *return to play* y el rendimiento deportivo junto a cómo poder mejorar dicha diferencia entre extremidades (Gonzalo-Skok, Tous-Fajardo, Suarez-Arrones, et al., 2017), la importancia del biofeedback en el entrenamiento de fuerza (Gonzalo-Skok, Tous-Fajardo, Suarez-Arrones, et al., 2017) o la inclusión de perturbaciones o tomas de decisión durante la ejecución de diferentes movimientos que puedan llevarnos a fluctuar en dicho movimiento. Todo este planteamiento determinará las pautas metodológicas de la mejora de la velocidad de movimiento o de la eficiencia del movimiento.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Finalmente, se expondrá una progresión de cómo se estructuraría la progresión de tareas para la mejora de la velocidad en el cambio de dirección.

Referencias

- Ekstrand, J., Walden, M., & Hagglund, M. (2016). Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the UEFA Elite Club injury study. *Br J Sports Med*, 50(12), 731-737.
- Gonzalo-Skok, O., Tous-Fajardo, J., Suarez-Arrones, L., Arjol-Serrano, J. L., Casajus, J. A., & Mendez-Villanueva, A. (2017). Single-Leg Power Output and Between-Limbs Imbalances in Team-Sport Players: Unilateral Versus Bilateral Combined Resistance Training. *Int J Sports Physiol Perform*, 12(1), 106-114.
- Gonzalo-Skok, O., Tous-Fajardo, J., Valero-Campo, C., Berzosa, C., Bataller, A. V., Arjol-Serrano, J. L., . . . Mendez-Villanueva, A. (2017). Eccentric-Overload Training in Team-Sport Functional Performance: Constant Bilateral Vertical Versus Variable Unilateral Multidirectional Movements. *Int J Sports Physiol Perform*, 12(7), 951-958.
- Hagglund, M., Walden, M., Magnusson, H., Kristenson, K., Bengtsson, H., & Ekstrand, J. (2013). Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med*, 47(12), 738-742.
- Tous-Fajardo, J., Gonzalo-Skok, O., Arjol-Serrano, J. L., & Tesch, P. (2016). Enhancing Change-of-Direction Speed in Soccer Players by Functional Inertial Eccentric Overload and Vibration Training. *Int J Sports Physiol Perform*, 11(1), 66-73.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la
Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017



Iván Gonzalo

Grupo PAFS

**Facultad de Ciencias del Deporte
Universidad de Castilla-La Mancha
Spain**

Iván Gonzalo es Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Ha realizado el Máster de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en la UPM, además de varios postgrados en nutrición deportiva, entrenamiento funcional y entrenamiento deportivo y fuerza. Además, ha sido coordinador del postgrado de entrenamiento personal de la UPM. Iván Gonzalo es el creador de Elements System e Indoor Triathlon, una empresa cuyo objetivo es entrenar y mejorar la salud de sus clientes.

Iván Gonzalo holds a degree in Physical Activity and Sports Sciences from the Polytechnic University of Madrid (UPM). He has completed the Master of Research in Physical Activity and Sports Sciences at the UPM, as well as several postgraduate courses in sports nutrition, functional training and sports and strength training. In addition, he has been the coordinator of the UPM personal training postgraduate program. Iván Gonzalo is the creator of Elements System and Indoor Triathlon, a company, of which objective is to train and improve the health of its clients.

La preparación para el movimiento: el calentamiento como parte fundamental de la sesión

Iván Gonzalo Martínez

Licenciado CAFYD, CEO Elements System, Grupo PAFS, Facultad de Ciencias del Deporte de Toledo, Universidad de Castilla La Mancha.

Las sesiones tradicionalmente se han organizado en torno a tres contenidos durante las mismas: calentamiento, parte principal y vuelta a la calma. Lógicamente, la parte principal, es la que mayor atención ha recibido por parte de entrenadores, puesto que es donde se intenta conseguir el máximo de impacto en los objetivos de nuestros clientes.

En los últimos años, con la popularización de las técnicas de alta intensidad y entrenamientos en circuitos funcionales, así como con la profundización científica en el entorno de inmensa complejidad que suponen los deportes colectivos, el calentamiento está cobrando una mayor importancia no como una parte secundaria, si no como un contenido de entrenamiento que nos permite conseguir dos objetivos fundamentales (Fradkin et al., 2010; McCrary et al., 2015):

- a) Mejorar el rendimiento durante el resto de la sesión o el evento deportivo.
- b) Importante reducción de lesiones asociadas a las técnicas de alta intensidad o en deportes colectivos.

Existen cientos de combinaciones posibles y estrategias que pueden implementarse durante el calentamiento, por lo que describir cuál es la más idónea en cada situación o deporte concreto, es una tarea que se aleja de la extensión disponible para el workshop.

Si tuviéramos simplemente que referirnos a una estructura sencilla y muy extendida, podríamos señalar el protocolo FIFA11+ como un recurso ampliamente estudiado, de demostrada efectividad en la prevención de lesiones (cerca del 40% según el reciente metaanálisis conducido por Thorborg et al., 2017), y que no necesita material específico para su ejecución.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

No obstante, este foro dirigido sobre todo a entrenadores y preparadores físicos, nos gustaría exponer qué ingredientes básicos pueden estructurar una preparación previa de nuestra parte principal, donde consigamos sacarle el máximo partido a la misma.

Un calentamiento neuromuscular, para una sesión de entrenamiento funcional o tipo cross, podría tener los siguientes contenidos (Bien, 2011; Herman et al., 2012):

- 1- Ejercicios de estabilidad central y core, con posiciones neutras de columna preferiblemente (p. ej. Plancha frontal y lateral, puentes de glúteo, press paloff).
- 2- Fuerza y fuerza resistencia con ejercicios analíticos, centrados en los grupos musculares o articulaciones que más tiendan a lesionarse con la actividad principal (p. ej. Ejercicios de rotadores de hombro si vas a realizar muchos presses o fondos en el suelo, ejercicios de isquiotibiales si toca esprintar).
- 3- Equilibrio dinámico (p. ej. Combinaciones de propuestas monopodales, o desplazamientos donde se rete la base de sustentación como puede ser caminar elevando rodillas, o aplicar alguna superficie inestable).
- 4- Pliometría y agilidad. Sobre todo, cuando se trata de realizar alguna actividad que implique cambios de ritmo o desplazamientos multidireccionales.
- 5- Flexibilidad dinámica. Ejercicios de enlongación activa con activaciones isométricas y desplazamientos, mucho más eficaces que el stretching pasivo para mejorar la amplitud de movimiento y mantener la fuerza muscular (p. ej. Variaciones del clásico Saludo al Sol de yoga).
- 6- Calentamiento específico y activación neuromuscular. Donde aquí primará mucho la actividad posterior a realizar, los núcleos articulares o grupos musculares con más tendencia a lesionarse con dicha actividad, y posibles recursos de Potenciación Post-Activación, que mejore el rendimiento aún más (Zois et al., 2015; Tillin & Bishop, 2009).

La duración y complejidad del calentamiento será inversamente proporcional a lo complicada e intensa que vaya a ser tu sesión: un circuito de alta intensidad de apenas 10 minutos de duración, puede requerir un calentamiento completo de entre 20-30

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

minutos, donde ya hayas puesto en marcha todas las capacidades expuestas anteriormente.

BIBLIOGRAFÍA

- Bien, D. P. (2011). Rationale and implementation of anterior cruciate ligament injury prevention warm-up programs in female athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 271-285.
- Fradkin, A. J., Zazryn, T. R., & Smoliga, J. M. (2010). Effects of warming-up on physical performance: a systematic review with meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(1), 140-148.
- Herman, K., Barton, C., Malliaras, P., & Morrissey, D. (2012). The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports participation: a systematic review. *BMC medicine*, 10(1), 75.
- McCrory, J. M., Ackermann, B. J., & Halaki, M. (2015). A systematic review of the effects of upper body warm-up on performance and injury. *Br J Sports Med*, 49(14), 935-942.
- Thorborg, K., Krommes, K. K., Esteve, E., Clausen, M. B., Bartels, E. M., & Rathleff, M. S. (2017). Effect of specific exercise-based football injury prevention programmes on the overall injury rate in football: a systematic review and meta-analysis of the FIFA 11 and 11+ programmes. *Br J Sports Med*, bjsports-2016.
- Tillin, N. A., & Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports medicine*, 39(2), 147-166.
- Zois, J., Bishop, D. J., Ball, K., & Aughey, R. J. (2011). High-intensity warm-ups elicit superior performance to a current soccer warm-up routine. *Journal of science and medicine in sport*, 14(6), 522-528.

4.3 Comunicaciones Orales/*Oral Presentations*

Comunicaciones orales 1 / *Oral Presentations 1*

Viernes, 15 de diciembre /*Friday, December 15*

09:00 – 10:30 am

1. Diferencias de actividad eléctrica en distintas modalidades del ejercicio Hip Thrust en el miembro inferior

Rueda, J.¹, Collazo, C.², Navarro, E¹.

¹Laboratorio de Biomecánica, Departamento de Salud y Rendimiento Humano, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Deporte (INEF). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

²Centro Especializado en Actividad Física y Salud EMOTION

Introducción: En la actualidad, el desarrollo de la musculatura estabilizadora de la cadera y pelvis a tomado gran interés en el ámbito de la preparación física y rehabilitación (Bishop et al., 2017). Uno de los ejercicios más utilizados es el conocido como “Hip Thrust” (Andersen et al., 2017). El efecto sobre la modificación del “tipo de foco” o intención de movimiento a través de distintas indicaciones técnicas en la ejecución, ha sido ya investigado en otros ejercicios, pero falta evidencia sobre los cambios producidos en la actividad eléctrica dentro del Hip Thrust (Calatayud et al., 2017).

Objetivo: Comparar el patrón de activación muscular de cuatro modalidades de “Hip Thrust”.

Metodología: 7 hombres (29,85 años; 176,3 cm; 75 kg) todos ellos libres de lesión durante la prueba y con varios años de experiencia en entrenamiento de fuerza con 1RM medio en Hip Thrust de 153,28 Kg. Las variaciones de Hip Thrust fueron 1: Original (5), 2: intención tirar pie hacia atrás, 3: intención pie rotación externa y 4: alejar punto contacto del pie. Se analizó mediante sEMG los músculos: recto femoral, vasto medial, vasto lateral, glúteo mayor, glúteo medio, bíceps femoral y semitendinoso. Los datos de EMG fueron filtrados, rectificados y normalizados usando la MVIC. Se realizó ANOVA de dos factores medidas repetidas: modalidad (4) x músculo (7) para comparar

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

las diferencias de activación en los músculos dentro de cada modalidad.

Resultados: En las 4 modalidades se obtuvo diferencias significativas de actividad y en algunas de estas variaciones la actividad cambió de forma significativa ($p<0,05$) por lo que se puede confirmar el cambio de patrón entre ejercicios.

Conclusiones: Los datos hallados en este estudio confirman que el alejamiento del pie supone un aumento de la actividad de los músculos bíceps femoral y semitendinoso (Lehecka et al., 2017). La variante número 3 produce un aumento significativo de la activación del glúteo en un 30% (Contreras, Vigotsky, Schoenfeld, Beardsley, & Cronin, 2015). También, el aumento de la separación de los pies puede contribuir al aumento de la activación del músculo glúteo mayor (Paoli, Marcolin, & Petrone, 2009).

Aplicaciones Prácticas: Los resultados de este estudio permiten comprender cómo funciona la musculatura implicada en el “Hip Thrust” y sus variantes, permitiéndonos así ser mucho más efectivos a la hora de nuestras intervenciones ya que podremos seleccionar de las diversas opciones que tenemos aquellas que más se ajusten a las necesidades del deportista.

Referencias:

- Andersen, V., Fimland, M. S., Mo, D. A., Iversen, V. M., Vederhus, T., Rockland Hellebo, L. R., . . . Saeterbakken, A. H. (2017). Electromyographic comparison of barbell deadlift, hex bar deadlift and hip thrust exercises: A cross-over study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, doi:10.1519/JSC.0000000000001826 [doi]
- Bishop, C., Cassone, N., Jarvis, P., Turner, A., Chavda, S., & Edwards, M. (2017). Heavy barbell hip thrusts do not effect sprint performance: An 8-week randomized-controlled study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, doi:10.1519/JSC.0000000000002146 [doi]
- Calatayud, J., Vinstrup, J., Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Colado, J. C., & Andersen, L. L. (2017). Mind-muscle connection training principle: Influence of muscle strength and training experience during a pushing movement. *European Journal of Applied Physiology*, , 1-8.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

- Contreras, B., Vigotsky, A. D., Schoenfeld, B. J., Beardsley, C., & Cronin, J. (2015). A comparison of two gluteus maximus EMG maximum voluntary isometric contraction positions. *PeerJ*, 3, e1261.
- Lehecka, B., Edwards, M., Haverkamp, R., Martin, L., Porter, K., Thach, K., . . . Hakansson, N. A. (2017). Building a better gluteal bridge: Electromyographic analysis of hip muscle activity during modified single-leg bridges. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(4), 543.
- Paoli, A., Marcolin, G., & Petrone, N. (2009). The effect of stance width on the electromyographical activity of eight superficial thigh muscles during back squat with different bar loads. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 246-250.

Dirección (Presenting author):

Javier Rueda Ojeda
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte – INEF.
Universidad Politécnica de Madrid.
C/ Martín Fierro nº7.
28040 Madrid - España.
913364070
Javier.rueda7792@gmail.com

2. Exercise program immediately after bariatric surgery in severe/morbid obese adults: Rationale and design of the EFIBAR* Study Training Program based on CERT

Villa-González, E.¹, Barranco-Ruiz, Y.¹, Rodríguez-Pérez, MA.², Carretero Ruiz, A.², García-Martínez, JM.², Sánchez Granados, G.³, Garrido-García, C.², Alcaraz-Ibáñez, M.², Iglesias López, MA.², Castillo Delgado, C.², Martínez Rosales, E.², Hernández Martínez, A.², Torrente MJ.⁵, Ferrer-Márquez, M.^{4,5}, Soriano-Maldonado, A.², Artero, EG.² On behalf of EFIBAR Study Group.

¹University of Granada, Granada, Spain.

²University of Almería, Almería, Spain.

³SANO Almería Personal Training Center, Almería, Spain.

⁴Complejo Hospitalario Torrecárdenas (CHT), Almería, Spain.

⁵Hospital Mediterráneo, Almería, Spain.

* Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), Plan Nacional de I+D+i convocatoria RETOS 2016, referencia DEP2016-74926-R.

Background: Bariatric surgery (BS) is an effective weight-loss intervention for morbidly obese patients (Colquitt, Picot, Loveman, & Clegg, 2009). However, there is increasing evidence of weight regain after BS (between 12-24 months postoperatively) (Magro et al., 2008). Postoperative lifestyle interventions with a combination of diet, exercise and behaviour modification approach have been successful for aiding long-term weight maintenance and improving physical function (Pouwels, Wit, Teijink, & Nienhuijs, 2015). Nevertheless, there is a limited evidence of exercise interventions in BS-patients (Egberts, Brown, Brennan, & O'Brien, 2012; Herring et al., 2017). *The EFIBAR Study–Ejercicio Físico tras cirugía BARiátrica–* is a randomized controlled trial, which aims to investigate the effect of a 16-week supervised exercise program on weight loss, body composition, cardiometabolic risk, physical fitness and quality of life in patients with severe/morbid obesity following BS.

Objective: To describe the rationale of the detailed exercise program from *The EFIBAR Study*, which will provide new insights on the multidimensional benefits of exercise on severely/morbidly obese adults following BS.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Method: All data evaluated in this study will be collected before surgery (pre-test); following the 16-week exercise program (post-test); and 12-months after the surgery (re-test). The Consensus on Exercise Reporting Template (CERT) will provide guidance on 16-key items considered in this study (Slade, Dionne, Underwood, & Buchbinder, 2016). The EFIBAR Study will be composed of 48 one-to-one personal training sessions (1-hour/session) during 16-weeks (3-times/weekly) based on concurrent training method. The main structure will be: 1) Warm-Up; 2) Compensatory exercises; 3) Resistance Training followed by Endurance Training; 5) Cool-Down. Resistance training comprises a whole-body exercises routine involving major upper and lower body muscle groups progressed in three phases after a familiarization phase. From the phase 1 (week-4) onwards, exercises with external loads will be performed (X load by X repetitions quantified by character of perceived exertion: 50-75% 1RM), including 6 main exercises: 1. Squat: 2. Seated Lat Pull-down: 3. Bench Press: 4. Seated Low Row: 5. Push press with dumbbells: 6. Deadlift. Endurance training will include treadmill (50-75% HRR).

Conclusion and practical application: The dissemination of this exercise program will encourage coaches involved in the BS process to become aware of the importance of a structured, individualized and safe training program for these patients. In addition, different practical recommendations will be made for personal trainers in order to carry out future physical exercise programmes in this population.

References:

- Colquitt, JL., Picot, J., Loveman, E., & Clegg, AJ. (2009). Surgery for obesity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 15, 1-243.
- Egberts, K., Brown, W. A., Brennan, L., & O'Brien, P. E. (2012). Does exercise improve weight loss after bariatric surgery? A systematic review. *Obes Surg*, 22(2), 335-341. doi: 10.1007/s11695-011-0544-5
- Herring, L. Y., Stevinson, C., Carter, P., Biddle, S. J. H., Bowrey, D., Sutton, C., & Davies, M. J. (2017). The effects of supervised exercise training 12-24 months after bariatric surgery on physical function and body composition: a randomised controlled trial. *Int J Obes (Lond)*, 41(6), 909-916. doi: 10.1038/ijo.2017.60
- Magro, D. O., Geloneze, B., Delfini, R., Pareja, B. C., Callejas, F., & Pareja, J. C. (2008). Long-term weight regain after gastric bypass: a

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

- 5-year prospective study. *Obes Surg*, 18(6), 648-651. doi: 10.1007/s11695-007-9265-1
- Pouwels, S., Wit, M., Teijink, J. A., & Nienhuijs, S. W. (2015). Aspects of Exercise before or after Bariatric Surgery: A Systematic Review. *Obes Facts*, 8(2), 132-146. doi: 10.1159/000381201
- Slade, S. C., Dionne, C. E., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2016). Consensus on Exercise Reporting Template (CERT): Explanation and Elaboration Statement. *Br J Sports Med*. doi: 10.1136/bjsports-2016-096651

Funding: DEP2016-74926-R

Correspondence address (Presenting author):

Ph.D. Emilio Villa-González
Universidad de Granada
Departamento de Educación Física y Deportiva
Camino de Alfacar, s/n, Granada
18071 Granada - España.
evilla@ugr.es

3. Influence of exercise mode on gestational weight gain

Roldan-Reoyo, O.¹, May, L², Moyer, C.³

¹ School of Sport and Exercise Science, Swansea University (Wales, UK).

² Department of Foundational Science and Research, East Carolina University (Greenville, NC, USA).

³ Sentara Healthcare (Harrisonburg, VA, USA).

Background: Excessive gestational weight gain (EGWG) could lead to conditions such as gestational diabetes, pre-eclampsia, and fetal macrosomia (ACOG,2015). However, research supports that exercise prevents EGGW (Perales, Santos-Lozano, Ruiz, Lucia, & Barakat,2016), given that exercise helps to promote adequate gestational weight gain (GWG) based on a woman's pre-pregnancy BMI (ACOG,2013). Nevertheless, there is little information about the influence of exercise mode on GWG and percent body fat (%BF), since %BF might be a more accurate parameter during gestation than BMI and GWG.

Objective: To investigate the effect of different exercise regimens on GWG and %BF.

Method: Low risk pregnant women (singleton-pregnancy) were randomized into four groups: Aerobic Training Group (ATG) consisted of aerobic exercise using treadmill, elliptical, or recumbent-bicycle. Resistance Training Group (RTG) consisted of 2-3-sets of 15-repetitions of seated machine exercises including all large muscle groups. Circuit Training Group (CTG) consisted of a circuit of 4.5min of aerobic exercise and 1-set of 15-repetitions of RTG exercises. Control Group (CG) had personal coaching regarding breathing and flexibility exercises. All regimens completed three 50 min sessions per week. The study was approved by the East Carolina University Institutional Review Board and all participants signed informed consent. All participants performed submaximal VO_{2peak} treadmill testing (Mottola et al.,2006) to determine individual target heart rate zones at a moderate intensity. Pre-pregnancy BMI, change in %BF from 16 to 36 weeks gestation (Change%BF16-36) obtained by skinfold thicknesses, and GWG were analysed by ANOVA test.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Results: 72-participants were eligible for analysis (>80% compliance) (ATG=12, RTG=9; CTG=14; CG=37). Results show no significant differences between groups in pre-pregnancy BMI (ATG=23.9; RTG=25.4; CTG=23.6; CG=26.9; $p>0.05$); Change%BF16-36 (ATG=1.5; RTC=2.4; CTG=4.9; CG=1.4; $p>0.05$); or GWG (kg) (ATG=14.10; RTC=13.43; CTG=14; CG=15; $p>0.05$). ATG and CTG maintained adequate GWG, but RTG and CG exceeded GWG recommendations based on pre-pregnancy BMI.

Conclusion: Although no significant differences were found between groups, CG and RTG exceeded GWG recommendations. Similar to other research, GWG within CG was the highest between groups (Nobles et al., 2017). AT and CT seem to more effective exercise protocols to control GWG, although Change%BF16-36 was greater in CTG. Further research, including nutritional counselling, is needed to investigate the influence of exercise mode on %BF.

Practical application: trainers can replicate AT and CT protocols with healthy pregnant women, since these protocols helped control GWG and were safe for mother and fetus. Trainers must always have physician's clearance before starting any exercise with pregnant women.

References:

- ACOG. (2013). Weight Gain During Pregnancy. Committee Opinion No. 548. *Obstetrics and Gynecology*, 5(121), 210–212. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD001877>.
- ACOG. (2015). Committee Opinion. Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. *Obstetrics & Gynecology*, 126(6), e135–e142.
- Mottola, M. F., Davenport, M. H., Brun, C. R., Inglis, S. D., Charlesworth, S., & Sopper, M. M. (2006). VO₂peak prediction and exercise prescription for pregnant women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(8), 1389–95. <http://doi.org/10.1249/01.mss.0000228940.09411.9c>
- Nobles, C., Marcus, B., Stanek, E., Braun, B., Whitcomb, B., Manson, J., ... Chasan-Taber, L. (2017). The Effect of an Exercise Intervention on Gestational Weight Gain: The Behaviors Affecting Baby and You (B.A.B.Y.) Study: A Randomized Controlled Trial. *Am J Health*

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Promot, Jan(1). http://doi.org/doi: 10.1177/0890117117732409
Perales, M., Santos-Lozano, A., Ruiz, J. R., Lucia, A., & Barakat, R. (2016). Benefits of aerobic or resistance training during pregnancy on maternal health and perinatal outcomes: A systematic review. *Early Human Development*, 94, 43–48. <http://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2016.01.004>

Correspondence address (Presenting author):

Olga Roldán Reoyo
School of Sport and Exercise Science
Swansea University (Wales, UK)
olga.roldanreoyo@swansea.ac.uk
+34 615 10 72 25

4. Efectos agudos del entrenamiento de fuerza sobre el tracto corticoespinal: Un estudio piloto.

**Colomer-Poveda, D.¹, Romero-Arenas, S.¹, González-Hernández, JM.¹
Alix-Fages, C.¹, Hortobagyi, T.², Márquez, G.¹**

**¹ Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia (UCAM).
Murcia. España.**

**² Center for Human Movement Sciences, University of Groningen,
University Medical Center Groningen, Groningen, the Netherlands.**

Introducción: Sesiones aisladas de entrenamiento de fuerza provocan aumentos en la eficacia de transmisión del impulso nervioso del tracto corticoespinal, probablemente debido a aumentos en la excitabilidad de las motoneuronas o las neuronas corticales, o a una mayor eficacia de las sinapsis corticoespinales (Nuzzo, Barry, Gandevia, & Taylor, 2016; Selvanayagam, Riek, & Carroll, 2011). Estos cambios agudos en las estructuras del sistema nervioso central (SNC) pueden ser los cambios que preceden a las adaptaciones crónicas responsables del aumento de fuerza que ocurre tras periodos de entrenamiento. Sin embargo, a pesar de que las cargas bajas también producen aumentos de fuerza (Loenneke, Wilson, Marin, Zourdos, & Bemben, 2011), la gran mayoría de estudios focalizados en medir posibles adaptaciones nerviosas al entrenamiento de fuerza utilizan cargas altas. Por ello, el objetivo principal de este estudio piloto es investigar los efectos de la intensidad de entrenamiento de fuerza en la respuesta aguda del tracto corticoespinal.

Métodos: Cinco varones sanos participaron voluntariamente. Todos ellos realizaron una sesión de familiarización y cuatro experimentales en las que completaron 12 series de 8 repeticiones de contracciones isométricas progresivas de bíceps a distintas intensidades (Sesión control, 25%, 50% y 75% de la fuerza isométrica máxima). Antes y después de cada sesión de entrenamiento se midió la excitabilidad corticoespinal mediante estimulación magnética transcraneal.

Resultados: La excitabilidad corticoespinal se redujo tras una sesión control de 20 minutos de inactividad (-11±12%, ES: X?), mientras que

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

aumentó durante los 30 minutos posteriores a todas las sesiones de entrenamiento, siendo mayores los aumentos tras entrenamientos de alta intensidad (25: $+12\pm23\%$; 50: $+46\pm38\%$; 75: $72\pm42\%$).

Conclusiones: Los resultados muestran un mayor aumento de la excitabilidad corticoespinal tras entrenamientos de mayor intensidad, lo que sugiere una mayor influencia de las cargas altas sobre las estructuras del SNC. Dichos resultados concuerdan con el aumento progresivo en la activación cortical y la reducción de la inhibición intracortical que se da durante contracciones de intensidad creciente (Dai, Liu, Sahgal, Brown, & Yue, 2001; Zoghi & Nordstrom, 2007). Por tanto, es probable que la mayor efectividad de las cargas altas con respecto a las cargas bajas en la mejora de la fuerza se deba a su mayor capacidad para producir adaptaciones en el SNC.

Aplicación práctica: Aunque las bajas cargas han demostrado su eficacia, la intensidad de los entrenamientos es probablemente el factor más determinante a la hora de producir las adaptaciones nerviosas que subyacen al aumento de fuerza.

Referencias:

- Dai, T. H., Liu, J. Z., Sahgal, V., Brown, R. W., & Yue, G. H. (2001). Relationship between muscle output and functional MRI-measured brain activation. *Exp Brain Res*, 140(3), 290-300.
- Loenneke, J. P., Wilson, J. M., Marin, P. J., Zourdos, M. C., & Bemben, M. G. (2011). Low intensity blood flow restriction training: a meta-analysis. *Eur J Appl Physiol*, 112(5), 1849-1859. doi: 10.1007/s00421-011-2167-x
- Nuzzo, J. L., Barry, B. K., Gandevia, S. C., & Taylor, J. L. (2016). Acute Strength Training Increases Responses to Stimulation of Corticospinal Axons. *Med Sci Sports Exerc*, 48(1), 139-150. doi: 10.1249/mss.0000000000000733
- Selvanayagam, V. S., Riek, S., & Carroll, T. J. (2011). Early neural responses to strength training. *J Appl Physiol* (1985), 111(2), 367-375. doi: 10.1152/japplphysiol.00064.2011
- Zoghi, M., & Nordstrom, M. A. (2007). Progressive suppression of intracortical inhibition during graded isometric contraction of

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

a hand muscle is not influenced by hand preference. *Exp Brain Res*, 177(2), 266-274. doi: 10.1007/s00221-006-0669-2

Correspondence address (Presenting author):

David Colomer Poveda

Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia (UCAM). Murcia.
España.

Campus de los Jerónimos s/n.

30107-Guadalupe.

Murcia. Spain

dcolomer@ucam.edu

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

5. Estilo de vida y composición corporal en mujeres activas y no activas

Sánchez, I.¹, Iturriaga, T.¹, Domínguez, R.², Sanz, V.⁵, Pérez, M.¹, San Juan, AF.⁴, Larrosa, M.³ Mate-Muñoz, JL.²

¹Escuela de Doctorado e Investigación, Departamento de ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Europea de Madrid, España.

²Facultad de Ciencias de la Salud, Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Alfonso X, España.

³Facultad de Ciencias de la Salud, Departamento de Farmacia. Universidad Europea de Madrid, España.

⁴Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Politécnica de Madrid, España.

⁵Hospital Universitario Ramón y Cajal, España.

Introducción: La inactividad física es considerada el 4º factor de riesgo a nivel mundial ocasionando el 6% de las muertes por enfermedades graves, siendo ésta de mayor prevalencia en las mujeres que en los hombres (De Frutos, G. A, 2016). Por otra parte, La Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) señala que solo el 33% de la población española cumple con las recomendaciones de ingesta dietética adecuada y esto aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (Aranceta, J., Arija, V., Maíz, E., Martínez de Victorí, E., Rodríguez, A. 2016). La composición corporal, concretamente, variables como el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa, el área que ocupa la grasa visceral (VATa) y el índice de masa magra (MMI) han sido relacionados con las patologías prevalentes como la obesidad, la diabetes o la enfermedad cardiovascular (Salome, C. M., King, G. G., Berend, N. 2010). Llevar una vida físicamente activa está relacionado con adecuados hábitos alimenticios y el conjunto de estas proporcionan una composición corporal considerada normal y saludable. (Bulló, M., et al, 2010).

Objetivos: Analizar el estado nutricional y la composición corporal en mujeres activas y no activas.

Metodología: 36 mujeres con una edad media de 30.97 ± 7.9 , un peso medio de 60.19 ± 9.6 kg y una altura media de 163.69 ± 7.71 cm. Divididas

en dos grupos: activas (que cumplen las recomendaciones de la WHO) y no activas. La composición corporal fue medida a través de un *Dual-Energy X-ray Absorptiometry* (DEXA) y las variables utilizadas fueron: porcentaje de grasa, (VATa) y masa muscular total (MMI). La calidad de la dieta se midió con el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (*Food Frequency Questionnaire*) FFQ 97 items.

Resultados: Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre mujeres activas y no activas en las variables de composición corporal, obteniendo valores más altos las mujeres No Activas en el porcentaje de grasa y la grasa visceral ($p=0.001$), ($p=0.002$) respectivamente. El MMI en las mujeres No activas presento valores más bajos que las mujeres activas ($p=0.001$). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el consumo de macronutrientes.

Conclusión: Las mujeres no activas tienen un porcentaje de grasa corporal y un área visceral, mayor que las activas, así como las mujeres activas presentan mayor masa muscular. Un adecuado estilo de vida (Actividad física y calidad de dieta) mantienen una composición corporal adecuada disminuyendo el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Aplicación práctica: El diagnóstico e intervención en los puestos de trabajo para motivar y reeducar a los trabajadores en un estilo de vida saludable podría ayudar a prevenir enfermedades relacionadas con el sedentarismo.

Referencias:

- Aranceta, J., Arija, V., Maíz, E., Martínez de Victor, E., Rodríguez, A. (2016). Guías alimentarias para la población española (SENC, diciembre 2016); la nueva pirámide de la alimentación saludable. *Nutrición Hospitalaria*, 33(8).
- Bulló, M., García-Aloy, M., Martínez-González, M. A., Corella, D., Fernández-Ballart, J. D., Fiol, M., Francisco, S. (2011). Association between a healthy lifestyle and general obesity and abdominal obesity in an elderly population at high cardiovascular risk. *Preventive Medicine*, 53(3), 155-161.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

- De Frutos, G. A. (2016). Impacto del sedentarismo sobre la práctica de actividad física y la salud. análisis de la situación en España. *Revista Española De Educación Física y Deportes*, (412), 33-44.
- World Health Organization. (2016). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.
- Salome, C. M., King, G. G., & Berend, N. (2010). Physiology of obesity and effects on lung function. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 108(1), 206-211.

Dirección de correspondencia:

Isabel María Sánchez Lorente

Escuela de Doctorado e Investigación, Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte – Universidad Europea de Madrid.

C/ Tajo s/n Villaviciosa de Odón. 28670 Madrid - España.
616925004

isasanchezlorente@gmail.com

6. Effect of strength training under hypoxia conditions on anaerobic performance

Martínez-Guardado, I.¹, González-Custodio, A.¹, Camacho-Cardeñosa, A.¹, Camacho-Cardeñosa, M.¹, Olcina, G.¹, Timón, R.¹

¹Sport Sciences Faculty. University of Extremadura, Spain.

Background: The ability of the neuromuscular system to produce maximum power seems to be critical in many sports that require optimal combinations of muscle strength and speed to maximize athletic performance (Izquierdo, Häkkinen, Gonzalez-Badillo, Ibáñez, & Gorostiaga, 2002). However, it seems that the addition of a hypoxic stimulus would not negatively influence the ability to generate muscle power (Calbet, De Paz, Garatachea, Cabeza de Vaca, & Chavarren, 2003; Noakes, 2004).

Objective: To determine the adaptations caused by hypoxia resistance training on power output on bench press exercise.

Methods: Sixteen untrained subjects participated in the study (weight: 74.68 ± 12.89 kg; height: 1.75 ± 0.08 cm; BMI: 24.28 ± 3.80 kg/m²). A training period of 7 weeks in a hypoxia chamber under normobaric hypoxia conditions (FiO₂= 13%) was performed. At the beginning, resistance training consisted of maximum repetitions to failure at 65% 1RM, and then, every two weeks, intensity training increased to finish at 80% 1RM. Initial, final and detraining measurements were taken. Then, kinematic variables were recorded using a linear encoder (EV Pro Isocontrol Dinámico 5.2. Quasar Control SL, Spain). These variables were obtained through a single repetition with 50% of the 1RM in the bench press exercise. Mean velocity, mean power and mean acceleration during the propulsive concentric phase were obtained. A general linear model of repeated measures was performed to observe the differences in every variable.

Results: Significant increases were observed in all variables (mean velocity, mean power and mean acceleration) at the end of the study and in the detraining period compared to the initial measurement. However, no differences were found between the final measure and the detraining period.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Conclusions: In conclusion, resistance training of 7 weeks in hypoxia conditions increased power performance in untrained subjects.

Practical application: Training in hypoxic conditions does not adversely affect the improvement of muscle power. For this reason, the level of performance of athletes would not decrease in this type of training, even after a two-week de-training period.

Funding: This paper was supported by the Council of Extremadura (Aid for research groups GR 15020) for funding the research.

References:

- Calbet, J. A. L., De Paz, J. A., Garatachea, N., Cabeza de Vaca, S., & Chavarren, J. (2003). Anaerobic energy provision does not limit Wingate exercise performance in endurance-trained cyclists. *Journal of Applied Physiology*, 94(2), 668–676.
- Izquierdo, M., Häkkinen, K., Gonzalez-Badillo, J. J., Ibáñez, J., & Gorostiaga, E. M. (2002). Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes from different sports. *European Journal of Applied Physiology*, 87(3), 264–271.
- Noakes, T. D. (2004). Central regulation of skeletal muscle recruitment explains the reduced maximal cardiac output during exercise in hypoxia. *AJP: Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 287(4), R996–R1002.

Correspondence address (Presenting author):

Mr. Ismael Martínez Guardado

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de Cáceres.
Universidad de Extremadura.

Avenida de la Universidad s/n.

10003 Cáceres - España.

imartinezg@unex.es

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Comunicaciones orales 2 / Oral Presentations 2

Viernes, 15 de diciembre /Friday, December 15

05:30 – 06:00 pm

7. Efectos de un protocolo de PAP con arrastres sobre el rendimiento en sprint en jugadores profesionales de fútbol.

Sánchez-López, S.¹, Rodríguez-Perez, MA.¹, Garrido-García, C.¹.

¹SPORT Research Group, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Almería, Almería, España.

Introducción: El arrastre de trineo es una modalidad de entrenamiento de sobrecarga común para desarrollar la fuerza muscular del sprint, que es una acción determinante en muchos deportes (1,3,5). Este tipo de entrenamiento puede provocar cambios de forma aguda o crónica. En este caso, se pretendió inducir cambios agudos sobre el rendimiento muscular de una acción posterior, inducidos por un estímulo previo. Puesto que los efectos de Potenciación Post-Activación (PAP) pueden ser variables según las características del estímulo aplicado, y según las características del individuo, existiendo diferencias a los diferentes protocolos (2,4).

Objetivo: Evaluar los efectos agudos de un protocolo de PAP con arrastres de trineo sobre el sprint.

Metodología: 18 futbolistas profesionales (edad = 19.7 ± 1.5 años, altura = 178.7 ± 5.11 cm, masa = 70.1 ± 4.62 kg) pertenecientes a un club de la Tercera División de España, fueron reclutados para participar en el estudio. Se evaluó el tiempo previo de sprint de cada sujeto. Tras 2min de descanso, se realizó un protocolo de PAP de sprint con 3 series de arrastre de trineo con el 20%BW, cubriendo una distancia de 30m. Posteriormente se volvió a evaluar el sprint en diferentes tiempos de recuperación (15s/4/8/12 min).

Resultados: La prueba de Wilcoxon mostró que se produjo un incremento significativo del tiempo (s) de sprint en todas las mediciones post-intervención respecto a la medición previa [(PRE:15s ($0,1272 \pm 0,0955$), p-valor=0,001), (PRE:4min ($0,0967 \pm 0,1$), p-valor=0,003), (PRE:8min ($0,1217 \pm 0,083$), p-valor=0,000), (PRE:12min ($0,14 \pm 0,09$), p-valor=0,000)]. En cuanto a los parciales, al igual que en

el tiempo total de sprint, se produjeron incrementos significativos del tiempo de sprint en todos los parciales de todas las mediciones post-intervención respecto a la medición previa, siendo en el parcial 0-15m [(Parcial 0-15mPRE:15s (0,0883±0,0884), p-valor=0,002), (Parcial 0-15mPRE:4min (0,0494±0,085), p-valor=0,018), (Parcial 0-15mPRE:8min (0,0761±0,0824), p-valor=0,002), (Parcial 0-15mPRE:12min (0,1011±0,0823), p-valor=0,001)], y en 15-30m [(Parcial 15-30mPRE:15s (0,0394±0,058), p-valor=0,004), (Parcial 15-30mPRE:4min (0,0472±0,0384), p-valor=0,000), (Parcial 15-30mPRE:8min (0,0456±0,0266), p-valor=0,000), (Parcial 15-30mPRE:12min (0,0389±0,274), p-valor=0,001)].

Conclusiones: El protocolo de potenciación de 3x30m de arrastre utilizando el 20%BW produjo efectos negativos sobre el sprint en futbolistas profesionales, aumentando además del tiempo total, el tiempo en la fase de aceleración.

Aplicaciones Prácticas: Los protocolos de PAP pueden ser una gran estrategia de calentamiento pre-competición en los deportes de equipo, siempre que el estímulo sea efectivo para las respuestas individuales de los deportistas.

Referencias:

1. Martínez-Valencia, M. A., Romero-Arenas, S., Elvira, J. L., González-Ravé, J. M., Navarro-Valdivielso, F., & Alcaraz, P. E. (2015). Effects of sled towing on peak force, the rate of force development and sprint performance during the acceleration phase. *Journal of human kinetics*, 46, 139.
2. Tillin, N. A., & Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports medicine*, 39(2), 147-166.
3. Whelan, N., O'Regan, C., & Harrison, A. J. (2014). Resisted sprints do not acutely enhance sprinting performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(7), 1858-1866.
4. Wilson, J. M., Duncan, N. M., Marin, P. J., Brown, L. E., Loenneke, J. P., Wilson, S. M., ... & Ugrinowitsch, C. (2013). Meta-analysis of postactivation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 854-859.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

5. Wong, M. A., Dobbs, I. J., Watkins, C. M., Barillas, S. R., Lin, A., Archer, D. C., ... & Brown, L. E. (2017). Sled Towing Acutely Decreases Acceleration Sprint Time. *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Dirección de Correspondencia:

Dr. Manuel A. Rodríguez Pérez.

Facultad de Ciencias de la Educación. Edificio Departamental A, despacho 2.55.

Universidad de Almería.

Ctra. Sacramento, s/n, La Cañada de San Urbano,

04120 Almería - España.

950 015256

ssl832@inlumine.ual.es

8. Three-week low-load resistance training with blood flow restriction increases muscle strength in young adults but not to a greater extent than low-load resistance training alone

¹Garcia-Hortal Marina, ¹Doust Jonathan, ¹Brickley Gary, ¹Beale Louisa

**¹School of Sport and Service Management, Exercise and Health group.
University of Brighton, United Kingdom.**

Background: In recent years low-load resistance training (LLRT) coupled with blood flow restriction (BFR) has become a popular complementary training method in research studies and in the physically active community. There is a growing body of evidence on the effects of BFR implementation as an additional stimulus to optimise muscular hypertrophy and strength in well-trained athletes (Luebbers *et al.* 2014, Yamanaka *et al.* 2012). However, only a few studies have been conducted to investigate these effects when recreational athletes, who are often motivated to adopt novel training methods, carry out a LLRT programme combined with BFR.

Objective: To investigate whether the addition of blood flow restriction (BFR) to a low-load resistance training (LLRT) programme would produce superior increases in lower-body muscle strength and power compared to LLRT alone in recreationally trained individuals.

Methods: Twenty-nine young, healthy University sport students (twenty males, nine females) completed a three-week training intervention comprising nine training sessions, and completed pre- and post- measures of squat one-repetition maximum (1RM), maximum voluntary isometric contraction (MVIC), maximal concentric leg press (MCLP) countermovement and squat jumps (CMJ, SJ) and six-second peak power determination test (6sec-PPDT). In each training session, participants performed one set of 30 squats followed by three sets of 15 repetitions with 45s rest between sets, with 30% of their pre-testing 1RM, either with BFR applied to the thighs or without (CON).

Results: Significant increases were observed following the training intervention in two of the three strength tests (Squat 1RM $p<0.001$; MVIC $p=0.006$). Squat 1RM increased 9.2% in BFR group and 9% in CON and MVIC increased 7.6% in BFR and 5% in CON. MCLP and power tests

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

did not change significantly from baseline. Statistical analysis revealed no interaction effects of time and condition on any of the performance strength and power measures. Furthermore, rate of perceived exertion (RPE) was significantly greater in BFR than CON ($p<0.05$) in all nine training sessions during the intervention.

Conclusions: Strength and power increases with the addition of BFR were no greater than with LLRT alone. The findings of this study do not support the use of BFR in addition to a 3-week LLRT programme as an effective modality for a young, recreationally trained population. Further research investigating the tolerance of BFR resistance training, taking into account different size and material of the cuffs, should be undertaken. Specific guidelines for the usage of wide non-elastic cuffs are needed for the recreational trained individual.

Practical application: Special attention should be paid to the pressure applied when exercising with BFR. Type of cuff, material and width, resting periods with or without pressure, and mechanisms to estimate the pressure applied, are aspects that could potentially impact the effectiveness of BFR training programs.

References:

Colomer-Poveda, D, Romero-Arenas, S, Vera-Ibáñez, A, Viñuela-García, M and Márquez, G. Effects of 4 weeks of low-load unilateral resistance training, with and without blood flow restriction, on strength, thickness, V wave, and H reflex of the soleus muscle in men. *Eur J Appl Physiol*, 117: 1-9, 2017.

Cook, CJ, Kilduff, LP and Beaven, CM. Improving strength and power in trained athletes with 3 weeks of occlusion training. *Int J Sports Physiol Perf*, 9: 166-172, 2014.

Loenneke, JP, Fahs, CA, Rossow, LM, Sherk, VD, Thiebaud, RS, Abe, T, Bemben, DA and Bemben, MG. Effects of cuff width on arterial occlusion: implications for blood flow restricted exercise. *Eur J Appl Physiol*, 112(8), pp.2903-2912, 2012.

Luebbers, PE, Fry, AC, Kriley, LM and Butler, MS. The Effects of a Seven-week Practical Blood Flow Restriction Program on Well-trained Collegiate Athletes. *J Str Cond Res*, 28: 2270-2280, 2014.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Scott, BR, Peiffer, JJ and Goods, PS. The Effects of Supplementary Low-Load Blood Flow Restriction Training on Morphological and Performance-Based Adaptations in Team Sport Athletes. J Str Cond Res, 31: 2147-2154, 2017.

Correspondence address (Presenting author):

MPhil Marina Garcia-Hortal

Address: Welkin Laboratories, Carlisle road, BN20 7SR, Eastbourne, East Sussex, United Kingdom.

Email: M.GarciaHortal2@brighton.ac.uk

Telephone: 01273 643743

Fax: 01273 642607

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la
Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Comunicaciones orales 3 / Oral Presentations 3
Sábado, 16 de diciembre /Saturday, December 16
09:00 – 09:30 am

**9. Optimization of the reliability of the force-velocity relationship:
what is more important the number or the distance between
experimental points?**

García-Ramos, A.¹, Zivkovic, M.² Pérez-Castilla, A.¹ Mirkov, D.M.,¹
Knezevic, O.M.,³ Djuric, S.,² Nedeljkovic, A.,² Cuk, I.,⁴ Feriche, B.,¹
Padial, P.,¹ Morales-Artacho, A.J.,¹ Pestaña-Melero, F.L.,¹ & Jaric, S.²

¹Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Granada, Spain.

²University of Belgrade, Faculty of Sport and Physical Education, The Research Centre, Belgrade, Serbia.

³University of Belgrade, Institute for Medical Research, Department of Neurophysiology, Belgrade, Serbia.

⁴Faculty of Physical Education and Sports Management, Singidunum University, Belgrade, Serbia

Background: The force-velocity (F-V) relationship is being used to evaluate the maximal capacities of active muscles to produce force (F_0), velocity (V_0), and power (P_0) (Jarić, 2015). Although the routine assessment of the F-V relationship is based on multiple loads (Jiménez-Reyes et al., 2017), the two-point method has emerged as a quick and fatigue-free procedure for the assessment of the F-V relationship (Jarić, 2016). However, it remains to be elucidated whether the reliability of the F-V relationship is more affected by the number or by the distance between the experimental points used for its modelling.

Objective: To compare the reliability of the F-V relationship parameters (F_0 , V_0 , F-V slope, and P_0) between the two-point and multiple-point methods.

Methods: Data of 63 subjects derived from three studies were analysed (García-Ramos et al., 2017; Pérez-Castilla et al., 2017; Srecković et al., 2015). The mean values of force and velocity obtained under 6 loading magnitudes during the bench press throw exercise were collected on two separate sessions, while the F-V relationship

was determined using 3 different combinations of loads: (I) two-point method (20–70% of 1RM), (II) “proximal loads” multiple-point method (30–40–50–60% of 1RM), and (III) “all loads” multiple-point method (20–30–40–50–60–70% of 1RM). The reliability was assessed through the coefficient of variation (CV) and intraclass correlation coefficient (ICC), while a CV_{ratio} of 1.15 was deemed as the smallest important ratio.

Results: All F-V relationship parameters were obtained with higher reliability from the two-point method compared to the “proximal loads” multiple-point method (CV% [ICC]): F_0 (3.58% [0.94] vs. 4.53% [0.88]; CV_{ratio}=1.27), V_0 (5.58% [0.92] vs. 7.85% [0.88]; CV_{ratio}=1.41), F-V slope (8.57% [0.82] vs. 11.99% [0.75]; CV_{ratio}=1.40), and P_0 (4.33% [0.98] vs. 4.81% [0.97]; CV_{ratio}=1.11). The reliability of the “all loads” multiple-point method was comparable to the one observed for the two-point method: F_0 (3.53% [0.93]; CV_{ratio}=1.01), V_0 (5.32% [0.93]; CV_{ratio}=1.05), F-V slope (8.38% [0.82]; CV_{ratio}=1.02), and P_0 (3.74% [0.98]; CV_{ratio}=1.16).

Conclusions: The distance between experimental points is more important to obtain a reliable F-V relationship than the number of experimental points.

Practical applications: The similar reliability of the two-point method when compared to the “all loads” multiple-point method, places the two-point method as a practical alternative for practitioners that need to evaluate multiple athletes in a brief period of time. Two distant pairs of loads should be applied to maximize the accuracy of the F-V relationship.

References:

- García-Ramos, A., Pestaña-Melero, F., Pérez-Castilla, A., Rojas, F., & Haff, G. (2017). Differences in the load-velocity profile between four bench press variants. *International Journal of Sport Physiology and Performance*. Epub ahead of print.
- Jaric, S. (2015). Force-velocity relationship of muscles performing multi-joint maximum performance tasks. *International Journal of Sports Medicine*, 36(9), 699–704.
- Jaric, S. (2016). Two-load method for distinguishing between muscle force, velocity, and power-producing capacities. *Sports Medicine*,

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

46(11), 1585–1589.

- Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2017). Effectiveness of an individualized training based on force-velocity profiling during jumping. *Frontiers in Physiology*, 7, 677.
- Pérez-Castilla, A., Jaric, S., Feriche, B., Padial, P., & García-Ramos, A. (2017). Evaluation of muscle mechanical capacities through the two-load method: optimization of the load selection. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Epub ahead of print.
- Sreckovic, S., Cuk, I., Djuric, S., Nedeljkovic, A., Mirkov, D., & Jaric, S. (2015). Evaluation of force-velocity and power-velocity relationship of arm muscles. *European Journal of Applied Physiology*, 115(8), 1779–1787.

Funding: DEP2015-64350-P MINECO/FEDER and Serbian Research Council under Grant 175037 and 175012.

Correspondence address (Presenting author):

Amador García Ramos
Faculty of Sport Science, University of Granada.
Ctra. de Alfacar s/n
18011, Granada, España
677815348
amagr@ugr.es

10. Acute effects of Dynamic versus Foam Rolling Warm Up strategies on physical performance in professional tennis players

López-Samanes, A.¹, Hernández-Davó, JL.², Fernández-Fernández, J.³, Capelo-Ramírez, F.⁴, Jiménez-Reyes, P.⁴, Moreno-Pérez, D⁵, Moreno-Pérez V².

¹ Faculty of Health Sciences, Francisco de Vitoria University, ² Sports Research Center, Miguel Hernandez University, ³ Faculty of Physical Activity and Sports Sciences, University of Leon, ⁴ Sports Science Department, Catholic University of San Antonio of Murcia, ⁵ Comillas Pontifical University.

Introduction: Warm-up (WU) routine is a common practice in sports performance field. Several strategies have been used in the last years for improving physical performance during the warm-up period such as dynamic warm (DWU) (Ayala et al., 2016) or foam rolling (FR) (Morales-Artacho, Lacourpaille, & Guilhem, 2017) in several intermittent sports (e.g. soccer) (Zois, Bishop, Fairweather, Ball, & Aughey, 2013). However, the scientific literature is scarce in the tennis field.

Objective: The aim of our study was to compare two different types of warm-up (DWU vs FR) in several neuromuscular variables associated to tennis physical performance.

Methods: Eleven male tennis players (20.6 ± 3.5 years) participated during their preparatory period of their tennis season on non-consecutive days. The tennis players performed two different warm-up protocols (DWU vs FR). For each experimental session subjects started performing a 3-min running as general warm up (GWU) before and immediately after that, in a randomized order realized a DWU protocol (e.g. straight leg march exercise) or FR (e.g. right/left gluteus maximus). At two time-points (after the GWU and, 5 minutes after both DWU and FR), the subjects realized a neuromuscular test battery consisted of countermovement jump (CMJ), 5-0-5 agility test (505), Maximal Velocity 20 m (Mv20) and passive hip flexion (straight leg raise test) and extension (modified Thomas test) range-of-motion test (ROM).

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Results: 5-0-5 performance improved in the DWU protocol $-3.50 \pm 0.04\%$ ($P=0.050$, $ES=0.79$) not reaching statistical significance in the FR group $1.12 \pm 0.04\%$ ($P=0.953$; $ES=0.24$). No statistical differences were reported in the CMJ between DWU $2.28 \pm 1.54\%$ ($P=0.055$, $ES= 0.16$) and FR $2.30 \pm 0.04\%$ ($P=0.772$, $ES=0.24$) protocols. Straight leg raise test range-of motion (SLROM) improved in the DWU $2.10 \pm 1.83\%$ ($P=0.031$; $ES=0.26$) and FR $2.54 \pm 1.76\%$ ($P=0.010$; $ES=0.11$) groups. Finally, modified Thomas test range-of-motion test (TRMT) in the DWU ($P=0.176$, $ES=0.00$) and FR ($P=0.441$, $ES=0.09$) no showed statistical differences.

Conclusion: Our data suggest that DWU could be a better strategy for improving tennis physical performance (i.e. agility) than FR. Also, DWU and FR could be a useful strategy for improving ROM values (i.e. TRMT) values during the WU.

References:

- Ayala, F., Moreno-Perez, V., Vera-Garcia, F. J., Moya, M., Sanz-Rivas, D., & Fernandez Fernandez, J. (2016). Acute and Time-Course Effects of Traditional and Dynamic Warm-Up Routines in Young Elite Junior Tennis Players. PLoS One, 11(4), e0152790. doi:10.1371/journal.pone.0152790.
- Morales-Artacho, A. J., Lacourpaille, L., & Guilhem, G. (2017). Effects of warm-up on hamstring muscles stiffness: Cycling vs foam rolling. Scand J Med Sci Sports. doi:10.1111/sms.12832.
- Zois, J., Bishop, D., Fairweather, I., Ball, K., & Aughey, R. J. (2013). High-intensity re-warm-ups enhance soccer performance. Int J Sports Med, 34(9), 800-805. doi:10.1055/s-0032-1331197

Dirección de correspondencia:

Álvaro López Samanes

Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Francisco de Vitoria
Carretera M-515 Pozuelo-Majadahonda km. 1.800
28223 Pozuelo (España)
Teléfono de contacto: 618587834
Email: alvaro.lopez@ufv.es

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Comunicaciones orales 4 / Oral Presentations 4
Sábado, 16 de diciembre /Saturday, December 16
05:30 – 06:00 pm

11. Hipertermia: Efecto de un programa de fuerza en combinación a aclimatación a altas temperaturas en la fuerza explosiva del tren inferior

Siquier-Coll, J.¹, Montero, J.¹, Grijota, F.J., Vargas, I.¹, Robles., M.C.¹, Muñoz, D.¹

¹ Departamento de Fisiología. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad de Extremadura (España).

Introducción: El entrenamiento de la fuerza explosiva se ha convertido como objetivo en diferentes modalidades deportivas (De Villarreal, Requena, & Newton, 2010) debido a la importancia de ésta durante el juego. El énfasis actual en la ciencia y la tecnología del deporte en todas las áreas del rendimiento humano ha alentado a los atletas, entrenadores y profesionales de la medicina deportiva a buscar las formas más efectivas de entrenar y monitorear de cerca la mejora del rendimiento (Hansen & Kennelly, 2017), contemplando el entrenamiento de la fuerza combinado con hipertermia como una posible ayuda a la mejora de la fuerza explosiva (Goto et al., 2011).

Objetivos: El objetivo de la presente investigación fue observar el efecto de un programa de entrenamiento de fuerza en combinación a una aclimatación a altas temperaturas en sauna en la fuerza explosiva del tren inferior.

Métodos: 22 participantes mujeres y hombres jóvenes, completaron un programa de 8 sesiones de entrenamiento de fuerza hipertrofia, con una frecuencia semanal de entrenamiento de 2 sesiones separadas por 48 horas de recuperación. El grupo control (n=9) realizó el entrenamiento de fuerza mientras que el grupo experimental (n=14) realizó el mismo programa de fuerza en combinación con una aclimatación en sauna (Harvia C105S Logix Combi Control; 3-15 W) altas temperaturas ($100\pm2^{\circ}\text{C}$). Al inicio, final y tras supercompensación se evaluó squat jump (SJ), countermovement jump (CMJ) y 30 segundos de saltos repetidos (CMJ30" S) a través de optojump. A partir

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

de dichos test se calculó la potencia, el índice de fatiga, la resistencia a la fuerza rápida y el índice de elasticidad.

Resultados: Se obtuvieron mejora significativa en ambos grupos en supercompensación en SJ y CMJ con respecto a la evaluación inicial siendo estadísticamente mayor en el grupo experimental con respecto al grupo control ($p \leq 0,05$). En ambos grupos los sujetos varones obtuvieron mejoras significativas en supercompensación en la potencia mientras que en las mujeres del grupo experimental incrementaron significativamente su resistencia a la fuerza rápida ($p \leq 0,05$).

Conclusiones: El entrenamiento de la fuerza combinado con aclimatación a altas temperaturas puede ser una ayuda para la mejora de la fuerza explosiva en el tren inferior. Además, se observa una tendencia positiva con dicho entrenamiento en combinación con la aclimatación a altas temperaturas.

Aplicaciones prácticas: Dicha combinación de entrenamiento puede ser recomendable para la mejora de movimientos pliométricos a la vista de los resultados, especialmente en deportes donde la potencia es un factor claro de rendimiento.

Referencias:

- De Villarreal, E. S.-S., Requena, B., & Newton, R. U. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 513-522.
- Goto, K., Oda, H., Kondo, H., Igaki, M., Suzuki, A., Tsuchiya, S., Yoshioka, T. (2011). Responses of muscle mass, strength and gene transcripts to long-term heat stress in healthy human subjects. *European Journal of Applied Physiology*, 111(1), 17-27. doi:10.1007/s00421-010-1617-1
- Hansen, D., & Kennelly, S. (2017). *Plyometric Anatomy*: Human Kinetics.

Dirección de correspondencia:

D. Jesús Siquier Coll

Laboratorio de Fisiología del ejercicio. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de Extremadura.

Av. de la Universidad S/N, 10003; 645593427

jsquier@alumnos.unex.es

12. Response to Eccentric Strength Training of Muscle Damage Markers in Serum and Saliva: A pilot study

González-Hernández, JM.¹, Tvarijonaviciute, A. ², Martínez-Aranda LM. ¹, Colomer-Poveda, D. ¹, Llorente-Cantarero, FJ. ¹, Cerón, JJ. ², Márquez G. ¹, Cugat, R.³, Jiménez-Reyes P. ¹

¹Neuromove Research Group, Faculty of Sport, Catholic University of San Antonio, Murcia (UCAM), Spain; ²Department of Animal Medicine and Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Regional Campus of International Excellence ‘Campus Mare Nostrum’, University of Murcia, Spain; ³Fundación García-Cugat, Barcelona, Spain

Background: Eccentric actions allows to apply 20-50% greater strength than concentric. This effort may induce a more rapid protein synthetic response and greater increase in anabolic signalling (Franchi et al., 2014). Moreover, ECC actions produces disruption to contractile, structural, and supportive elements (Enoka, 1996), due to specific force demands on fewer active fibers, being susceptible to tear when resisting dynamic lengthening (Schoenfeld et al., 2017). While serum is still the most common method used, some research proposes saliva as alternative to measure the responses induced by exercise (Deminice et al., 2010). Despite the large number of studies examining the effect of eccentric training on strength, neither the behaviour of the biochemical response of certain enzymes during post-training points or the comparison of response between genders, and changes of muscle enzymes in saliva after this training are known.

Objectives: The aim of this study was to examine the response of muscle damage markers until 96 h post training in men and women using serum and saliva.

Methods: Sixteen men (n=10) and women (n=6), (age 23.04±2.56), after two familiarization session and test of 1RM, participated in eccentric training session which consisted in 8 set of 5 repetitions with 120% of RM in squat with 5 min of resting. Serum and saliva measures were taken at baseline, 24, 48, 72 and 96 h post-training. Data were analysed by descriptive analysis, Pearson correlation and ANOVA.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Results: Data showed significant differences for serum CK values between pre-training and all post-training points for men and women ($p<.01$ and $p<.05$, respectively), decreasing as longer time-points were analysed in men. Similar findings were found for serum AST and LDH values in both genders. In addition, Saliva CK values showed significant differences in pre-post 96h for men ($p<.05$). However, we could not find significant differences for AST and LDH related to timeline in saliva in any of both genders. Finally, there was a main effect of gender in CK serum for pre-training and pre-post 24h values ($F_{range}= 4.73-4.85$; $p<.05$).

Conclusions: It seems that this type of exercise can produce acute muscle damage, A significant increase in CK in saliva in males were found at 96 h. No significant changes in other enzymes in saliva were found although some individuals showed increases after the effort. This lack of changes could be due probably to the high interindividual variability found. Further studies would be recommended to further investigate the reasons for this variability

Practical Applications: We believe that our current results could help to adjust, dosify and design training programs employing squat exercises for specific eccentric training.

References:

- Deminice, R., Sicchieri, T., Payão P.O. & Jordão A.A. (2010). Blood and Salivary Oxidative Stress Biomarkers Following an Acute Session of Resistance Exercise in Humans. International Journal of Sports Medicine, (September 2010). *Int J Sports Med*, 31(9):599-603
- Enoka, R.M. (1996). Eccentric contractions require unique activation strategies by the nervous system. *J Appl Physiol*, 81(6), 2339–46.
- Franchi, M.V., Atherton, P.J., Reeves, N.D., Flück, M., Williams, J., Mitchell, W.K., et al. (2014). Architectural, functional and molecular responses to concentric and eccentric loading in human skeletal muscle. *Acta Physiologica*, 210(3), 642–654.
- Schoenfeld, B.J., Ogborn, D., Vigotsky, D., Franchi, M.V., & Krieger, J.W. (2017). Hypertrophic Effects of Concentric vs. Eccentric Muscle Actions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Strength Cond Res*, 31(9).

Correspondence address (Presenting author):

Jorge Miguel González Hernández – jormigohe91@gmail.com
Phd Student, Universidad Católica San Antonio de Murcia UCAM

4.4 Pósteres/*Posters*

Viernes, 15 de diciembre /Friday, December 15

11:30 am – 12:00 pm

FÚTBOL/SOCCER

1. Efectos de un programa de fuerza en el salto y el sprint en jugadores infantiles de fútbol

Galiano-García, R.¹, Rodríguez-Pérez, MA.¹

¹ SPORT Research Group (CTS-1024), Universidad de Almería, Almería, España.

Introducción: El fútbol es un deporte en el que influyen multitud de factores para la mejora del rendimiento. Desde un punto de vista condicional, exige acciones anaeróbicas de alta intensidad, requiriendo una rápida producción de fuerza. Dentro de estas necesidades, se incluyen el salto y el sprint, fundamentales para la consecución de objetivos durante un partido. En el fútbol base la mejora de éstos gestos, junto al entrenamiento de la musculatura estabilizadora del tronco, unido al entrenamiento técnico-táctico podrían mejorar el rendimiento, además de favorecer la prevención de lesiones. El entrenamiento con ejercicios inespecíficos del fútbol, dirigido a mejorar estas capacidades puede suponer un estímulo positivo a nivel global del jugador, aumentando su rendimiento.

Objetivos: Evaluar los efectos de un programa de entrenamiento de salto, junto con el entrenamiento de la musculatura de la región central del cuerpo (CORE), en la mejora del salto y el sprint.

Metodología: La muestra estuvo formada por 21 futbolistas ($13,5 \pm 0,5$ años). Se dividieron los sujetos en dos grupos: uno experimental que realizó durante 4 semanas un entrenamiento de fuerza con ejercicios de salto (SJ y CMJ) y ejercicios CORE (front plank front, side plank y bird-dog) para la musculatura del tronco, previo al entrenamiento técnico-táctico; y un grupo control, que solo realizó el entrenamiento técnico-táctico de fútbol. Se evaluó el salto vertical mediante un CMJ y un sprint en 30 metros, utilizando las APPs validadas científicamente MyJump2 y MySprint.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Resultados: El grupo control mejoró el sprint en $0,003 \pm 0,077$ ($p = 0,91$) y empeoró el salto en $0,3 \pm 1,2$ ($p = 0,48$). En el grupo experimental, se produjo una mejora significativa en el sprint de $0,08 \pm 0,037$ ($p = 0,045$) y el salto, aumentó $0,55 \pm 2,8$ ($p = 0,079$), generando indicios de significación.

Conclusión: Un periodo de 4 semanas de entrenamiento adicional al entrenamiento técnico-táctico, mostró mejoras estadísticamente significativas en el sprint, pero no en el salto vertical.

Aplicación práctica: Un programa de entrenamiento de la fuerza de 2 sesiones/semana de 20 minutos de duración, durante 4 semanas, añadido al entrenamiento técnico-táctico en fútbol puede mejorar el salto y el sprint.

Bibliografía:

- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M. & Lockey, R. (2015). The validity and reliability for an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33 (15), 1574-1579.
- Butcher, S., Craven, B., Chilibeck, P., Spink, K., Grona, S. & Sprigings, E. (2007). The effect of trunk stability training on vertical takeoff velocity. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37 (5), 223-231.
- Hoshikawa, Y., Iida, T., Muramatsu, M., Ii, M., Nakajima, Y., Chumank, K. et al. (2013). Effects of stabilization training on trunk muscularity and physical performances in youth soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27 (11), 3142-3149.
- Meylan, C. & Malatesta, D. (2009). Effects of in-season plyometric training with in soccer practice on explosive actions of young players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23 (9), 2605-2613.
- Romero-Franco, N. et al. (2017). Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *European Journal of Sport Science*, 17 (4), 386-392.
- Wong, P., Chaouachi, A., Chamari, K., Dellai, A. & Wisloff, U. (2010). Effect of preseason concurrent muscular strength and high-intensity interval training in professional soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (3), 653-660.

Correspondencia (Autor Principal):

Raúl Galiano García

Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Almería.

La Cañada de San Urbano.

04120 Almería - España.

950214409 - 637921196

raulgalianogar@gmail.com

2. Effects of a seven-week Hip Thrust vs Back Squat resistance training on performance in adolescent female soccer players.

González, J.^{1,3}, Cuellar, A.¹, Balsalobre-Fernández, C.⁴, Morencos, E.⁵, Romero-Moraleda, B.^{1,2,3}

¹ Healthy Sciences Faculty. Camilo José Cela University. Madrid. Spain. ² LFE Research Group. Universidad Politécnica de Madrid. Spain. ³ Madrid Club de Fútbol Femenino. ⁴ Department of Physical Education, Sport and Human Movement, Autonomous University of Madrid, Madrid, Spain. ⁵ Exercise and Sport Sciences, Education and Humanities Faculty, Francisco de Vitoria University, UFV.

Background: Force vector theory is gaining popularity among investigations due to the transfer that presents toward some exercises and variables of performance (Randell, Cronin, Keogh, & Gill, 2010). Hip Thrust is an anteroposterior vector exercise that improves horizontal force production while Back Squat acts on the axial component, improving vertical force (Contreras et al., 2017). To date, training protocols vertically or horizontally emphasized have shown to improve performance of several variables in football players (Hammami et al., 2017; Mendiguchia et al., 2015).

Objective: To determine and compare the effects of a seven-week Hip Thrust vs Back Squat training program and its ergogenic ability in female adolescent soccer players.

Methods: Twenty four adolescent female soccer players ($n=24$, without previous lifting experience), were randomized into three groups: back squat group (SQG, $n=8$), hip thrust group (HTG, $n=8$) and control group ($n=8$). Hip thrust and back squat intervention groups performed 2 sessions/week during 7 weeks. Intensity increased progressively from 60%1RM to 90%1RM (Contreras et al., 2016). Performance variables were collected prior to (baseline), and following (post-intervention), the seven week training period: CMJ, 20m sprint, T Test and barbell mean concentric velocity during Hip Thrust and Back Squat, with two different loads. Two-way ANOVA (moment x group) was used to determine differences between percentage of change of intervention groups. Bonferroni pos-hoc was used to determine local effects. Effect Size (ES) were calculated using Cohen's d (Cohen, 1988).

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Results: SQG showed significant differences ($p<0.05$) respect to control group, in CMJ, power during CMJ and VO. HTG showed significant differences, respect to control group in power during CMJ. No differences between intervention groups were observed. ES showed potential benefits, favors to HTG respect SQG, on 10m sprint ($d=0.7(-0.16;1.56)$), 20m sprint ($d = 0.46 (-0.2;1.13)$), T Test ($d = 0.36 (0.08;0.65)$) and barbell mean concentric velocity at 85%1RM ($d = 0.53 (-0.2;1.27)$) and 80%1RM ($d = 1.02 (0.13;1.91)$) during Hip Thrust. SQG showed greater ES in barbell mean concentric velocity during Back Squat with 80%RM ($d = -0.7 (-1.59;0.18)$).

Conclusions: Hip Thrust training protocol was more effective to improve horizontal displacement, agility and mean concentric velocity during Hip Thrust. Back Squat training protocol was only more effective to improve mean concentric velocity during Back Squat. Both training groups improved CMJ similarly in adolescent female soccer player.

Practical application: These results provide strength to force vector theory and transference principle. Coaches may find also useful information exercise selection based on kinetic and kinematic demands of practiced sport.

References:

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. L. Erlbaum Associates.
- Contreras, B., Vigotsky, A. D., Schoenfeld, B. J., Beardsley, C., McMaster, D. T., Reyneke, J. H. T., & Cronin, J. B. (2017). Effects of a Six-Week Hip Thrust vs. Front Squat Resistance Training Program on Performance in Adolescent Males: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4), 999-1008.
- Hammami, M., Negra, Y., Billaut, F., Hermassi, S., Shephard, R. J., & Souhaiel Chelly, M. (2017). Effects of lower-limb strength training on agility, repeated sprinting with changes of direction, leg peak power, and neuromuscular adaptations of soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(1), 1-11.
- Mendiguchia, J., Martinez-Ruiz, E., Morin, J. B., Samozino, P., Edouard, P., Alcaraz, P. E., ... Mendez-Villanueva, A. (2015). Effects of hamstring-emphasized neuromuscular training on strength and sprinting mechanics in football players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 25(6), e621-e629.
- Randell, A. D., Cronin, J. B., Keogh, J. W. L., & Gill, N. D. (2010). Transference of Strength and Power Adaptation to Sports Performance—Horizontal and Vertical Force Production. *Strength and Conditioning Journal*, 32(4), 100-106.

Correspondence address (Presenting author): Jaime Gonzalez García.
Healthy Sciences Faculty. Camilo José Cela University, Madrid. C/ Castillo de Alarcón 47.
28692 Villafranca del Castillo, Madrid. 699686379. jaime33gonzalez@gmail.com

3. Efectos de dos Protocolos de Potenciación Post-Activación sobre el Rendimiento en el Salto Vertical en Jugadores Profesionales de Fútbol

Garrido-García, C.¹, Sánchez-López, S.¹, Rodríguez-Pérez, MA.¹

¹ SPORT Research Group, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Almería, Almería, España.

Introducción: El salto vertical es una acción que se produce en los deportes de equipo y que en ciertos contextos puede ser determinante en el juego, por lo que un incremento del rendimiento puede suponer una gran ventaja (1). Con el objetivo de provocar cambios agudos que optimicen el rendimiento muscular, se emplean protocolos de Potenciación Post-Activación (PAP) dónde un estímulo de precarga pueda maximizar el rendimiento deportivo (2). Los efectos de PAP pueden ser distintos dependiendo de: a) características del estímulo aplicado, y b) características propias del individuo, existiendo diferencias en las respuestas a los diferentes protocolos utilizados (3,4).

Objetivo: Evaluar los efectos de dos protocolos de PAP sobre el salto vertical en jugadores profesionales de fútbol.

Metodología: Se analizaron 16 futbolistas profesionales (edad=18.9±1.2años, altura=178.7±5.11cm, masa=70.1±4.62kg) integrantes de un club de la Tercera División española. Se realizaron dos protocolos de PAP de sentadillas, en dos sesiones, con dos cargas diferentes (65%RM y 80%RM). En cada sesión, tras un calentamiento estandarizado se evaluó el salto vertical con contramovimiento (CMJ) de cada jugador. Transcurridos 2min de recuperación, se realizaron los protocolos de PAP que consistieron en 3 series de 3 repeticiones con cada %RM. Posteriormente se evaluó el CMJ de nuevo transcurridos diferentes tiempos de recuperación (15seg/4min/8min/12min).

Resultados: La prueba de Friedman mostró que existieron diferencias significativas entre las mediciones, tanto al 65%RM ($p\text{-valor}=0,00$) como para el 80%RM ($p\text{-valor}=0,00$). La prueba de Wilcoxon mostró que se produjo un descenso significativo de la altura del salto en todas

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

las mediciones post-PAP respecto al salto previo. En términos medios, el salto vertical con el protocolo al 65%RM tuvo un descenso de: 9,1% a los 15seg, 6,7% a los 4min, 6,6% a los 8min y 7,2% a los 12min, por otro lado, con el protocolo al 80%RM se produjo un descenso del: 7,9% a los 15seg, 5,1% a los 4min (siendo este el punto máximo de potenciación de ambos protocolos), 6,6% a los 8min y 6,8% a los 12min.

Conclusiones: Ambos protocolos de potenciación utilizados (3series de 3rep. al 65%RM y al 80%RM) produjeron efectos negativos sobre el rendimiento en CMJ. Dichos efectos negativos pueden ser debidos a la variabilidad de la respuesta por las características individuales de los jugadores.

Aplicaciones Prácticas: Los protocolos de PAP pueden ser una estrategia válida de calentamiento precompetitivo en los deportes colectivos, siempre y cuando el estímulo aplicado sea adecuado a las características individuales de los deportistas.

Referencias:

- Dello Iacono, A., Padulo, J., Eliakim, A., Gottlieb, R., Bareli, R., & Meckel, Y. (2015). Post activation potentiation effects on vertical and horizontal explosive performances of young handball and basketball athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*
- Kilduff, L. P., Owen, N., Bevan, H., Bennett, M., Kingsley, M. I., & Cunningham, D. (2008). Influence of recovery time on post-activation potentiation in professional rugby players. *Journal of Sports Sciences*, 26(8), 795-802.
- Tillin, N. A., & Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports Medicine*, 39(2), 147-166.
- Wilson, J. M., Duncan, N. M., Marin, P. J., Brown, L. E., Loenneke, J. P., Wilson, S. M., ... & Ugrinowitsch, C. (2013). Meta-analysis of postactivation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 854-859.

Dirección de Correspondencia:

Dr. Manuel A. Rodríguez Pérez.

Facultad de Ciencias de la Educación. Edificio Departamental A, despacho 2.55. Universidad de Almería.

Ctra. Sacramento, s/n, La Cañada de San Urbano, 04120 Almería - España. 950 015256. cgg759@ual.es

4. Physical Tests in a Professional Women's Soccer Team: Which Tests Discriminate between Starters and Non-Starters?

David Martínez Hernández

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte – Universidad Politécnica de Madrid

Introduction: Soccer is the world's most popular sport and a part of the social and cultural fabric of society in many countries (Bangsbo & Iaia, 2013). Players need technical and tactical skills (Hoff & Helgerud, 2004) but also a high level of athleticism to be successful (Turner & Stewart, 2014). Nevertheless, limited research has compared the physical and physiological characteristics of starters and non-starters in both male and female football.

Objective: Given the limited research comparing the physical and physiological differences between starters and non-starters in elite soccer the aim of this study was to test a professional female soccer team competing at the highest level of English women's football (FA Women's Super League 1) and analyze any possible dissimilarities between these two groups.

Methods: Eighteen professional female soccer field players were divided in 2 groups (starters and non-starters) based on the line up of the first two games of the season. Players were tested 5 days after the second game of the season with no strenuous activity at least 48 hours before the tests. Physical performance assessment included bodyweight, height, countermovement jump (CMJ) height, squat jump (SJ) height, 5 m sprint time, 10 m sprint time, 20 m sprint time and 30 m sprint time, between 5 to 10 m sprint time, between 10 to 20 m sprint time and between 20 to 30 m sprint time, modified agility 5-0-5 right time, modified agility 5-0-5 left time and YOYO IRTL1. Independent samples t-test was performed in order to analyse any significant differences between starters and non-starters with significance level set at $p<0.05$.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Results: Group mean comparisons showed starters to have significantly less bodyweight, faster 20 and 30 m sprint time, faster between 5 to 10 m sprint time and between 10 to 20 m sprint time and a greater countermovement jump height.

Conclusion: Results suggest that bodyweight may be important for performance as it was able to differentiate starters vs non-starters in a WSL1 team. Moreover, in this study CMJ discriminated better than SJ and could highlight the importance of SSC for performance. Moreover, faster time in 20 and 30 m sprint for starters could be explained by better performance in 5 to 10 m and 10 to 20 m times.

Practical applications: Bodyweight and neuromuscular characteristics could be decisive for the starting eleven selection and so practitioners should prioritize these objectives when making decisions on year periodization.

References

- Bangsbo, J. & Iaia F. M. (2013). Principles of Fitness Training. In A. M. Williams (Ed), *Science and soccer: developing elite performers* (pp. 24-42). London: Routledge.
- Hoff, J., & Helgerud, J. (2004). Endurance and strength training for soccer players. *Sports medicine*, 34(3), 165-180.
- Turner, A. N., & Stewart, P. F. (2014). Strength and conditioning for soccer players. *Strength & Conditioning Journal*, 36(4), 1-13.

Correspondence address:

David Martinez Hernandez

Tel: +44(0)784580067

Email: davidmartinez_90@hotmail.com

Viernes, 15 de diciembre /Friday, December 15

11:30 am – 12:00 pm

POBLACIONES ESPECIALES I/SPECIAL POPULATIONS I

5. El entrenamiento cardiovascular de alta intensidad mejora capacidad aeróbica en lesionados medulares

Rodríguez, J.¹, Alonso, S.¹, Guerrero, L.¹, Redón, X.¹

¹ FIE4. Grupo de investigación Fundació Isidre Esteve. Deporte y rendimiento en personas con movilidad reducida.

Introducción: En el ámbito de la discapacidad física, la lesión medular (LM) es una de las situaciones clínicas más devastadoras, tanto por pérdida funcional como de independencia. La principal causa de muerte en la fase crónica son las enfermedades cardiovasculares (Giner-Pascual M. et al. 2006; Myers et al. 2007). La capacidad aeróbica es una medida indirecta del riesgo de enfermedad cardiovascular (Kohl 2001). La baja capacidad aeróbica está asociada con la incapacidad para realizar actividades de la vida diaria, mayor frecuencia de infecciones de orina y menor satisfacción con la vida. (Hjeltnes et al. 1990; van Koppenhagen et al. 2014).

Objetivo: Demostrar la efectividad de un programa de resistencia de alta intensidad en LM orientado a la mejora de los parámetros relacionados con dicha capacidad.

Método: Siete sujetos participaron cuatro semanas en un programa de entrenamiento de resistencia de alta intensidad. Realizaron tres sesiones semanales para un total de doce. El entrenamiento se hizo en dos ergómetros: Concept2 Skrieg PM5 y bicicleta de manos Fluid cycle XT. La intensidad fue regulada en base a un test inicial, aplicándose en las series de 1' el 75% y en las de 6' el 95% del resultado del test. Se registró FCR con 5 min de reposo total y FCM durante el test de 6' con un medidor de frecuencia cardíaca Polar M400. Se analizaron los resultados de manera aislada en cada caso y se registraron los datos de las variables dependientes antes y después de las 4 semanas. Analizado con el programa estadístico IBM SPSS v20, realizando una prueba de t test pareados con una significación de 95%. Variables dependientes: potencia máxima absoluta y relativa; potencia media absoluta y

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

relativa en 1 y 6'; Fc reposo, Fc máxima, peso y perímetro de cintura. Variables independientes: fecha de nacimiento, fecha de inicio y sexo. Variables extrañas: dieta y todo tipo de actividades realizadas durante el día.

Resultados: En todos los casos se produce una mejora en la potencia media absoluta y relativa, tanto en el test de 1 min como en el de 6, llegando hasta una mejora del 70% en algún caso.

Conclusiones: El entrenamiento cardiovascular de alta intensidad resulta una buena estrategia para mejorar la potencia de sujetos con lesión medular, su resistencia a nivel global y su calidad de vida.

Aplicación práctica: Los resultados obtenidos indican que el entrenamiento de resistencia de alta intensidad se recomienda para sujetos con este perfil.

Referencias:

- Hjeltnes, N. and Jansen, T. (1990). Physical endurance capacity, functional status and medical complications in spinal cord injured subjects with long-standing lesions. *Paraplegia*. 28(7), 428-432.
- McDonald M. J. (2016, 14 de febrero) Predicting peak oxygen uptake from submaximal exercise after spinal cord injury. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. Recuperado de <https://mc06.manuscriptcentral.com/apnm-pubs>.
- Kohl, H.W., 3rd. (2001). Physical activity and cardiovascular disease: evidence for a dose response. *Med Sci Sports Exerc*. 33(6 Suppl), S472-483; discussion S493-474.
- Myers, J., Lee, M., and Kiratli, J. (2007). Cardiovascular disease in spinal cord injury: an overview of prevalence, risk, evaluation, and management. *Am J Phys Med Rehabil*. 86(2), 142-152.
- van Koppenhagen, C.F., Post, M., de Groot, S., van Leeuwen, C., van Asbeck, F., StolwijkSwuste, J., van der Woude, L., and Lindeman, E. (2014). Longitudinal relationship between wheelchair exercise capacity and life satisfaction in patients with spinal cord injury: A cohort study in the Netherlands. *The journal of spinal cord medicine*. 37(3), 328-337.

Correspondencia (Autor Principal):

Joan Rodríguez Barnada
648209595
centroponte@fundacioisidreesteve.org

6. Entrenamiento con resistencias promovió el aumento de la fuerza muscular y calidad de vida, con la mejora de la capacidad funcional de pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis

Castro, APA.¹, Barbosa, SR.¹, Costa, GP.², Domingues, GLB.², Oliveira, JBR.³, Vianna, JM.⁴, Mansur, HN.⁵, Costa, MB.², Paula, RB.^{1,2}.

¹UFJF's Postgraduate Program in Health Sciences

²Faculty of Medicine, Federal University of Juiz de Fora

³Faculty of Medical Sciences and Health of Juiz de Fora

⁴ Faculty of Physical Education and Sports (FAEFID) of the Federal University of Juiz de Fora

⁵ Rio Pomba Campus of the Federal Institute of Education, Science and Technology of the Southeast of Minas Gerais.

Background: Los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en hemodiálisis (HD) presentan fuerza muscular (FM) y capacidad funcional (CF) reducidas, lo que se asocian a la peor calidad de vida (CV) y riesgo de morbimortalidad aumentada (Vanholder et al., 2005; Eckard et al., 2009). El entrenamiento con resistencias (ER) puede aumentar la FM y la CF en diversas situaciones.

Objective: Investigar los efectos del ER intradialítico (ERI) de alta intensidad en FM, CF y CV de pacientes en HD.

Methods: 27 pacientes sedentarios pareados formaron el grupo control (GC, n = 12, edad: $53,8 \pm 13,4$ años, tiempo en HD: $94,4 \pm 82,7$ meses) y el grupo entrenamiento (GE, n. 15: edad: $56,8 \pm 7,9$ años, tiempo en HD: $74,4 \pm 87,5$ meses). Para control, el GC fue acompañado por 12 semanas. A continuación, ambos grupos fueron sometidos a 12 semanas de ERI. La intensidad fue determinada por la percepción subjetiva del esfuerzo (15 a 17 en la escala de Borg, "pesado" a "muy pesado"). Se realizaron ejercicios para los principales grupos musculares. La FM fue evaluada por el test de handgrip y CF, los testes de sentarse-levantarse en 30 segundos (TSL-30") y velocidad de caminata usual (VCU). La evaluación de la CV fue realizada por el SF-36.

Results: Despues del período control, el GC presentó reducción de FM ($29,5 \pm 11,8$ kgf vs $27,9 \pm 11,7$ kgf; $p=0,009$) y de VCU (($1,05 \pm 0,19$ m/s vs $0,93 \pm 0,32$ m/s; Δ : - $0,1 \pm 0,2$ m/s), así como empeoramiento de la

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

percepción de CV, apuntada por los escores totales ($p=0,001$), componentes físicos y de salud mental ($p=0,008$), con empeoramiento de los dominios de capacidad funcional, limitaciones físicas, dolor, estado general de salud, vitalidad y aspectos sociales ($p<0,05$). Por otro lado, después del entrenamiento ambos grupos mostraron un aumento significativo de FM ($p <0,001$), del número de repeticiones en TSL-30 "($p <0,005$) y en la VCU ($p <0,005$), así como una mejora significativa en todos los aspectos y dominios de la CV ($p <0,05$).

Conclusions: El comportamiento sedentario se asoció con la reducción de FM, de CF y el empeoramiento de CV, mientras que el ERI promovió el aumento de FM y CF, con la mejora de la CV de pacientes con ERC en HD.

Practical application: El ERI de alta fue bien tolerado y no se asoció a complicaciones clínicas pudiendo ser incorporado a la rutina de tratamiento de pacientes con ERC en HD.

References:

- Vanholder1, Z. Massy2, A. Argiles3, G. Spasovski4, F. Verbeke1 and N. Lameire1 (2005) for the European Uremic Toxin Work Group (EUTox). Chronic kidney disease as cause of cardiovascular morbidity and mortality. *Nephrol Dial Transplant*, 20: 1048–1056.
Eckard et al., (2009). Definition and Classification of CKD: The Debate Should Be About Patient Prognosis—A Position Statement From KDOQI and KDIGO. *American Journal of Kidney Diseases*, Vol 53, No 6 (June), pp 915-920

Correspondence address (Presenting author):

Dr. Antônio Paulo André de Castro
Rua Fernando Lobo, nº 155/202 – Juiz de Fora, Minas Gerais - Brazil
Postal Code: 36.016-230
Phone: +55 32 991140304
castro_apo@yahoo.com.br

7. High level wheelchair basketball players' adherence to shoulder home-based exercise program: a follow up study

Pérez-Tejero, J.¹, García-Gómez, S.¹

¹ Faculty of Physical Activity and Sport Sciences. Technical University of Madrid, Madrid, Spain.

Background: Shoulder musculoskeletal disorders is a main problem in wheelchair user's population (Finley & Ebaugh, 2017). Studies suggest that exercise is a valuable tool to prevent and treat shoulder injuries (Van Straaten, Cloud, Morrow, Ludewig, & Zhao, 2014) in wheelchair users including athletes. In this regard, some studies demonstrated the influence and adherence of home-based exercise program on shoulder injuries (Nawoczenski, Ritter-Soronen, Wilson, Howe, & Ludewig, 2006; Mulroy, Thompson, Kemp, Hatchett, Newsam, Lupold, et al., 2011), pointing out its benefits for shoulder health in this population.

Objective: The aim of the study was to evaluate the adherence of wheelchair basketball (WB) players to a shoulder home-based exercise program (SHEP) as a tool for shoulder' injuries prevention.

Methods: Twelve of eighteen WB players completed a SHEP in the context of a non-randomized clinical trial (NCT02842008). An *ad hoc* 4 items player's adherence questionnaire (explained as program completion, program compliance, frequency and execution time) was assessed at 4th and 8th weeks from SHEP starting. After descriptive analysis, Friedman test was used to study possible differences in SHEP adherence at the indicated two-time points, indicating the value of effect size. The interpretation was performed considering low, moderate and high adherence (Abenza, Olmedilla, Ortega, & Esparza, 2011). The level of significance was set at $p \leq 0,05$.

Results: At both 4th and 8th weeks, 58,3% of this sample had high adherence to the SHEP and 42,7% presented moderate adherence. Frequency and execution time decreased from 4th to 8th week of SHEP development; however, there were no statistical significant differences between two times points; being the practical significance small for program compliance ($r=0,08$, $d=0,15$), frequency ($r=0,07$, $d=0,13$), and execution time ($r=0,06$, $d=0,11$). In this regard, there was no practical significance for program completion.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Conclusions: Adherence to the SHEP of this elite WB players group was high but there were no significant differences and effect size was small between 4th and 8th weeks for follow up. Further research its necessary to examine which factors could influence in adherence to this type of programs in this population.

Practical application: From practical standpoint, there was no change in the WB player's adherence. However, is a relevant issue in order to implement strategies to reduce shoulder pain as result of injuries in wheelchair basketball population. For this reason, coaches and physiotherapist should consider this information to included exercise programs in the daily routine of WB players.

References:

- Abenza Cano, L., Olmedilla Zafra, A., Ortega Toro, E., & Esparza Ros, F. (2011). Construcción de un registro de conductas de adherencia a la rehabilitación de lesiones deportivas. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2).
- Finley, M., & Ebaugh, D. (2017). Association of Pectoralis Minor Muscle Extensibility, Shoulder Mobility and Duration of Manual Wheelchair Use. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(10), 2028-2033.
- Mulroy, S. J., Thompson, L., Kemp, B., Hatchett, P. P., Newsam, C. J., Lupold, D. G., & Weinstein, C. J. (2011). Strengthening and optimal movements for painful shoulders (STOMPS) in chronic spinal cord injury: a randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 91(3), 305-324.
- Nawoczenski, D. A., Ritter-Soronen, J. M., Wilson, C. M., Howe, B. A., & Ludewig, P. M. (2006). Clinical trial of exercise for shoulder pain in chronic spinal injury. *Physical Therapy*, 86(12), 1604-1618.
- Van Straaten, M. G., Cloud, B. A., Morrow, M. M., Ludewig, P. M., & Zhao, K. D. (2014). Effectiveness of Home Exercise on Pain, Function, and Strength of Manual Wheelchair Users with Spinal Cord Injury: A High-Dose Shoulder Program With Telerehabilitation. *Archive of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95, 1810-1817.

Correspondence address (Presenting author):

Ms. Saleky García Gómez

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

C/ Martín Fierro nº7.

28040 Madrid - España. 913 36 41 40

saleky@gmail.com

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Viernes, 15 de diciembre /Friday, December 15

11:30 am – 12:00 pm

ENTRENAMIENTO DE LA CONDICIÓN FÍSICA/PHYSICAL TRAINING

8. Hacia un nuevo modelo de preparación física militar.

Marco, JF.¹ y Godoy, JR.¹

¹ Escuela Central de Educación Física del Ejército de Tierra. Toledo. España.

Introducción: Los militares, cuyos cometidos van a desarrollarse en escenarios y situaciones muy diferentes (White et al., 2014 y Williams et al., 2014), requieren de un entrenamiento físico y mental especial (López, 2013). Las prescripciones de entrenamiento físico del pasado ya no sirven en el combate moderno, actualmente se trata de un "campo de batalla anaeróbico" (Kraemer y Szivak, 2012). En nuestros días, "atleta táctico" (Scofield y Kardouni, 2015 y Sefton y Burkhardt, 2016) alude a profesionales que requieren de una elevada y permanente preparación física integrada con habilidades tácticas y técnicas específicas a desarrollar, normalmente, en ambientes hostiles.

Objetivo: Comparar los cambios producidos en las variables evaluadas con un entrenamiento concurrente de alta intensidad (CAI) y el tradicionalmente empleado (TRA).

Métodos: Veinte alumnos de la Escuela Central de Educación Física pertenecientes a las Fuerzas Armadas, se dividieron aleatoriamente en dos grupos y realizaron una fase de seis semanas de entrenamiento con una frecuencia de tres días por semana (grupo CAI Media ± DS; n=10; 32,5 ± 5,14 años; 78,35 ± 7,75 Kg; 181 ± 0,05 cm. y grupo TRA Media ± DS; n=10; 34,9 ± 5,48 años; 75,8 ± 8,47 Kg; 175 ± 0,05 cm). Para la evaluación de su composición corporal se empleó la prueba de absorciometría con rayos X de doble energía (DXA). El rendimiento físico se evaluó mediante pruebas de fuerza isométrica máxima en ambas manos (DIN), potencia de tren inferior (SJ), resistencia muscular de tren superior en empuje (Ext) y tracción (Dom), flexo-rotación de tronco (FRT) y la estimación del VO₂máx. Se realizaron análisis multivariantes de la varianza (MANOVAs) para cada uno de los grupos

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

de variables. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla”.

Resultados: En la Masa Grasa Total hubo un descenso significativo (CAI un 7% y TRA un 2,88%, p<0,05). También fueron significativos (p<0,05) en la variable Ext. El CAI obtuvo mejores valores tras la intervención en DINdrcha (0,67%), DINizda (1,81%), SJ (5,44%), Ext (13,81%), FRT (40,59%) y VO2máx (4,80%) que el TRA, mientras que en Dom fue el TRA el de mayor valor (49,48%).

Conclusión: Un entrenamiento con ejercicios basados en esfuerzos cortos con carga y ejecutados a alta intensidad, es más efectivo que el tradicionalmente empleado para la optimización de la composición corporal y del rendimiento.

Aplicación práctica: Proporcionar a los especialistas militares en preparación física una herramienta útil y alternativa.

Referencias.

- Kraemer, W.J., & Szivak, T.K. (2012). Strength training for the warfighter. *J Strength Cond Res.* 26(7): S107–S118.
- López Mojares, L.M. Reflexiones sobre el entrenamiento militar (2013). Sobreentrenamiento y ejercicio en ambientes extremos. En Ministerio de Defensa, *Entrenamiento en ambientes extremos*. Madrid: Centro de Publicaciones de la Defensa.
- Scofield, D. E., & Kardouni, J. R. (2015). The tactical athlete: a product of 21st century strength and conditioning. *Strength & Conditioning Journal*, 37(4), 2-7.
- Sefton, J. M., & Burkhardt, T. A. (2016). Introduction to the Tactical Athlete Special Issue. *Journal of athletic training*, 51(11), 845-845.
- White, A. C., Salgado, R. M., Schneider, S., Loeppky, J. A., Astorino, T. A., & Mermier, C. M. (2014). Does heat acclimation improve exercise capacity at altitude? A cross-tolerance model. *International Journal of Sports Medicine*, 35(12), 975-981.
- Williams, S. G., Collen, J., Wickwire, E., Lettieri, C. J., & Mysliwiec, V. (2014). The impact of sleep on soldier performance. *Current psychiatry reports*, 16(8), 1-13.

Dirección de correspondencia:

José Francisco García Marco.

Escuela Central de Educación Física EGE (Toledo).

Aquaducto Academia de Infantería.

Cuesta de San Servando s/n

45071 Toledo.

607643015. jgarm36@et.mde.es

9. Mesociclo de entrenamiento para finalista de *Ninja Warrior™ Spain*: estudio de caso

Tarí, J.^{1,2}, Gonzalo, I.^{1,3}

¹Elements Air Bodyweight Calisthenics Club, Madrid, España; ²Intros Éxito28Madrid; ³ Grupo de Investigación PAFS, Universidad Castilla La-Mancha, Toledo.

Introducción: En 2017 llega a España el espectáculo televisivo *Ninja Warrior™*. Los 200 concursantes son elegidos de entre más de 5.700 candidatos, clasificando 24 deportistas para la final, de los cuales sólo 14 llegan a competir por el título. Las pruebas del programa son realizadas en entorno variable, desconocidas por los participantes y sin el uso más que del propio cuerpo para poder superar las mismas. En programas de otros países, pruebas que se han repetido son subidas de cuerda de 20m, saltos sobre superficies inestables, habilidades de trepa y escalada con multitud de tipos de agarre, superar paredes de 7 metros, entre otras muchas. Es común en otros países que los ganadores tengan relación con el mundo de la escalada competitiva, por lo que se toma como un modelo a seguir (Ozimek et al., 2016, 2017; Schöfl et al., 2009).

Objetivo: Realizar un mesociclo de entrenamiento orientado a conseguir la mejor clasificación posible en un deportista recreacional que ha superado el casting inicial.

Método: Varón, 28 años, más 10 años de experiencia en entrenamiento de fuerza regular (>3 sesiones/semana), talla 1,82m, peso 82,8kg, 1RM peso muerto = 175kg, tiempo en subir cuerda 6,5m = 6,58s, salto horizontal = 2,67m; número máximo dominadas = 26. Mesociclo de entrenamiento de 10 semanas, 5-6 sesiones/semana; 2-3 sesiones de fuerza neural (3 ejercicios globales de *press*, *pull* y triple extensión con peso libre, 3 a 5 series entre 70%-92% 1RM con 3-5 min descanso) (Aagard et al., 2002) ; 2-4 sesiones de resistencia a la fuerza (3 a 5 ejercicios de autocargas, 3-5 series, CE por OMNI-RES 7-10) (Robertson et al. 2003; Osteras et al., 2002), priorizando la fuerza neural al inicio del programa, y desplazando el volumen de entrenamiento hacia la resistencia a la fuerza específica al estilo de un escalador competitivo.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Resultados: Clasificado entre los 14 finalistas del concurso. Cambios en grasa corporal (-29%), máximo número dominadas (+27%), tiempo en cuerda de 6,5 m (-16%), máximo salto horizontal (+7%) y 1RM peso muerto (+6%).

Aplicaciones Prácticas: El protocolo de entrenamiento realizado, basado en el incremento de la fuerza máxima con transferencia a la fuerza resistencia específica al estilo de un escalador, pero con énfasis en miembros inferiores, produjo un cambio positivo en más de 15 variables relacionadas con el rendimiento físico, accediendo a la final del concurso.

Referencias:

- Aagaard, P., Simonsen , E.B. Andersen, J.L., P. Magnusson P. and Dyre-Poulsen, P (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of Applied Physiology* 93:1318-1326.
- Osteras, H. Helgerud, J. and Hoff, J (2002). Maximal strength-training effects on force-velocity and force-power relationships explain increasing aerobic performance in humans. *European Journal of Applied Physiology* 88:255-263.
- Ozimek M, Rokowski R, Draga P, Ljakh V, Ambroży T, Krawczyk M, et al. (2017) The role of physique, strength and endurance in the achievements of elite climbers. *PLoS ONE* 12(8): e0182026.
- Ozimek M, Staszkiewicz R, Rokowski R, Stanula A. (2016) Analysis of tests evaluating sport climbers' strength and isometric endurance. *J Hum Kinet.* 53: 249–260.
- Robertson, R.J., Goss, F.L, Rutkowski, J., .Lenz, B., Dixon, C.,Timmer, J.Andreacci , J. (2003) . Concurrent validation of the OMNIPerceived Exertion Scale for Resistance Exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(2), 333–341.
- Schöffl VR, Mladenov LV, Michailov ML. (2009) Anthropometric and strength characteristics of world-class boulderers. *Med Sportiva*. 13: 231–238.

Correspondencia (Autor Principal):

D. Josué Tarí Madariaga
Elements Air Bodyweight Calisthenics Club. C/ Pleamar, 7, 3ºB, 28021
Madrid - España. 917987283.
info@elementssystem.com

10. Efecto de un programa de aclimatación de cuatro semanas a altas temperaturas en la fuerza isotónica e isométrica máximas del tren inferior

García, A.¹, Bartolomé, I.¹, Siquier-Coll, J.¹, Pérez-Quintero, M.¹, Montero, J.¹, Maynar-Mariño, M.¹

¹ Departamento de Fisiología, Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura, España.

Introducción: Ha sido reportado recientemente, que la hipertermia puede inducir una mayor activación de la proteína diana de rapamicina en mamíferos (mTOR), la cual tiene un papel fundamental en el anabolismo humano (Kakigi et al., 2011; Schoenfeld, 2013). Además, también se han registrado incrementos significativos en la expresión de proteínas de choque térmico (chaperonas), tras la exposición al calor (Goto et al., 2003) las cuales tienen un papel muy importante sobre la biodisponibilidad de las proteínas recién sintetizadas e incluso en la reparación de estructuras proteicas dañadas como consecuencia del estrés fisiológico (Mossner, Caron, Bourget, Denis-Larose, & Massie, 1997). Por todo ello, aclimataciones a altas temperaturas puede tener un efecto sinérgico junto con el entrenamiento de fuerza, mediante la optimización las ganancias musculares, recuperaciones e incluso posibles mejoras en la fuerza.

Objetivo: El objetivo del presente trabajo fue valorar el efecto de un programa de entrenamiento de fuerza y un protocolo de aclimatación a altas temperaturas en la fuerza máxima en comparación a dicho entrenamiento aislado.

Método: Se valoró el efecto de un programa de aclimatación en sauna (Harvia C105S Logix Combi Control; 3-15 KW) a altas temperaturas ($100 \pm 2^\circ\text{C}$), en combinación con un entrenamiento orientado a la fuerza hipertrofia en la fuerza isométrica máxima de la flexión y extensión de rodilla mediante dinamometría isocinética (BIODEX 3) y en la fuerza isotónica máxima a través de la estimación indirecta de la repetición máxima (Brzycki, 1993) en máquina de prensa inclinada en 22 jóvenes iniciados en el entrenamiento de fuerza, repartidos en un grupo control (solo entrenamiento) y un grupo experimental (entrenamiento y aclimatación).

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Resultados: Se observaron incrementos significativos ($p<0.05$) en la fuerza máxima en ambos grupos tras el período experimental, siendo mayores estos incrementos en el grupo experimental. Además, después de una semana de descarga el grupo experimental aumento significativamente ($p<0.05$) sus valores de fuerza isotónica máxima mientras que el grupo control disminuyó significativamente ($p<0.05$) sus valores.

Conclusiones: La aclimatación a altas temperaturas parece tener un efecto beneficioso en el entrenamiento de la fuerza en cuanto a una optimización del progreso en el desarrollo de ésta, así como en las adaptaciones a corto plazo generadas por este tipo de entrenamiento.

Aplicaciones Prácticas: Debido al posible efecto fisiológico de la aclimatación al calor (activación mTOR, y optimización del plegamiento proteico) se podría considerar la incorporación de este tipo de intervenciones en poblaciones que puedan tener complicaciones en este entrenamiento (adultos y mayores, patologías metabólicas, musculares o incluso neurodegenerativas), optimizando el trabajo metabólico con cargas submáximas más seguras para estas poblaciones.

Referencias:

- Brzycki, M. (1993). Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64(1), 88-90.
- Goto, K., Okuyama, R., Sugiyama, H., Honda, M., Kobayashi, T., Uehara, K., . . . Ohira, Y. (2003). Effects of heat stress and mechanical stretch on protein expression in cultured skeletal muscle cells. *Pflügers Archiv*, 447(2), 247-253.
- Kakigi, R., Naito, H., Ogura, Y., Kobayashi, H., Saga, N., Ichinoseki-Sekine, N., . . . Katamoto, S. (2011). Heat stress enhances mTOR signaling after resistance exercise in human skeletal muscle. *The Journal of Physiological Sciences*, 61(2), 131-140.
- Mosser, D. D., Caron, A. W., Bourget, L., Denis-Larose, C., & Massie, B. (1997). Role of the human heat shock protein hsp70 in protection against stress-induced apoptosis. *Molecular and cellular biology*, 17(9), 5317-5327.
- Schoenfeld, B. J. (2013). Potential mechanisms for a role of metabolic stress in hypertrophic adaptations to resistance training. *Sports Medicine*, 43(3), 179-194.

Dirección de correspondencia (Autor de presentación):

D. Ángel Gabriel García Rodríguez. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de Extremadura. Avenida de la Universidad s/n. 10003 Cáceres, España. 633455535. agarciaqog@alumnos.unex.es

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Viernes, 15 de diciembre /Friday, December 15

11:30 am – 12:00 pm

FISIOLOGÍA/PHYSIOLOGY

11. La influencia del nivel de condición física en el impacto agudo del ejercicio de fuerza en la presión intraocular.

Jesús Vera¹, Raimundo Jiménez¹, Beatriz Redondo¹, Rubén Molina¹, David Cárdenas², Amador García-Ramos².

¹Departamento de Óptica, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Granada, España.

²Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada, Granada, España.

Introducción: El efecto del ejercicio físico en la presión intraocular (PIO) ha sido estudiado como una posible estrategia para el manejo del glaucoma, ya que ejercicio físico modula los niveles de PIO, y el control de la PIO es el único método probado para frenar el desarrollo de esta patología ocular (De Moraes et al., 2011). Hay evidencia de que el ejercicio de fuerza provoca un incremento agudo de la PIO (Vera, García-Ramos, Jiménez, & Cárdenas, 2017), sin embargo la influencia del nivel de condición física en el impacto del ejercicio de fuerza en la PIO no ha sido investigado.

Objetivos: Comparar los cambios en PIO inducidos por la ejecución de ejercicios de fuerza (press de banca y sentadillas) entre dos grupos divididos según su repetición máxima (1-RM).

Métodos: 24 sujetos (12 condición física alta y 12 condición física baja) ejecutaron una repetición con cuatro cargas diferentes en el ejercicio de press de banca y sentadillas. La PIO fue medida antes y después de cada una de las repeticiones.

Resultados: La PIO aumento como consecuencia del esfuerzo físico tanto para el ejercicio de press de banca como de sentadillas ($F = 31.42$, $p < 0.01$ y $F = 21.14$, $p < 0.01$, respectivamente), y se obtuvo una asociación positiva entre el incremento de la carga y el aumento de PIO tanto para el ejercicio de press de banca ($r = 0.84$) como para el sentadillas ($r = 0.89$). Encontramos un efecto significativo para el nivel

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

de condición física ($F = 4.89$, $p < 0.001$ y $F = 4.21$, $p < 0.001$ para el ejercicio de press de banca y sentadillas, respectivamente), en el que los sujetos con un nivel de condición física alto mostraron una respuesta de PIO más estable en comparación a los sujetos con un nivel de condición física bajo.

Conclusiones: Nuestros resultados corroboran previos trabajos que mostraron un incremento de los niveles de PIO tras la ejecución de un ejercicio de fuerza (Rüfer et al., 2014; Vera et al., 2017). Sin embargo, esta es la primera evidencia de que el nivel de condición física es un importante modulador del efecto del ejercicio de fuerza en la PIO.

Aplicación práctica: Un nivel de condición física alto permite disminuir el aumento brusco de la PIO provocado por la ejecución de ejercicios de fuerza, y estos hallazgos deberían ser considerados para la prescripción de ejercicio en el manejo de glaucoma.

Referencias:

- De Moraes, C. G. V., Juthani, V. J., Liebmann, J. M., Teng, C. C., Tello, C., Susanna, R., & Ritch, R. (2011). Risk factors for visual field progression in treated glaucoma. *Archives of Ophthalmology*, 129(5), 562–8. <http://doi.org/10.1001/archophthalmol.2011.72>
- Rüfer, F., Schiller, J., Klettner, A., Lanzl, I., Roider, J., & Weisser, B. (2014). Comparison of the influence of aerobic and resistance exercise of the upper and lower limb on intraocular pressure. *Acta Ophthalmologica*, 92(3), 249–252. <http://doi.org/10.1111/aoe.12051>
- Vera, J., García-Ramos, A., Jiménez, R., & Cárdenas, D. (2017). The acute effect of strength exercises at different intensities on intraocular pressure. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. Epub ahead of print. <http://doi.org/10.1007/s00417-017-3735-5>

Autor de correspondencia (autor responsable):

Dr. Jesús Vera

Departamento de Óptica, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

Avenida de Fuentnueva s/n

18001 Granada-España. 665117093

veraj@ugr.es

12. Efectos crónicos del entrenamiento de fuerza unilateral en el tracto corticoespinal ipsilateral: Una revisión sistemática.

Márquez, G.¹, Colomer-Poveda, D.¹, Romero-Arenas, S.¹, Alix-Fages, C.¹, Hortobagyi, T.²

¹ Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia (UCAM). Murcia. España.

² Center for Human Movement Sciences, University of Groningen, University Medical Center Groningen, Groningen, the Netherlands.

Introducción: El entrenamiento de fuerza unilateral provoca aumentos tanto en la extremidad entrenada como en la no entrenada, un fenómeno conocido como efecto cruzado (EC) (Zhou, 2000). La ausencia de hipertrofia en el músculo no entrenado ha focalizado gran parte de la investigación en buscar los mecanismos que subyacen a este fenómeno en la corteza motora primaria, pues se ha demostrado cierta activación bilateral durante contracciones unilaterales (Dai, Liu, Sahgal, Brown, & Yue, 2001). Sin embargo existe cierta incongruencia en los efectos del entrenamiento sobre diversas medidas que permiten conocer el estado excitatorio-inhibitorio del tracto corticoespinal ipsilateral obtenidas con estimulación magnética transcraneal (Hortobagyi et al., 2011; Kidgell, Stokes, & Pearce, 2011; Manca et al., 2016). Por ello, el objetivo de esta revisión es analizar la literatura para ofrecer un punto de vista amplio sobre los efectos del entrenamiento de fuerza unilateral en el tracto corticoespinal ipsilateral.

Método: Se realizó una búsqueda sistemática entre Enero de 1950 y Marzo de 2017 en las bases de datos MEDLINE (vía PubMed) y la “Web of Science” con la siguiente estrategia de búsqueda: (Transcranial magnetic stimulation O excitability O SICI O (...)) Y (Strength training O resistance training) Y (Ipsilateral cortex O Cross education O (...)). Finalmente se incluyeron un total de diez artículos.

Resultados: Los diez estudios incluidos encontraron un aumento significativo de la fuerza de la extremidad no entrenada ($25 \pm 16.48\%$) independientemente de las características de la intervención, las cuales fueron muy variadas con respecto a la duración, el músculo

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

entrenado o el tipo de contracción. La excitabilidad cortical, medida con la amplitud de los potenciales motores evocados, aumentó en 6 de 10 estudios ($21.3\% \pm 26.7$). La inhibición intracortical, medida con pulsos pareados, se redujo en 4 de los siete estudios en los cuales se midió ($29.8\pm10.8\%$). El periodo de silencio, medido en 6 estudios, se redujo en un estudio (20.8ms), no cambió en otros dos, y en tres de ellos los resultados fueron mixtos dependiendo de las características de la intervención.

Conclusiones: El entrenamiento de fuerza unilateral provoca cambios en la corteza motora ipsilateral, tales como aumentos en la excitabilidad corticoespinal o reducciones del input inhibitorio hacia los tractos descendentes. Es probable que estos cambios en el balance excitatorio-inhibitorio del tracto corticoespinal expliquen parcialmente el EC. Sin embargo se necesita más investigación para determinar los aspectos metodológicos o las características de entrenamiento que pueden estar influyendo en la variabilidad de los resultados.

Bibliografía:

- Dai, T. H., Liu, J. Z., Sahgal, V., Brown, R. W., & Yue, G. H. (2001). Relationship between muscle output and functional MRI-measured brain activation. *Exp Brain Res*, 140(3), 290-300.
- Hortobagyi, T., Richardson, S. P., Lomarev, M., Shamim, E., Meunier, S., Russman, H., . . . Hallett, M. (2011). Interhemispheric plasticity in humans. *Med Sci Sports Exerc*, 43(7), 1188-1199. doi: 10.1249/MSS.0b013e31820a94b8
- Kidgell, D. J., Stokes, M. A., & Pearce, A. J. (2011). Strength training of one limb increases corticomotor excitability projecting to the contralateral homologous limb. *Motor Control*, 15(2), 247-266.
- Manca, A., Ginatempo, F., Cabboi, M. P., Mercante, B., Ortú, E., Dragone, D., . . . Deriu, F. (2016). No evidence of neural adaptations following chronic unilateral isometric training of the intrinsic muscles of the hand: a randomized controlled study. *Eur J Appl Physiol*, 116(10), 1993-2005. doi: 10.1007/s00421-016-3451-6
- Zhou, S. (2000). Chronic neural adaptations to unilateral exercise: mechanisms of cross education. *Exerc Sport Sci Rev*, 28(4), 177-184.

Correspondence address (Presenting author):

Gonzalo Márquez Sánchez

Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia (UCAM). Murcia.
España. Campus de los Jerónimos s/n. 30107-Guadalupe.

Murcia. Spain

gmarquez@ucam.edu

13. Heart rate variability and longevity.

Hernández-Vicente, A.¹, Santos-Lozano, A.^{2,3}, Rodríguez-Romo, G.⁴, Vicente-Rodríguez, G.^{1,5,6}, Bailón, R.^{7,8}, Garatachea, N.^{1,5,6}

¹ GENUD, Faculty of Health and Sport Science, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain.

² GIDFYS, European University Miguel de Cervantes, Valladolid, Spain.

³ Research Institute of Hospital 12 de Octubre (“i+12”), Madrid, Spain.

⁴ Faculty of Physical Activity and Sports Sciences, INEF, Technical University of Madrid, Madrid, Spain.

⁵ Centro de Investigación Biomédica en Red de Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBER-Obn), Madrid, Spain.

⁶ Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2), Zaragoza, Spain.

⁷ BSICOS, Aragón Institute for Engineering Research (I3A), ISS, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain.

⁸ CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN), Zaragoza, Spain.

Background: The changes in the heart rate variability (HRV) indexes indicate the ability of the autonomic nervous system (ANS) to respond to multiple physiological and environmental stimuli, such as physical exercise and these changes are supposed to be used as a tool for adjustment of the training load, diagnosis and prevention of tiredness. Several studies have reported that HRV decreases with age, suggesting an age-dependent decline in ANS activity in elderly (Craft & Schwartz, 1995; Piccirillo, Fimognari, Viola, & Marigliano, 1995). Despite being a model of healthy aging, few works have studied HRV in centenarians. Zulfiqar *et al.* (Zulfiqar, Jurivich, Gao, & Singer, 2010) demonstrated that parasympathetic time-domain measures reach a nadir between the late 80's-early 90's decades and then rise with the 100's decade. Moreover, LF/HF ratio has been related with mortality in centenarians (Shimizu, Arai, Hirose, Yonemoto, & Wakida, 2002).

Objective: To investigate potential differences in HRV indexes between young and centenarians.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Methods: 20 young subjects [range: 18-26; age: 20.65 years (± 2.35)] and 17 centenarians [range: 100-103; age: 100.8 years (± 1.3)], all females, volunteered for the study. They were monitored between 9-13h, in a room at 22-23°C, for 15 min at rest (seated, without any movement or talking) to measure RR intervals recorded beat-to-beat using an HR monitor (RS800, Polar Electro Oy, Kempele, Finland) which provides an accuracy of 1 ms for each RR period. Independent samples t-test was used to analyze significant differences between groups.

Results: Centenarians showed a reduction in the parasympathetic indexes (PHF -High frequency power-: $2.64 \times 10^4 \pm 3.46 \times 10^4$ vs. $1.96 \times 10^3 \pm 1.44 \times 10^3 \text{ms}^2$, $p < 0.001$; and RMSSD –Square root of the mean of the sum of the squares of differences between NN-: 35.27 ± 18.51 vs. $76.41 \pm 51.03 \text{ms}$, $p = 0.003$) which is in accordance with previous studies (Almeida-Santos et al., 2016; Zulfiqar et al., 2010). SDNN (Standard deviation of NN intervals) were also reduced (39.03 ± 24.17 vs. 88.95 ± 47.00 , $p < 0.001$) compared to the young group. Sympathetic modulation values (PLFn -Low frequency power normalized-: 0.52 ± 0.22 vs. $0.55 \pm 0.16 \text{n.u.}$, $p = 0.652$ and LF/HF: 2.24 ± 2.74 vs. 1.75 ± 1.60 , $p = 0.517$) were not significantly different between groups and this could explain the exceptional longevity (Besnier et al., 2017; Shimizu et al., 2002).

Conclusions: The parasympathetic outflow presented an age related reduction, although sympathetic indexes were not significantly different which could explain the longer life.

Practical application: When analyzing HRV to monitor subject's fatigue in elderly, age-related changes should be taken into account.

References:

- Almeida-Santos, M. A., Barreto-Filho, J. A., Oliveira, J. L., Reis, F. P., da Cunha Oliveira, C. C., & Sousa, A. C. (2016). Aging, heart rate variability and patterns of autonomic regulation of the heart. *Arch Gerontol Geriatr*, 63, 1-8. doi: 10.1016/j.archger.2015.11.011
- Besnier, F., Labrunee, M., Pathak, A., Pavé-Le Traon, A., Gales, C., Senard, J. M., & Guiraud, T. (2017). Exercise training-induced modification in autonomic nervous system: An update for cardiac patients. *Ann Phys Rehabil Med*, 60(1), 27-35. doi: 10.1016/j.rehab.2016.07.002

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

- Craft, N., & Schwartz, J. B. (1995). Effects of age on intrinsic heart rate, heart rate variability, and AV conduction in healthy humans. *Am J Physiol*, 268(4 Pt 2), H1441-1452.
- Piccirillo, G., Fimognari, F. L., Viola, E., & Marigliano, V. (1995). Age-adjusted normal confidence intervals for heart rate variability in healthy subjects during head-up tilt. *Int J Cardiol*, 50(2), 117-124.
- Shimizu, K., Arai, Y., Hirose, N., Yonemoto, T., & Wakida, Y. (2002). Prognostic significance of heart rate variability in centenarians. *Clin Exp Hypertens*, 24(1-2), 91-97.
- Zulfiqar, U., Jurivich, D. A., Gao, W., & Singer, D. H. (2010). Relation of high heart rate variability to healthy longevity. *Am J Cardiol*, 105(8), 1181-1185. doi: 10.1016/j.amjcard.2009.12.022

Correspondence address (Presenting author):

BsC. Adrián Hernández Vicente

Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza.

Pza. Universidad nº3.

22002 Huesca - España.

974292556

a hernandez@unizar.es

14. Alteraciones cerebrales provocadas por la “Elevation Training Mask”

López, ME., Márquez, G.¹, Romero, S.¹, Colomer, D.¹, en nombre del grupo Neuromove.

¹ Grupo Neuromove, Departamento de Ciencias del deporte y la Actividad Física. Universidad Católica de Murcia, España.

Introducción: El interés por conocer los efectos que produce la hipoxia sobre el organismo y el rendimiento, surge a partir de los JJOO de 1968 y del Mundial de Fútbol de 1970, celebrados en México. Las adaptaciones producidas por la exposición a una altitud moderada, parecen beneficiar el rendimiento de atletas en pruebas aeróbicas (Drust B. & Waterhouse J., 2010). Con el fin de conseguir estas adaptaciones, la marca Elevation desarrolla la ETM, una máscara cuyo propósito es simular los entrenamientos en altura a diferentes niveles de altitud. Porcari et al., (2106) en un estudio de 6 semanas, determinaron que este aparato no parece provocar una situación de hipoxia, pero si actuar como un dispositivo de entrenamiento de los músculos respiratorios. Aunque son varios los estudios que valoran el efecto positivo del entrenamiento de los músculos respiratorios, unos pocos investigadores han evaluado las respuestas en la oxigenación durante el ejercicio con este tipo de máscaras (Nielsen et al., 2001).

Objetivo: Analizar las respuestas fisiológicas que produce el uso de esta máscara en un test de carga incremental, especialmente las respuestas de la oxigenación en la corteza cerebral y el vasto lateral.

Método: Catorce chicos con una media de edad de 24.2 ± 3.0 años, participaron de forma voluntaria en el estudio tras ser informados del procedimiento. Todos los sujetos eran personas físicamente activas y no padecían ningún tipo de enfermedad cardiovascular, respiratoria y/o neurológica. Así mismo, se les pidió que no ingirieran cafeína y alcohol el día previo a la realización de los tests, ni realizaran ejercicio 48h antes. Los sujetos realizaron dos pruebas de esfuerzo en un test incremental en cicloergómetro. Una control y otra experimental en la que usaban la ETM para simular una altura de 2743m. Durante ambas pruebas se midió la oxigenación de la corteza cerebral y vasto lateral

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

de la pierna derecha, la FC, RPE, SaO₂ y el nivel de lactato sanguíneo al finalizar la prueba.

Resultados: El principal hallazgo de esta investigación fue que el uso de la ETM produjo un incremento en la concentración de oxihemoglobina y del flujo sanguíneo en la corteza cerebral respecto a la prueba control a una intensidad superior al 40% de la potencia aeróbica máxima. Respecto a la concentración de desoxihemoglobina en la corteza cerebral, no hubo cambios. La ETM, tampoco produjo cambios en la respuesta de oxigenación muscular. En cuanto a las otras variables analizadas, hubo diferencias significativas en la FC y SaO₂, las cuales fueron significativamente menor a intensidad máxima en la prueba experimental. El nivel de lactato sanguíneo también fue significativamente inferior en la prueba experimental.

Conclusión: Llevar la ETM provocó un marcado incremento de la concentración de HO2b y Thb en el cerebro, pero no en el músculo. Estudios previos han mostrado que el uso de este tipo de máscaras con restricción del flujo de aire producen un aumento de la concentración de CO₂- hypercapnia- (Nielsen et al., 2001).

Aplicación práctica: Este dispositivo provoca durante la práctica de ejercicio, un aumento del flujo sanguíneo en la corteza cerebral inusual, lo que debería ser tenido en cuenta por los usuarios de ese dispositivo a la hora de entrenar.

Referencias:

- Drust B & Waterhouse J (2010). Exercise at altitude. Scottish medical journal 55, 31-35.
Nielsen HB, Boesen M & Secher NH (2001). Near-infrared spectroscopy determinate brain and muscle oxygenation during exercise with normal and resistive breathing. Acta Physiol Stand 171, 63-70.
Porcari J, Probst L, Forrester K, Doberstein S, Foster C, Cress M & Schmidt K (2016). effect of wearing the Elevation Training Mask on Aerobic Capacity. Lung Function, and haematological variables. Journal of Sports Science and Medicine 15,379-386.
Subudhi A, Dimmen A & Roach R (2007). Effects of acute hypoxia on cerebral and muscle oxygenation during incremental exercise. J App Physiol 103,177-183.

Dirección de correspondencia:

Dr. Gonzalo Márquez Sánchez

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte – UCAM.
Universidad Católica de Murcia s/n
30107-Guadalupe (Murcia)- España. gmarquez@ucam.edu

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Viernes, 15 de diciembre /Friday, December 15

18:00 am – 18:30 pm

FITNESS

15. Perfil fisiológico del practicante de Ciclismo Indoor

Moral, S.¹, Barranco, D.¹, Barbado, C.¹ y García, S.¹

¹ Grupo de Investigación “Cycling Health and Performance”. Universidad Europea de Madrid, Madrid, España.

Introducción: Actualmente el Ciclismo Indoor (CI) es una de las actividades más practicadas en los centros de Fitness (Thompson, 2016). Se define como una actividad física colectiva, realizada sobre una bicicleta estática al ritmo de la música, desarrollando un trabajo predominantemente cardiovascular de alta intensidad. Barbado et al. (2017) en un estudio realizado con una muestra de 300 sujetos cuantificaron una frecuencia cardiaca media de $80.95 \pm 8.30\%$ FCmáx teórica tras analizar 39 sesiones, teniendo en cuenta que la duración de una sesión de CI es de entre 45-60 minutos (Barbado y Barranco, 2007).

Objetivo: Determinar el perfil fisiológico del practicante de CI tras un test incremental en cicloergómetro, relacionando las variables Potencia (P), Frecuencia Cardiaca (FC), Escala de Borg 6-20 (RPE) y Consumo de Oxígeno (VO_2) con el primer y segundo umbral ventilatorio (VT_1 y VT_2) y la Potencia Aeróbica Máxima (PAM).

Métodos: Treinta sujetos varones (n=30), edad 23-53 años, FCmáx 178.27 ± 10.72 , que manifestaron una experiencia práctica de al menos 3 años, con una frecuencia media de 3 días de práctica a la semana, realizaron un test incremental para determinar la Potencia asociada al Consumo Máximo de Oxígeno ($\text{VO}_2\text{máx}$), el VT_1 y VT_2 (Wasserman et al., 2012). El test se iniciaba a 75W y la carga de trabajo se incrementaba 25 vatios/minuto, hasta la extenuación.

Resultados: Los valores en el VT_1 fueron; P: 178.27 ± 10.72 W, RPE: 11.17 ± 2.31 puntos, FC: 122.77 ± 14.08 lpm y VO_2 : 25.69 ± 3.79 mlO₂/kg/min. En el VT_2 los resultados fueron; P: 259.17 ± 33.79 W, RPE: 15.60 ± 1.33 puntos, FC: 157.43 ± 9.76 lpm y VO_2 : 41.06 ± 6.03 mlO₂/kg/min. En el caso de la PAM se hallaron los siguientes valores;

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

P: 330.00 ± 33.79 W, RPE: 19.00 ± 1.37 puntos, FC: 174.60 ± 11.15 lpm y VO₂: 48.12 ± 5.64 mL O₂/kg/min

Conclusiones: Los resultados encontrados parecen ir en consonancia con los valores observados por otros autores en estudios que analizan perfiles fisiológicos en diferentes actividades deportivas (Skinner y McLellan, 1980; Pallarés et al., 2016).

Aplicaciones prácticas: Dada la importancia que tienen este tipo de actividades entre la población general parece fundamental determinar estos puntos para un control adecuado de la intensidad durante la práctica de CI, aspecto básico para conseguir los objetivos deseados y desarrollar la actividad dentro de unos parámetros de seguridad adecuados. Se debería seguir profundizando en establecer un modelo concreto especialmente centrado en el análisis de entrenamiento por Potencia, tendencia muy actual en esta actividad.

Referencias:

- Barbado, C., Barranco, D. (2007). *Manual de Ciclo Indoor avanzado*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Barbado, C., Foster, C., Vicente-Campos, D., y López-Chicharro, J. (2017). Intensidad del ejercicio en ciclismo indoor / Exercise Intensity During Indoor Cycling. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* 17(67), 481-491.
- Pallarés, J.G., Morán-Navarro, R., Ortega, J.F., Fernández-Elías, V.E. y Mora-Rodríguez, R. (2016). Validity and Reliability of Ventilatory and Blood Lactate Thresholds in Well-Trained Cyclists. *PLoS One*, (9)11, 1-16. doi: 10.1371/journal.pone.0163389.
- Skinner, J.S., McLellan, T.M. (1980). The transition from aerobic to anaerobic metabolism. *Res Q Exerc Sport*, 51(1), 234-48.
- Thompson, W.R. (2016). Worldwide survey of fitness trends for 2017. *Am Coll Sports Med Health Fitness J*, (6), 8-17.
- Wasserman, K., Hansen, J.E., Sue, D.Y. (2012). *Principles of Exercise Testing and Interpretation: Including Pathophysiology and Clinical Applications* (5th ed), Philadelphia, USA: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

Correspondencia (Autor Principal):

Susana Moral González

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Europea de Madrid. C/ Tajo s/n. Villaviciosa de Odón. 28670 Madrid – España. susana.moral@universidadeuropea.es

16. Comparación de la fuerza máxima, volumen total y concentración de lactato en una sesión de entrenamiento con cargas entre practicantes de Crossfit® y bodybuilders

Jeferson Macedo Vianna¹, Paulo José da Fonseca Ribeiro Magalhães¹, Aline Aparecida de Souza Ribeiro¹, Yuri de Almeida Costa Campos¹, Vinicius Quinet¹, Dilson Borges¹, Marcio Luis de Lacio^{1,2,3}, Patrícia Silva Panza¹

¹Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, Brasil;

²Universidade Salgado de Oliveira, Juiz de Fora/MG; ³Faculdade Metodista Granbery, Juiz de Fora/MG

Introducción: La modalidad de entrenamiento *CrossFit®* y el Entrenamiento con cargas son actividades sistematizadas que tienen por objetivo proporcionar alteraciones metabólicas, morfológicas y funcionales en el organismo visando el incremento de las capacidades físicas, tanto para las actividades cotidianas, como también para el desempeño deportivo. En este sentido, la utilización de la prueba de una repetición máxima (1RM) y el lactato sanguíneo (LAC) son alternativas que permiten evaluar el nivel de fuerza máxima y la intensidad de esfuerzo de los practicantes en las modalidades citadas. Se cree que los practicantes de *CrossFit®* por ejecutar los ejercicios funcionales y deportivos en alta intensidad, utilizando ejercicios de levantamiento olímpico (LPO), puedan presentar mayores niveles de fuerza máxima y menor producción de lactato si comparados a los *bodybuilders*.

Objetivo: Probar la prueba de 1RM en el ejercicio Media Sentadilla (MS), y en el volumen total levantado y comparar el efecto agudo de un protocolo de ejercicio de fuerza de moderada intensidad sobre LAC en los períodos pre y post sesión (efecto tiempo) y entre practicantes de *CrossFit®* x *bodybuilders* (efecto interacción).

Métodos: Participaron del estudio 9 individuos adultos de la modalidad *CrossFit®* (edad = $27,44 \pm 1,31$ años; %G = $7,87 \pm 1,23\%$; 1RM = $137,11 \pm 26,89$ kg; LAC_{pre} = $2,03 \pm 0,70$; LAC_{post} = $6,39 \pm 2,01$; volumen total levantado = $3071,22 \pm 602,43$ kg) y 10 individuos adultos *bodybuilders* (edad = $25,40 \pm 1,64$ años; %G = $8,36 \pm 2,20\%$; 1RM = $112,40 \pm 17,35$ kg; LAC_{pre} = $1,90 \pm 0,56$; LAC_{post} = $6,64 \pm 2,00$; volumen total levantado =

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

2517,70 ± 388,59) seleccionados intencionalmente, con al menos 1 año de experiencia en la modalidad. En el primer día todos los individuos fueron sometidos a evaluaciones antropométricas y prueba de 1RM en MSL. Después de estos procedimientos, se realizó el protocolo de ejercicio de moderada intensidad (70% 1RM) siendo realizado (4 sets x 8 repeticiones) con 1'30'' de intervalo entre los sets. El análisis lactacidémico se realizó a partir de muestras de 25 µl de sangre recogidas del lóbulo de la oreja de los individuos.

Resultados: Se identificó una diferencia significativa en la prueba de 1RM en el ejercicio MSL y el volumen total levantado entre los grupos *CrossFit®* X *bodybuilders* ($p=0.028$). Se verificó una diferencia significativa cuando se comparó la variable LAC en los momentos pre y post en ambos grupos (efecto tiempo; $p=0.001$). Sin embargo, no se identificó diferencia significativa entre los grupos *CrossFit®* y *bodybuilders* (efecto interacción; $p=0.711$).

Conclusión: Sobre la muestra evaluada, la prueba de 1RM y el volumen total levantado indican que los practicantes de *CrossFit®* parecen presentar más fuerza en miembros inferiores, en relación con los *bodybuilders*. En cuanto a la producción de lactato post-ejercicio, los practicantes de *CrossFit®* presentaron valores semejantes a los *bodybuilders*, incluso con mayor volumen total levantado, lo que sugiere mejor relación volumen/intensidad, probablemente debido al hecho del uso de ejercicios de sentadilla (*squat*) con los movimientos de LPO (*snatch* y *clean*), en sus rutinas de entrenamiento.

Dirección de correspondencia (Autor):

Professor Doutor Jeferson Macedo Vianna.

e-mail: jvianna@acessa.com

Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, Brasil

17. Perfiles de potencia de competidores de Indoor Triathlon en modalidad Súper Esprín por Tiempo

Espinosa, R.¹, Pérez, A.¹, Gonzalo, I.^{1,2,3}, Rojo-Tirado, M.A.⁴

¹ Selección Nacional Indoor Triathlon, España; ² Elements Research Group, Madrid; ³ Grupo de Investigación PAFS, Universidad Castilla La-Mancha, Toledo; ⁴ Grupo de Investigación LFE, Universidad Politécnica de Madrid.

Introducción: Indoor Triathlon™ es una nueva modalidad deportiva internacional de fitness, con bajo impacto articular, que combina tres ergómetros (skrieg, bicicleta y remo). Conocer las características de intensidad mecánica y perfiles de potencia de los competidores exitosos, es una herramienta ampliamente utilizada en diferentes deportes, con el objetivo de orientar tanto el entrenamiento como de conocer el estado de forma competitivo de nuestro deportista, o para establecer estrategias de competición en función de la duración de la prueba (Silva, 2016; Novak et al., 2017; Stefani, 2006; Lee et al., 2002; Schumacher et al., 2011).

Objetivo: Describir los parámetros de los indoor triatletas de mejor rendimiento en el último Campeonato de España de la modalidad Súper Esprín por tiempo (3 minutos en cada ergómetro con transiciones de 1 minuto).

Método: Se llevó a cabo un análisis descriptivo de todas las variables de rendimiento (potencia media [W], potencia por kg de peso [W/kg], y distancia [m]) en 10 hombres y 5 mujeres (de $35,6 \pm 6,5$ y $28,6 \pm 7,7$ años, $74,7 \pm 8,9$ y $55,4 \pm 3,7$ kg, y, $1,76 \pm 0,05$ y $1,63 \pm 0,06$ m, respectivamente) de los 3 minutos de cada ergómetro.

Resultados: En todas las variables analizadas encontramos valores mayores para los hombres que para las mujeres, tanto en Skrieg ($256,8 \pm 25,7$ vs. $124,8 \pm 15,5$ W; $3,46 \pm 0,29$ vs. $2,27 \pm 0,37$ W/kg; y $810,4 \pm 27,2$ vs. $636,6 \pm 26,9$ m), como en bicicleta ($336,5 \pm 58,7$ vs. $197,4 \pm 23,4$ W; $4,51 \pm 0,63$ vs. $3,58 \pm 0,52$ W/kg; y $2229,4 \pm 147,3$ vs. $1826,0 \pm 87,1$ m), y en remo ($273,2 \pm 39,0$ vs. $143,8 \pm 12,0$ W; $3,67 \pm 0,41$ vs. $2,61 \pm 0,31$ W/kg; y $826,1 \pm 39,7$ vs. $665,2 \pm 20,6$ m). En valores globales también encontramos estas diferencias entre hombres y

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

mujeres ($3,88 \pm 0,35$ vs. $2,82 \pm 0,32$ W/kg; y $3865,9 \pm 196,8$ vs. $3127,8 \pm 86,7$ m, respectivamente).

Conclusiones: La intensidad relativa en cada ergómetro como la global de la prueba, difiere aproximadamente 1W/kg peso corporal entre los competidores de alto nivel masculinos y femeninos.

Aplicaciones Prácticas: El conocimiento de las intensidades relativas al peso corporal requeridas por ergómetro para períodos de 3 minutos (con transiciones de 1 minuto), sirven a los entrenadores para: a) determinar el nivel de rendimiento potencial de su cliente, y b) tener pautas para prescribir la intensidad de entrenamiento (sobre todo en modalidades interválicas).

Bibliografía:

- Lee, H., Martin, D. T., Anson, J. M., Grundy, D., & Hahn, A. G. (2002). Physiological characteristics of successful mountain bikers and professional road cyclists. *Journal of Sports Sciences*, 20(12), 1001-1008.
- Novak, A. R., Bennett, K. J., Pluss, M. A., Fransen, J., Watsford, M. L., & Dascombe, B. J. (2017). Power profiles of competitive and non-competitive mountain bikers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.
- Schumacher, Y. O., Ahlgren, C., Prettin, S., & Pottgiesser, T. (2011). Physiology, power output, and racing strategy of a Race Across America finisher. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(5), 885-889.
- Silva Alonso, T. (2016) Construcción de cartas de centiles y valores normativos para el rendimiento en remo indoor, Tesis Doctoral, Universidad de Vigo.
- Stefani, R. T. (2006). The relative power output and relative lean body mass of World and Olympic male and female champions with implications for gender equity. *Journal of sports sciences*, 24(12), 1329-1339.

Correspondencia (Autor Principal):

D. Rubén Espinosa Gil
Selección Nacional Indoor Triathlon
C/ Pleamar, 7, 3ºB. 28021 Madrid - España. 917987283
ruben@indoortriathlon.es

18. Efectos de la suplementación con zumo de remolacha sobre el rendimiento en un esfuerzo de alta intensidad

Eduardo Cuenca², Manuel Vicente Garnacho-Castaño², Pablo Veiga-Herreros¹ Felipe Santa María Damas¹, José Luis Maté-Muñoz¹, Raúl Domínguez¹

¹ Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Alfonso X El Sabio. Villanueva de la Cañada, Madrid. España.

² TecnoCampus. GRI-AFIRS. Escuela de Ciencias de la Salud. Universidad Pompeu Fabra. Mataró, Barcelona. España

Introducción: La suplementación con zumo de remolacha (SZR) es rica en nitrato inorgánico (NO_3^-), una vez reducido este NO_3^- en nitrito (NO_2^-) en la cavidad oral, transformándose en óxido nítrico (NO) (Stamler and Meissner 2009), para posteriormente junto a los nitritos no reducidos absorbidos, a nivel intestinal, pasar a la circulación sistémica (Domínguez et al., 2017) y de esa forma aumentar las concentraciones plasmáticas de NO y NO_2^- . Debido a la importancia de estas concentraciones para la vascularización. SZR ha demostrado tener un efecto ergogénico en modalidades de resistencia cardiorrespiratoria, sin embargo, pocas investigaciones han comprobado el efecto de la SZR sobre esfuerzos de alta intensidad.

Objetivo: Comprobar los efectos de la SZR sobre el rendimiento en un test de Wingate sobre una muestra de sujetos entrenados

Método: 15 varones (edad de $21,46 \pm 1,72$ años, altura $1,78 \pm 0,07$ cm y peso $76,90 \pm 8,67$ kg) realizó un test de 30 segundos de intensidad máxima en un cicloergómetro inercial tras consumir 70 ml de zumo de remolacha (5,6 mmol NO_3^-) o placebo. Se analizaron los valores de potencia media en toda la prueba, así como en intervalos de 5, 10 y 15 segundos, así como las concentraciones de lactato al comienzo y finalización de la prueba. Tras comprobar la distribución normal de la muestra de todas las variables mediante el test de Shapiro-Wilk, se aplicó un estadístico *T* de Student para muestras relacionadas,

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

considerándose una significación estadística $p<0,05$. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 19.0 (SPSS, Chicago, IL).

Resultados: A pesar de que el grupo que suplemento con zumo de remolacha no mejoró la potencia media durante los 30 s, si mejoró la potencia media entre 0-15 s (6,7%) ($p=0,048$), el pico de potencia (6%) ($p=0,034$) y el momento de pico de potencia (-8.4%) ($p=0,055$), y las concentraciones de lactato final (82,6%) ($p<0,001$).

Conclusiones: La SZR tiene un efecto ergogénico sobre la producción del pico de potencia, coincidiendo con resultados de otras intervenciones (Coggan et al, 2015; Rimer, Peterson, Coggan, Martin, 2016) así como una tendencia en el tiempo en alcanzar ésta. Además, se incrementa la potencia media durante los 15 primeros segundos de un test de 30 segundos de máxima intensidad en un cicloergómetro.

Aplicaciones prácticas: Deportistas de modalidades deportivas que persigan niveles de máxima potencia en un corto periodo de tiempo repetidos en el tiempo podrían beneficiarse de la SZR.

Bibliografía

- Stamler JS, Meissner G. Physiology of nitric oxide in skeletal muscle. *Physiol Rev.* 2009;81:209-37.
- Coggan, A.R.; Leibowitz, J.L.; Kadkhodayan, A.; Thomas, D.P.; Ramamurthy, S.; Spearie, C.A.; Waller, S.; Farmer, M.; Peterson, L.R. (2015). Effect of acute dietary nitrate intake on maximal knee extensor speed and power in healthy men and women. *Nitric Oxide.* 48, 16-21.
- Rimer, E.G.; Peterson, L.R.; Coggan, A.R.; Martin, J.C.(2016). Increase in Maximal Cycling Power With Acute Dietary Nitrate Supplementation. *International Journal of Sports Physiology and Performance.* 11, 715-720.

Dirección de correspondencia (autor):

Eduardo Cuenca García
C/ Cerro cabezo nº 1
23740 Andújar (Jaén) - España.
646797279
educuen@hotmail.com

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Viernes, 15 de diciembre /Friday, December 15

18:00 am – 18:30 pm

POBLACIONES ESPECIALES II/SPECIAL POPULATIONS II

19. Asociación entre Actividad Física Moderada-Vigorosa, Tiempo Sedentario y Rupturas del Sedentarismo con la Fragilidad en Personas Mayores de 65 años

Leal, J.^{1,2}, Mañas, A.^{1,2}, Alegre, L.M.^{1,2}, Guadalupe-Grau, A.^{2,3}, Rodríguez-Mañas, L.^{2,4}, García-García, F.J.^{2,5}, Ara, I.^{1,2}.

¹ Grupo GENUD Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha, España

² Centro de Investigación Biomédica en Red de Fragilidad y Envejecimiento Saludable (CIBERFES)

³ ImFINE Research Group, Departamento de Salud y Rendimiento Humano, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

⁴ Servicio de Geriatría, Hospital Universitario de Getafe, Getafe, Madrid, España

⁵ Departamento de Geriatría, Hospital Virgen del Valle, Complejo Hospitalario de Toledo, Toledo, España

Introducción: La fragilidad es un síndrome geriátrico considerado como un problema de salud pública tanto para los pacientes que la sufren como por sus consecuencias sociales (Buckinx et al., 2015). El aumento de la actividad física y la reducción del sedentarismo son fundamentales en la prevención y el desarrollo de la fragilidad, sin embargo, poco se conoce acerca de si la reducción del tiempo sedentario y la forma en la que éste es acumulado también puede ser una estrategia eficaz.

Objetivo: Evaluar la asociación que existe entre la actividad física moderada-vigorosa (AFMV), la acumulación de tiempo sedentario (TS) y el número de rupturas del sedentarismo (NRS) sobre la fragilidad en población mayor de 65 años.

Método: Un total de 519 individuos de entre 67 y 95 años provenientes del Estudio de Toledo de Envejecimiento Saludable (ETES) fueron incluidos en el análisis. La fragilidad fue medida a través del Rasgo de Fragilidad (García-García et al., 2014) y se utilizó un acelerómetro triaxial (ActiTrainer, 3X, ActiGraph, FL) para cuantificar los niveles de actividad

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

física y sedentarismo. Para los análisis se aplicaron diferentes modelos de regresión lineal múltiple ajustados por edad, género, estado cognitivo y función física.

Resultados: Unos valores superiores de AFMV (β : -0,070; $p<0,001$), un menor TS (β : 0,009; $p<0,05$) y un mayor NRS (β : -0,058; $p<0,001$) se asociaron de forma significativa con un menor rasgo de fragilidad en personas mayores.

Conclusión: La AFMV es el comportamiento que mayor influencia tiene en la prevención y tratamiento de la fragilidad, similar a lo hallado por Blodgett et al. (2015) en la cohorte NHANES. Sin embargo, en este estudio se observa que reducir el tiempo sedentario y realizar pausas activas que rompan los comportamientos sedentarios puede ser una estrategia eficaz y más alcanzable para tratar la fragilidad en personas mayores.

Aplicación práctica: Los resultados de este estudio apuntan hacia la necesidad de revisar las actuales recomendaciones de actividad física en la población mayor. A pesar que el incremento de la AFMV tiene un potencial enorme en el desarrollo de la fragilidad, su realización, especialmente en la población más frágil y sedentaria, puede suponer un gran reto físico y mental. No obstante, reducir su tiempo sedentario y tratar de realizar un mayor número de rupturas del sedentarismo puede ser una estrategia *a priori* más factible con el objetivo de disminuir o retrasar la aparición del síndrome de fragilidad en personas mayores.

Referencias:

- Blodgett, J., Theou, O., Kirkland, S., Andreou, P., & Rockwood, K. (2015). The association between sedentary behaviour, moderate-vigorous physical activity and frailty in NHANES cohorts. *Maturitas*, 80(2), 187-191. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2014.11.010>
- Buckinx, F., Rolland, Y., Reginster, J.-Y., Ricour, C., Petermans, J., & Bruyère, O. (2015). Burden of frailty in the elderly population: perspectives for a public health challenge. *Archives of Public Health*, 73(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s13690-015-0068-x>
- García-García, F. J., Carcaillon, L., Fernández-Tresguerres, J., Alfaro, A., Larrión, J. L., Castillo, C., & Rodríguez-Manas, L. (2014). A new operational definition of frailty: the Frailty Trait Scale. *Journal of the American Medical Directors Association*, 15(5), 371.e7-371.e13. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.01.004>

Datos de contacto (Autor principal): D. Javier Leal Martín. Facultad de Ciencias del Deporte de Toledo – Universidad de Castilla-La Mancha. Avnda. Carlos III s/n. 45004 Toledo – España. 677320021 Javier.Leal1@alu.uclm.es

20. Efecto del ciclo estiramiento-acortamiento sobre la funcionalidad física en personas mayores: “dime cuanto potencias, y te diré cuan funcional eres”

Navarro-Cruz R^{1,2}, Alcazar J^{1,2}, Rodriguez-Lopez C^{1,2}, Losa-Reyna J^{1,2,3}, Martin-Braojos S³, Ara I^{1,2}, Garcia-Garcia FJ^{2,3}, Alegre LM^{1,2}.

- 1. GENUD Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo (España).**
- 2. Centro de Investigación Biomédica en Red de Fragilidad y Envejecimiento Saludable (CIBERFES).**
- 3. Hospital Virgen del Valle, Complejo Hospitalario de Toledo, Toledo (España).**

Introducción: La realización de una acción muscular concéntrica precedida de una acción excéntrica (ciclo estiramiento-acortamiento o CEA) (Fukutani et al., 2015), ha demostrado que permite incrementar la producción de potencia muscular por encima de los valores observados tras la realización de una acción puramente concéntrica.

Objetivo: El objetivo de este estudio fue analizar la influencia que tiene la potenciación observada tras el CEA sobre la función física de personas mayores de 65 años.

Metodología: Se evaluó la relación fuerza-velocidad tras una acción concéntrica aislada ($F\text{-}V_{CON}$) y tras una acción excéntrica-concéntrica ($F\text{-}V_{EXC-CON}$) en el ejercicio de prensa de piernas en 26 personas mayores (76.3 ± 4.8 años; SPPB (short physical performance battery test) = 10 ± 2.3). La potenciación debida al CEA se cuantificó a través de la diferencia entre la potencia muscular máxima (P_{max}) obtenida de la relación $F\text{-}V_{CON}$ y $F\text{-}V_{EXC-CON}$. La función física se obtuvo por medio del test de la velocidad habitual de la marcha en 4 m. Por último, se evaluó la masa muscular de las piernas mediante absorciometría dual de rayos-X (DXA).

Resultados: Se observaron diferencias significativas entre P_{max} obtenida de la relación $F\text{-}V_{CON}$ y $F\text{-}V_{EXC-CON}$ a favor de la acción excéntrica-concéntrica (90.4 W; 21.8 %; $p<0.001$). El grado de

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

potenciación tras el CEA estuvo inversamente relacionado con la velocidad habitual de la marcha ($r = -0.46$; $p < 0.05$). La masa muscular no estuvo asociada con la potenciación tras CEA ($p > 0.05$).

Conclusión: Las personas mayores que demostraron un mayor grado de potenciación tras el CEA, también mostraron un mayor deterioro en su función física. Esto podría guardar relación con un mayor déficit de reclutamiento muscular en acciones puramente concéntricas, en comparación con acciones excéntrica-concéntricas (Clark et al. 2013), en las que se observaría una mayor compensación del déficit anterior debido a la naturaleza de este tipo de acciones.

Aplicaciones prácticas: La cuantificación del grado de potenciación en personas mayores a través del perfil F-V guarda una estrecha relación con la funcionalidad física en personas mayores. Gracias a esto podremos identificar posibles déficits en su perfil F-V y de esta manera individualizar las cargas de entrenamiento en función de estos, y así optimizar la producción de potencia. Lo que se traducirá en una mejor funcionalidad y calidad de vida (caminar, levantarse y sentarse en una silla...)

Referencias bibliográficas:

- Fukutani, A., Kurihara, T., & Isaka, T. (2015). Factors of force potentiation induced by stretch-shortening cycle in plantarflexors. *PLoS one*, 10(6), e0120579.
- Clark, D. J., Pojednic, R. M., Reid, K. F., Patten, C., Pasha, E. P., Phillips, E. M., & Fielding, R. A. (2013). Longitudinal decline of neuromuscular activation and power in healthy older adults. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 68(11), 1419-1425.

Información de contacto:

Roberto Navarro Cruz

Grupo de investigación GENUD Toledo. Universidad de Castilla- La Mancha.

Avenida Carlos III, s/n. 45004 Toledo- España

navarrocruzroberto@gmail.com

21. Una sesión de ejercicio intenso en la mañana no sustituye a la medicación antihipertensiva, pero al combinarse mejoran las acciones de la medicina.

Ramirez-Jimenez, M.¹, Morales-Palomo F.¹, Ortega, JF.¹ and Mora-Rodriguez, R.¹

¹Laboratorio de Fisiología del Ejercicio, Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo, España.

Introducción: la presión arterial elevada es el factor más común de los que conforman el Síndrome Metabólico (Alberti et al., 2009; Mancia et al., 2007), y para tratarla el ejercicio físico y la medicación antihipertensiva son pilares fundamentales. Pero poco se conoce acerca de las interacciones que ambos tratamientos ejercen sobre la presión arterial cuando se combinan al mismo tiempo.

Objetivo: Estudiar los efectos reductores sobre la presión arterial de una sesión de ejercicio y/o de medicación antihipertensiva con el objetivo de analizar si el ejercicio podría sustituir o potenciar la terapia farmacológica.

Métodos: Veintitrés participantes diagnosticados con Síndrome Metabólico y crónicamente medicados con el antihipertensivo Antagonista de los Receptores de la Angiotensina II se sometieron al análisis de la presión arterial ambulatoria durante 24 horas en 4 días separados en orden aleatorio: a) después de tomar su dosis habitual de medicamento antihipertensivo (MAH), b) sustituyendo la dosis de medicamento por placebo (PLAC), c) combinando placebo con una sesión de ejercicio aeróbico intenso (PLAC+EJER) y d) combinando el medicamento y el ejercicio (MAH+EJER).

Resultados: en las pruebas con MAH los participantes tuvieron menor ratio aldosterona en plasma/actividad de la renina evidenciando el cumplimiento del tratamiento. Antes del ejercicio, las pruebas con MAH mostraron menor presión arterial sistólica (130 ± 16 vs 133 ± 15 mmHg; $P=0.018$) y presión arterial media (94 ± 11 vs 96 ± 10 mmHg; $P=0.036$) que las pruebas placebo. Agudamente (30 min después de los tratamientos) combinando MAH+EJER se reduce la presión arterial

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

sistólica por debajo de los efectos de PLAC+EJER (-8.1 ± 1.6 vs -4.9 ± 1.5 mmHg; $P=0.015$). La monitorización de la actividad física durante 24 horas no mostró diferencias entre las diferentes pruebas. Sin embargo, PLAC+EJER y MAH redujeron la presión arterial sistólica por debajo de PLAC durante las primeras 10 horas, momento en el cual el efecto de PLAC+EJER se disipa. Añadir ejercicio al medicamento (MAH+EJER) resulta en una mayor reducción de la presión arterial sistólica que permanece durante la noche.

Conclusión: una sesión de ejercicio aeróbico intenso en la mañana no puede sustituir los efectos de larga duración de la medicación antihipertensiva sobre la presión arterial, pero la combinación de ambos es superior a sus efectos por separado.

Aplicación práctica: el ejercicio aeróbico de alta intensidad distribuido en intervalos (4x4 min) es un estímulo efectivo para reducir la presión arterial en personas con valores elevados. La coordinación del tratamiento farmacológico y el ejercicio junto con el médico de atención primaria permitiría obtener los valores óptimos de presión arterial.

Referencias:

- Alberti, K. G., Eckel, R. H., Grundy, S. M., Zimmet, P. Z., Cleeman, J. L., Donato, K. A., . . . International Association for the Study of, O. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*, 120(16), 1640-1645. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644
- Mancia, G., Bombelli, M., Corrao, G., Facchetti, R., Madotto, F., Giannattasio, C., . . . Segal, R. (2007). Metabolic syndrome in the Pressioni Arteriose Monitorate E Loro Associazioni (PAMELA) study: daily life blood pressure, cardiac damage, and prognosis. *Hypertension*, 49(1), 40-47. doi:10.1161/01.hyp.0000251933.22091.24

Información de contacto (autor principal):

Sr. Miguel Ramírez Jiménez

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad de Castilla-La Mancha.

Avenida Carlos III, s/n.

45071 Toledo, España. 665 286 329

Miguel.ramirez@uclm.es

22. Association between functional mobility and osteopenia of the lower limbs in active postmenopausal women

Cupeiro, R.¹; Castro, EA.^{1,5}; Lima, LM.²; Cerqueira, M.³; Gobbi, S.⁴; Santos, D.⁵; Doimo, LA.⁶

¹ LFE Research Group, Department of Health and Human Performance, Faculty of Physical Activity and Sport Sciences, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain. ² Department of Medicine, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brazil. ³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, Minas Gerais, Brazil. ⁴ Department of Physical Education, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, Brazil. ⁵ Postgraduate program in Health Promotion, Universidade de Franca, Franca, São Paulo, Brazil. ⁶ Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.

Background: Functional mobility of lower limbs is directly related to independence and quality of life in elderly (Cruz-Jimenez, 2017). However, research is not conclusive regarding the association of bone fragility with functional mobility, with some studies indicating inverse association (Burke et al., 2010) and others lack of relationship (Liu-Ambrose et al., 2003). Moreover, studies considering bone fragility in different body zones are still scarce.

Objective: To verify the influence of osteopenia in the functional mobility of lower limbs in active postmenopausal women.

Methods: The sample was composed by twenty-eight non-sedentary postmenopausal women, aged 65.9 ± 4.9 years and divided into two groups: with osteopenia (12) and without this condition (16). Osteopenia criterion for lower limbs was calculated from values of 33 young women, aged 24.4 ± 2.9 years, of similar characteristics, according to the World Health Organization (WHO) procedure to define osteopenia (WHO, 1994). Bone body mass and body composition was assessed by dual energy X-ray absorptiometry (DXA). Functional mobility of lower limbs was performed using the sitting and standing, get up and walk and walking 6 minutes tests (Rikli, 2000). Multivariate analyses of variance were performed for characterization data and functional mobility. Differences in the variables of individual interest between groups were detected from the univariate analyses of variance.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Results: There was significant difference between groups for body mass ($p = 0.03$), lean body mass ($p = 0.01$) and bone body mass of lower limbs ($p < 0.001$), with the osteopenic group presenting lower values. There was no difference in the functional mobility of the lower limbs with and without the presence of osteopenia.

Conclusions: Our results showed that active postmenopausal women obtained the same scores of functional mobility, regardless of bone mass. It is important to emphasize that several structural alterations, which are also essential for the mechanical strength of bone, cannot be detected by the DXA measurements (Huuskonen et al., 2001). The small number of observations and the evaluation of the level of physical activity by an indirect method may have influenced these results. Another study with a larger sample number, the inclusion of a sedentary group and an experimental group with a greater bone mass loss (osteoporosis) would be necessary to confirm these findings.

Practical application: In active postmenopausal women the reduction of lower limb bone mineral density does not seem to be a limiting factor of functional mobility.

References

- Burke TN, França FJ, Ferreira de Meneses SR, Cardoso VI, Marques AP. (2010). Postural control in elderly persons with osteoporosis: Efficacy of an intervention program to improve balance and muscle strength: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*, 89(7), 549-556.
- Cruz-Jimenez, M. (2017). Normal Changes in Gait and Mobility Problems in the Elderly. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 28(4), 713-725.
- Huuskonen, J., Vaisanen, S. B., Kroger, H., Jurvelin, J. S., Alhava, E., & Rauramaa, R. (2001). Regular physical exercise and bone mineral density: a four-year controlled randomized trial in middle-aged men. The DNASC study. *Osteoporos Int*, 12(5), 349-355.
- Liu-Ambrose T, Eng JJ, Khan KM, Carter ND, McKay HA. (2003). Older women with osteoporosis have increased postural sway and weaker quadriceps strength than counterparts with normal bone mass: overlooked determinants of fracture risk? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 58(9), 862–866.
- Rikli, R. E. (2000). Reliability, validity, and methodological issues in assessing physical activity in older adults. *Res Q Exerc Sport*, 71(2 Suppl), S89-96.
- World Health Organization (WHO). Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. WHO Technical Report Series 843, Geneva, 1994.

Correspondence address (Presenting author):

Dra. Eliane Aparecida de Castro / elianeaparecidacastro@gmail.com

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Viernes, 15 de diciembre /Friday, December 15

18:00 am – 18:30 pm

VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO/PHYSICAL FITNESS AND SPORTS PERFORMANCE ASSESSMENT

23. Influencia de la flexión dorsal del pie en la prueba de balance dinámico y- balance test

Asensio , J.¹ ,Reyes F.¹

¹ Departamento de Control Motor, Grado en fisioterapia. Universidad Camilo José Cela. Villanueva de la Cañada. Madrid.

Introducción: Un programa de prevención de lesiones, que incluya el equilibrio y el control neuromuscular en atletas y jugadores de fútbol está asociado con la reducción de la incidencia de lesiones (Gonell et al., 2015). El Y-Balance test (YBT), es una medida válida y fiable del equilibrio dinámico (Buttler et al., 2012) es sensible a la detección de trastornos músculo esqueléticos, la inestabilidad crónica del tobillo, el déficit de fuerza del cuádriceps y el síndrome del dolor patelo-femoral (Buttler et al., 2012, Gribble & Hertel, 2003). La asimetría del alcance anterior (AA) del test YBT de más de 4 cm sugiere una alteración de la simetría del equilibrio y un riesgo potencial de lesión (Plisky et al., 2006, Smith et al., 2015). Una disminución o limitación del ROM de la dorsi-flexión (DF) del pie incrementa la inestabilidad y el movimiento del tobillo, lo que puede ser un condicionante con incidencia en lesiones de la musculatura adyacente (Gribble & Hertel, 2003).

Objetivos: Observar y determinar si la DF del tobillo es un factor condicionante o limitante en la realización del test de balance corporal. Valorar los resultados del YBT en función de la dominancia, la influencia de lesiones o en jugadores sanos.

Material y método: La muestra son 21 jugadores (masculinos) de fútbol profesionales con edades entre 19-33 años. Los materiales usados son un Inclinómetro, un kit del YBT, un segmómetro y un cuestionario con varias preguntas. Para las mediciones se ha seguido el protocolo descrito del test YBT (Plisky et al., 2006) y los alcances con la longitud de la pierna (Gribble & Hertel, 2003). El estudio es descriptivo

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

y trasversal. La metodología aplicada es de carácter cuantitativa.

Resultados: Sólo se da correlación significativa entre el AA y la DF (pero no zurdos). No existe dominancia, ni en diestros ni en zurdos en los resultados del YBT. Diferencias en la DF ($>15\%$) han llevado asociado asimetrías ($>4\text{cm}$) en al menos una dirección. Los jugadores con diferencias en el AA $>4\text{cm}$ han tenido molestias en la realización del test o asimetrías en DF ($>15\%$) o una lesión anterior.

Conclusiones: No se encontró significación ($p<0.05$) inter-grupos ni intra-grupos entre las diferentes variables medidas del estudio. Sólo en el AA se ha encontrado correlación significativa ($p<0.05$) con la DF. Pero no se da ni en las demás direcciones ni en los valores totales, por lo que la DF no es un factor determinante en el YBT. No hay relación entre los resultados del test normalizados y las lesiones anteriores de los jugadores.

Bibliografía:

- Gonell, A. C., Romero, J. A. P., Soler, L. M. (2015). Relationship Between the Y Balance Test Scores and Soft Tissue Injury Incidence in a Soccer Team. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(7), 955–66.
- Buttler, R. J., Southers, C., Gorman, P. P., Kiesel, K. B., Plisky, P. J. (2012) Differences in Soccer Players' Dynamic Balance Across Levels of Competition, *Journal of Athletic Training*. 47(6):616–620.
- Gribble, P. A., Hertel, J. (2003). Considerations for Normalizing Measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 7(2), 89–100.
- Plisky, P. J., Rauh, M. J., Kaminski, T. W., Underwood, F. B. (2006). Star Excursion Balance Test as a Predictor of Lower Extremity Injury in High School Basketball Players. *J Orthop Sports Phys Ther*, 36(12), 911–919.
- Smith CA, Chimera NJ, Warren M. (2015) Association of Y balance test reach asymmetry and injury in division 1 athletes. *Med Sci Sports Exerc*.47(1):136–41.

Correspondencia (Autor Principal):

Jaime Asensio de la fuente
asen24@hotmail.com
678550496

24. Propuesta de Valoración de la Estabilidad Monopodal a través de Dispositivos Inerciales mediante la variable Transformada de Fourier.

Hernández-Belmonte, A.¹; Bastida-Castillo, A.²; Gómez-Carmona, C.³; Pino-Ortega, J.⁴

¹Estudiante de Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte – Universidad de Murcia

²Doctorando en Ciencias del Deporte – Universidad de Murcia

³Doctorando en Ciencias del Deporte – Universidad de Extremadura

⁴Doctor en Facultad de Ciencias del Deporte – Universidad de Murcia

Introducción: La estabilidad/equilibrio se puede definir como la capacidad del sujeto para mantener el centro de masas corporal dentro de su propia base de sustentación, encontrándose regulada por complejos sistemas neuro-fisiológicos: sistema nervioso central, sistema musculo-esquelético y los receptores sensoriales (Iqbal, 2011). En los últimos años, la estabilidad monopodal, ha sido evaluada utilizando diferentes métodos, entre ellos, la aceleración registrada por dispositivos inerciales de medición (Inertial measurement unit, IMU), colocados principalmente en el tren superior: vértebra L4/L5 y tórax (Leirós-Rodríguez, Arce, Míguez-Álvarez, y García-Soidán, 2016; Leirós-Rodríguez, Arce, Souto-Gestal, y García-Soidán, 2015). Además, la mayoría de valoraciones obtienen un dato único, que refleja la variación de la señal de acelerometría durante la prueba. La transformada de Fourier (FFT) es un cálculo matemático aplicado a una señal que permite analizar su variación en el tiempo(Bobadilla, Gómez, y Bernal, 1999). El propósito de este estudio es la elaboración de una propuesta práctica para la evaluación de la estabilidad monopodal en diferentes puntos articulares simultáneamente, utilizando el cálculo de la FFT aplicado a la señal de la aceleración obtenida por dispositivos inerciales.

Método. 12 jugadores de baloncesto de nivel nacional (edad: 23.2 ± 3.62 años; altura: 188.81 ± 7.81 cm y peso: 86.16 ± 8.32 kg) con un volumen de entrenamiento entre 3-4 sesiones semanales participaron voluntariamente en esta investigación. Los participantes realizaron 4 series de 60 segundos del test de apoyo monopodal (2 test con cada pierna) y con una recuperación entre test de 3 minutos. Durante su ejecución se monitorizó mediante el uso de 4 dispositivos inerciales

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

WIMU PRO™ (RealTrack Systems, Almería, España) situados en tobillo, rodilla, vértebra L3 y espalda a través de la variable transformada de Fourier (FFT).

Resultados: Los mayores valores se encontraron en el tobillo y en la pierna no dominante (Dominante = 1.136 ± 0.81 ; No dominante = 1.169 ± 1.08). En cuanto al análisis por segmentos, se encuentran las mayores diferencias en el segmento vértebra L3 - Rodilla tanto en la pierna dominante ($\%_{\text{dif}} = -2.989\%$; TE=0.87) como en la no dominante ($\%_{\text{dif}} = -3.243\%$; TE=0.90). Finalmente, se encuentra una gran variabilidad intersujetos.

Conclusiones y Aplicaciones Prácticas: A partir de los resultados obtenidos, se propone la monitorización de la estabilidad del deportista mediante el protocolo descrito en esta investigación. Esto, permitirá al evaluador disponer de información, tanto de cada punto articular, como del segmento entre dichos puntos. Además, la utilización del cálculo de la FFT, posibilitará un análisis lineal de la prueba. Por otro lado, se recomienda realizar un análisis intrasujeto debido a la gran variabilidad intersujeto encontrada en esta investigación.

Bibliografía:

- Bobadilla, J., Gómez, P., y Bernal, J. (1999). La Transformada de Fourier. Una visión pedagógica. *Estudios de fonética experimental*, 10, 41–74.
- Iqbal, K. (2011). Mechanisms and models of postural stability and control. En *Engineering in Medicine and Biology Society, EMBC, 2011 Annual International Conference of the IEEE* (pp. 7837–7840). IEEE. Recuperado a partir de <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6091931/>
- Leirós-Rodríguez, R., Arce, M. E., Míguez-Álvarez, C., y García-Soidán, J. L. (2016). Definition of the proper placement point for balance assessment with accelerometers in older women. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.09.001>
- Leirós-Rodríguez, R., Arce, M. E., Souto-Gestal, A., y García-Soidán, J. L. (2015). Identificación de puntos de referencia anatómicos para la valoración del equilibrio mediante dispositivos cinemáticos. *Fisioterapia*, 37(5), 223–229.

Dirección de Correspondencia (Autor):

D. José Pino Ortega. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. C/ Argentina s/n. 30720 Santiago de la Ribera, San Javier (Murcia). 868 88 8183. josepinoortega@um.es

25. La relación entre el tiempo de vuelo y contacto como una variable diferenciadora entre corredores de resistencia de élite y subélite.

Arias-Tomé, A.¹, Tejero-González, CM^{a.1}, González-Frutos, P.², Alonso-Curiel, D.¹

¹Universidad Autónoma de Madrid.

²Universidad Francisco de Vitoria, Madrid.

Introducción: La economía de carrera (EC) se ha propuesto como uno de los factores de rendimiento de las carreras de medio fondo y fondo (Tjelta & Shalfawi, 2016). Algunos estudios han relacionado un menor tiempo de contacto (Tc) y mayor tiempo de vuelo (Tv) con mejores niveles de EC (Santos-Concejero et al., 2013, 2014). Además, menor Tc se ha relacionado con mayor nivel de stiffness muscular (Morin, Samozino, Zameziati, & Belli, 2007), que a su vez se ha relacionado con mejor EC (Barnes, Mcguigan, & Kilding, 2014).

Objetivo: El objetivo de este estudio fue analizar un nuevo índice Tv/Tc como una variable diferenciadora entre corredores de diferente nivel, donde los atletas de mayor nivel tendrían mayor índice Tv/Tc.

Método: 15 corredores de medio fondo y fondo ($26,73 \pm 6,29$ años; $64,10 \pm 4,71$ kg; $1,79 \pm 0,05$ m) de un Centro de Alto Rendimiento fueron divididos en dos grupos según su nivel ($n_{élite}=8$; $n_{subélite}=7$). Se realizó una grabación a alta velocidad en las repeticiones pares (R2, R4, R6 y R8) de la primera serie de un entrenamiento que consistió en $3x8\times200m$ sobre una pista de atletismo, obteniendo las variables de velocidad, Tc y Tv. Se calculó el índice Tv/Tc mediante la división del Tv entre el Tc. Se procedió con ANCOVA, analizando cada una de las repeticiones, tras ajustar las variables velocidad, edad y especialidad. Se consideró diferencia estadísticamente significativa con $p<0,05$ y diferencia con tendencia a la significación estadística con $p<0,10$.

Resultados: Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el índice Tv/Tc en R2 (élite: $1,049 \pm 0,037$ vs subélite: $0,908 \pm 0,037$; $p=0,047$) y en R6 (élite: $1,087 \pm 0,050$ vs subélite: $0,897 \pm 0,056$; $p=0,035$). Se encontró tendencia a la significación estadística en R4 (élite: $1,088 \pm 0,068$ vs subélite: $0,835 \pm 0,076$; $p=0,086$). No se encontró diferencia estadísticamente significativa en R8 ($p>0,10$).

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Discusión: Este análisis ha permitido la toma de datos en una situación real de carrera sobre la pista. Los datos sugieren que los corredores de mayor nivel tienen, al menos en la mitad de las ocasiones, un índice más alto. Esto implicaría que son capaces de generar más Tv con menor Tc, en línea con lo expresado previamente por otros autores (Santos-Concejero et al., 2013, 2014).

Aplicación práctica: Los entrenadores han de buscar que sus atletas sean capaces de aplicar fuerza en el menor tiempo posible para maximizar el Tv y minimizar el Tc.

Referencias:

- Barnes, K. R., Mcguigan, M. R., & Kilding, A. E. (2014). Lower-body determinants of running economy in male and female distance runners. *Journal of Strength & Conditioning Research (Lippincott Williams & Wilkins)*, 28(5), 1289–1297.
- Morin, J. B., Samozino, P., Zamezati, K., & Belli, A. (2007). Effects of altered stride frequency and contact time on leg-spring behavior in human running. *Journal of Biomechanics*, 40(15), 3341–3348. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2007.05.001>
- Santos-Concejero, J., Granados, C., Irazusta, J., Bidaurrezaga-Letona, I., Zabala-Lili, J., Tam, N., & Gil, S. M. (2013). Differences in ground contact time explain the less efficient running economy in north african runners. *Biology of Sport*, 30(3), 181–187.
- Santos-Concejero, J., Tam, N., Granados, C., Irazusta, J., Bidaurrezaga-Letona, I., Zabala-Lili, J., & Gil, S. M. (2014). Stride angle as a novel indicator of running economy in well-trained runners. *Journal of Strength & Conditioning Research (Lippincott Williams & Wilkins)*, 28(7), 1889–1895.
- Tjelta, L. I., & Shalfawi, S. A. I. (2016). Physiological factors affecting performance in elite distance runners. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 22, 7–19.

Autor de Correspondencia:

Alejandro Arias Tomé

620764285

alejandro.ariast@estudiante.uam.es

26. Análisis de los parámetros mecánicos del ippon-seoi-nage y su relación con el perfil fuerza-velocidad del tren inferior en judokas de élite

Almeida, F.¹, Bonitch-Góngora, J.¹, Padial, P.¹, García-Ramos, A.¹, Pérez-Castilla, A.¹, Morales-Artacho, A.¹; De la Fuente, B.², Calderón-Soto, C.², Feriche, B.¹

¹ Departamento de Educación Física y Deportiva. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Granada, Granada, España.

² Centro de Alto Rendimiento de Sierra Nevada. Consejo Superior de Deportes, Granada, España.

Introducción: Las técnicas de proyección en judo requieren una alta potencia muscular dado la elevada resistencia a vencer (peso del oponente) y la reducida ventana temporal (Bonitch-Domínguez et al., 2010). La potencia mecánica en judokas ha sido estudiada en ejercicios generales (Aruga et al., 2003; Detanico et al., 2015), sin embargo, la asociación entre el perfil fuerza-velocidad en estas acciones (F-V) y la eficiencia técnica aún no se conoce.

Objetivo: Analizar la asociación entre el perfil F-V de los extensores de las piernas y el rendimiento técnico del *ippon-seoi-nage*.

Métodos: 11 judokas de élite ejecutaron un test de carga incremental en máquina Smith en salto con contramovimiento (CMJ). Las variables mecánicas se registraron mediante el método Samozino (Jimenez-Reyes et al., 2016). La fuerza máxima (F_0), velocidad máxima (V_0) y potencia máxima (P_0) se determinaron mediante un modelo de regresión lineal. Se calcularon aceleraciones resultantes (AT), velocidades angulares resultantes (GT) y del eje transversal (Gy), teniendo en cuenta las 3 fases del movimiento (desequilibrio, colocación y proyección), con un acelerómetro triaxial (Wimu, Realtrack System, Almería, España) colocado cerca del centro de masas de un *dummy*. Se analizaron 8 variables estables de eficiencia técnica. Empleamos el coeficiente r de Pearson para analizar la magnitud de asociación entre las variables descritas.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Resultados: Se verificó una correlación entre la F_0 y el tiempo total del gesto en AT ($r = -0,67$, [-0,91; -0,07]) y el GT ($r = 0,70$, [0,13; 0,92]).

Conclusión: No se detecta una buena asociación entre las variables de eficiencia técnica del *ippon-seoi-nage* y el perfil de F-V del CMJ. La incidencia de factores técnicos relacionados con la transferencia de la potencia de piernas a la efectividad de la técnica, e incluso el propio procedimiento de determinación del perfil F-V, deben ser tenidos en cuenta en la interpretación de los resultados. Valores máximos en el registro de las variables de F y V del CMJ, en lugar de los medios empleados por el método Samozino, podrían ser más adecuados en la determinación de los valores de F_0 , V_0 y P_0 que definen el perfil.

Aplicación práctica: La valoración de la efectividad de las técnicas de proyección y su vinculación con otras variables de rendimiento muscular son determinantes en la orientación del entrenamiento. La presencia o ausencia de esta asociación puede afectar a la orientación del entrenamiento, por lo que son necesarios estudios complementarios que respondan al vacío documental existente.

Financiación: DEP2015-64350-P

Bibliografía:

- Aruga, S., Onda, T., Aso, K., Shirase, H., Yamashita, Y., Nakanishi, H., and Ubukata, K. (2003). Measurement of barbell lifting capacity and making strength standards in judo players. *Tokai J Sports Med Sci* 15: 7–17.
- Bonitch-Domínguez, J., Bonitch-Góngora, J., Padial, P., Feriche, B. (2010). Changes in peak leg power induced by successive judo bouts and their relationship to lactate production. *J Sports Sci* 28: 1527–1534.
- Detanico, D., Dal Pupo, J., Franchini, E., & Dos Santos, S. G. (2015). Effects of successive judo matches on fatigue and muscle damage markers. *J Strength Cond Res* 29: 1010–1016.
- Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Pareja-Blanco, F., Conceição, F., Cuadrado-Peñaflor, V., González-Badillo, J. J., Morin, J. B. (2017). Validity of a simple method for measuring force-velocity-power profile in countermovement jump. *Int J Sports Physiol Perform* 12: 36–43.

Correspondencia:

Filipa Almeida

Departamento de Educación Física y Deportiva. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Granada. Carretera de Alfacs s/n. 18011 Granada – España. 958244370 filiapaalmeida@ugr.es

27. Strength performance profile in 800 m athletes: a comparison between young and elite competitors

Bachero-Mena, B.^{1,3}, Marco-Contreras, LA.^{2,3} y González-Badillo, JJ.³

¹ Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.

² Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad San Jorge, Zaragoza, España.

³ Centro de Investigación en Rendimiento Físico y Deportivo, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España.

Background: A number of studies have focused on strength as a major component in middle-distance running events (1, 2). However, few have compared the differences in the strength performance profile in groups of different age or level.

Objective: To compare sprint and strength-related variables in two groups of 800 meters athletes of different age and level.

Methods: Twelve 800 meters male athletes divided into two groups of different age and level participated in this study (Elite group, n=4, age: 25.0 ± 3.2 years; 800 m performance: 108.3 ± 2.3 seconds; Young group, n=8, age: 18.6 ± 2.0 years; 800 m performance: 118.3 ± 2.1 seconds). The testing was performed in two sessions separated by 1 week. Session 1 consisted of sprint test (20 m) and strength tests (countermovement jump (CMJ), jump squat (JS), and full squat (SQ) tests). Session 2 consisted of 200 m test.

Results: Significant differences between the Elite and Young athletes groups in all the sprint and strength-related variables measured were observed: 10 and 20 m sprint ($p<0.05$), 200 m ($p<0.01$), CMJ and JS ($p<0.01$), and SQ ($p<0.05$). The Elite athletes group showed a better performance in all the sprint and strength-related tests.

Conclusions: Correlation between different strength and jump tests and the performance in 800 m is supported by previously reported data (1, 2). In conclusion, this study shows that performance in the sprint and strength-related variables analyzed is higher in senior Elite athletes rather than in Younger athletes.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Practical application: The results of this study provide a strength performance profile for both Elite and Young 800 m athletes. According to our results, coaches should consider to implement training programs capable of increasing levels of strength and sprinting speed to improve the specific performance of high-level 800 m runners. Furthermore, it might be possible to use these variables as an efficient and immediate assessment tool for middle-distance running performance.

References:

- Hudgins B., Scharfenberg J., Triplett N. T., McBride J. M. (2013). Relationship between jumping ability and running performance in events of varying distance. *J Strength Cond Res*, 27, 563-567.
- Bachero-Mena B., Pareja-Blanco F., Rodríguez-Rosell D., Yáñez-García J. M., Mora-Custodio R., González-Badillo J. J. (2017). Relationships between sprint, jumping and strength abilities, and 800 m performance in male athletes of national and international levels. *J Hum Kinet*, 58, 187–195.

Correspondence address (Presenting author):

Ms. Beatriz Bachero-Mena

Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Educación Física y Deporte, Universidad de Sevilla, Sevilla.
C/ S. Fernando, 4, C.P. 41004, Sevilla, España.

Móvil: 627578913

beatriz.bachero@hotmail.com

28. Evaluación de la fuerza en escalada en roca

Couceiro, J.¹, Martínez, FJ.², Maroto, B.³, Draper, N.⁴

¹Grupo de investigación LFE. Departamento de Ciencias Sociales de la Actividad Física, del Deporte y del Ocio. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Politécnica de Madrid. España; ²Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Politécnica de Madrid. España; ³Universidad Isabel I. Burgos. España; ⁴School of Sport and Physical Education, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand.

Introducción: El objeto de estudio consistió en evaluar la fuerza aplicando una batería de pruebas a un grupo de 21 escaladores. Para este estudio se seleccionaron cuatro pruebas específicas de fuerza. Se consiguió aplicar dicha batería de pruebas con resultados variados y comparables con anteriores estudios de similares características.

Objetivo: Aplicar la batería de pruebas *The International Rock Climbing Research Association (IRCRA) performance-related test battery for climbers* para describir los valores de fuerza específica de un grupo de escaladores.

Método: Una muestra de 21 escaladores, hombres y mujeres, cuya media y desviación estándar (DE) de edad fue de $33,33 \pm 10,7$ años, una altura de $164,54 \pm 10,3$ cm. y un IMC de $21,64 \pm 3,2$ participaron en un total de 10 pruebas de evaluación de la condición física englobadas dentro del proyecto *IRCRA performance-related test battery for climbers*. Para este estudio se han seleccionado cuatro pruebas que evalúan la fuerza específica. El material y protocolo de cada prueba fueron diseñados siguiendo los criterios marcados por la IRCRA (2015).

Todas las variables fueron promediadas y se extrajeron para introducirlas en el paquete estadístico SPSS v23.0, donde se tomó la media y la DE como estadísticos descriptivos.

Resultados: La fuerza máxima de dedos en extensión fue de $46,2 \pm 11,6$ kg para la mano izquierda y $43,8 \pm 10,9$ kg para la derecha. La

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

fuerza máxima de dedos en arqueo fue de $44,8 \pm 10,9$ kg para la mano izquierda y $39,9 \pm 18,7$ kg para la derecha. El tiempo suspendido de los dedos fue de $52,06 \pm 25,7$ seg. La altura alcanzada mediante el lanzamiento fue de $14,8 \pm 10,1$ cm. para la mano izquierda y $14,1 \pm 14,1$ cm. para la derecha. La prueba de dominadas alcanzó unos valores de $10,7 \pm 2,4$ repeticiones.

Conclusiones: Se aplicaron los test de fuerza específica obteniendo valores más bajos a los valores citados por Laffaye (2015) y más altos de los que muestra Michailov, (2009), aunque el tipo y tamaño del agarre (Amca, 2012) y el nivel de los deportistas influyen considerablemente.

Aplicación práctica: El conocimiento de los valores de fuerza específica en escaladores nos sirve como útil referencia para aplicar programas de entrenamiento adecuados, pudiendo realizar un ajuste individual y específico de las cargas.

Referencias:

- Amca, AM. , Vigouroux, L. , Aritan, S. & Berton, E. (2012). Effect of hold depth and grip technique on maximal finger forces in rock climbing. *Journal of Sports Science*, 30(7): 669-677.
- Fanchini M, Violette F, Impellizzeri FM, Maffuletti NA. (2013). Differences in climbing-specific strength between boulder and lead rock climbers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(2):310-4.
- International Rock Climbing Research Association. (2015). The IRCRA performance-related test battery for climbers. Test Manual. Version 1.6. Material no publicado. Recuperado el 15 de Noviembre del 2017 de <https://www.ircre.rocks/mct-documents>.
- Laffaye G, Levernier G, Collin JM. (2015). Determinant factors in climbing ability: Influence of strength, anthropometry, and neuromuscular fatigue. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 26(10):1151-9.
- Michailov M.L., Mladenov L.V., Schöffl V.R. (2009). Anthropometric and strength characteristics of world-class boulderers. *Medicina Sportiva*, 13(4): 230-238.

Dirección de correspondencia (Autor):

Jorge Couceiro Canalejo
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte – INEF.
Universidad Politécnica de Madrid.
C/ Martín Fierro nº7.
28040 Madrid - España. 913364042
jorge.couceiro@upm.es

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Viernes, 15 de diciembre /Friday, December 15

18:00 am – 18:30 pm

CUANTIFICACIÓN DE LA CARGA/MONITORING TRAINING LOAD

29. El impulso cardíaco: propuesta de una nueva variable para cuantificar la carga de entrenamiento en gimnasia artística femenina

Trucharte, P.¹, Grande, I.¹

¹ Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF). Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Introducción: Los programas de entrenamiento de gimnasia artística femenina se caracterizan por un elevado volumen e intensidad (Burt, Naughton, Higham y Landeo, 2010) aunque es necesario aportar nuevos métodos para la cuantificación de la carga. En la literatura científica se ha cuantificado la carga de entrenamiento, basándose en el registro de la frecuencia cardiaca (FC), mediante el sumatorio zonas de entrenamiento (EDWARD) (Edwards, 1993), el *training impulse* (TRIMP) (Banister 1991) o el *work endurance recovery* (WER) (Desgordes et al., 2007).

Objetivo: El objetivo principal del estudio fue aportar un nuevo método de cuantificación de la carga de entrenamiento, para gimnasia artística, utilizando el registro de la FC y basado en el cálculo de la variable Impulso Cardíaco (IC). El IC se define como el área que queda por debajo de curva FC/tiempo, siempre que el registro supere el 80% respecto a la frecuencia cardíaca máxima (FCmax) de la gimnasta. Se calcula el IC como el producto del porcentaje (%) medio de frecuencia cardíaca, durante el periodo de mantenimiento del registro por encima del 80% respecto de FCmax, por el tiempo de duración del mismo(s).

Método: Para realizar este estudio piloto, contamos con siete gimnastas (n=7) de nivel competitivo nacional. La edad media de la muestra fue de 14 ± 2 años, con una masa media de $45,5 \pm 12,1$ kg, y una estatura media de $151,5 \pm 12,3$ cm. Se registraron tres semanas de entrenamiento y se ha calculado el IC de un registro de cada aparato y de tres métodos de entrenamiento de la resistencia (Intervalico, HIIT y *circuit training*). Los registros se realizaron con pulsómetros Polar RS400 y RS800.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Resultados: Atendiendo a nuestros resultados de IC los aparatos con valores más elevados de carga de entrenamiento fueron las paralelas asimétricas ($13,9 \pm 2,7 \text{ %·s}$) y barra de equilibrio ($12,6 \pm 5,2 \text{ %·s}$). Por otro lado el salto ($5,2 \pm 3,1 \text{ %·s}$) y especialmente el suelo ($4,1 \pm 1,2 \text{ %·s}$) presentan resultados inferiores. El método de entrenamiento de la resistencia mediante el *circuit training* ($125 \pm 22 \text{ %·s}$) alcanza un valor muy superior de carga frente al interválico ($29,2 \pm 18,3 \text{ %·s}$) y al HIIT ($28,7 \pm 17,6 \text{ %·s}$).

Conclusión: Tras este estudio piloto se constató que el Impulso Cardíaco (IC) puede ser una variable que ayude a la cuantificación individualizada de la carga interna de entrenamiento de la gimnasta y puede cuantificar específicamente la carga individual por aparatos y estímulos de entrenamiento de la resistencia.

Bibliografía:

- Burt, L.A.; Naughton, G.A.; Higham, D.G. & Landeo, R. (2010). Training load in pre-pubertal female artistic gymnastics. *Science of Gymnastics Journal*, 2 (3), 5 – 14.
- Edwards, S. (1993). The Heart Rate Monitor Book. Sacramento, CA: Fleet Feet Press.
- Bannister, E. W (1991). Modelling athletic performance. In H. J. Green, J. D. McDougal, & H. Wenger (Eds.), *Physiological testing of elite athletes* (pp. 403 – 424). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Desgorces, F., Sénégas, X., García, J., Decker, L. & Noirez, P. (2007). Methods to quantify intermittent exercises. *Applied Physiology, Nutrition & Metabolism*, 32(4), 762-769.

Correspondencia (Autor Principal):

Srta. Paloma Trucharte Martínez

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

C/Martín Fierro nº 7.

28040 Madrid – España.

676 181 430

paloma.trucharte.martinez@alumnos.upm.es

30. Test de 8 minutos para la estimación del Umbral de potencia funcional (UPF) y establecimiento de zonas de entrenamiento en ciclistas. Una revisión de la literatura actual

Garrido-Blanca, G.¹, Martínez-Amat, A.¹, Hita-Contreras.F¹

¹ Grupo de Investigación CTS-026, Departamento de Anatomía y Embriología Humana, Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Jaén, Jaén, España.

Introducción El establecimiento de zonas de entrenamiento a través del uso de potenciómetro en ciclismo ha sido objeto de gran interés por entrenadores y deportistas. Sin duda el más estandarizado es el Test de 20 minutos (Allen y Coggan, 2005) para estimar el umbral anaeróbico y establecer siete zonas de entrenamiento(Sanders, Myers, & Akubat, 2017). Sin embargo, aparecen test más cortos como el de 8 minutos (Sanders, Richard, Myers, & Akubat, 2017) (Riggs J & Mark S, 2007) que pueden dar una información y estimación semejante con un menor tiempo de prueba

Objetivos: Determinar si el test de 8 minutos es una herramienta adecuada para el establecimiento de zonas de entrenamiento basados en la estimación del FTP o umbral de potencia funcional.

Método: Se realizó una búsqueda documental introduciendo las palabras clave “Test” and “Cycling” And “Performance” en las bases de datos Scopus, pubmed y web of science. Obteniendo una primera lectura de 2050 artículos, como criterios de inclusión y filtrado seleccionamos aquellos artículos que incluían test de campo y laboratorio, con una antigüedad desde 2005 hasta la actualidad de los cuales obtuvimos 105 de los cuales tras una posterior lectura nos quedamos con 20 documentos (19 artículos y 1 libro)

Resultados: Los resultados obtenidos muestran que el test de 8 minutos muestra diferencias en cuanto a los cálculos de estimación obteniendo la potencia promedio de dicho test y multiplicándolo por un factor 0,9 para conseguir una diferencia de ± 1 w respecto a los cálculos obtenidos con el test de 20 min que consistían en la potencia promedio por un factor 0,95.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Conclusiones: El test de ocho minutos puede ser una excelente alternativa para calcular/estimar el umbral de potencia funcional en test de campo de tal manera que suponga tanto un ahorro de tiempo en el deportista como una liberación de carga mental por parte del mismo. Sin embargo, se necesita más evidencia científica en test de laboratorio para contrastar estos datos.

Aplicaciones prácticas: El cálculo de zonas de entrenamiento podría realizarse a través de este test en múltiples contextos desde un rodillo calculando frecuencia cardíaca y estableciendo dichas zonas por frecuencia cardíaca hasta test de campo con potenciómetro para el cálculo de zonas de entrenamiento en base a este test.

Referencias:

- Riggs J, K., & Mark S, A. (2007). Efficacy of cycling training based on a power field test, (February). <https://doi.org/10.1519/R-19085.1>
- Sanders, D., Myers, T., & Akubat, I. (2017). Training Intensity Distribution in Road Cyclists: Objective Versus Subjective Measures. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, (February), 1-20. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2016-0523>
- Sanders, D., Richard, J., Myers, T., & Akubat, I. (2017). A field-based cycling test to assess predictors of endurance performance and establishing training zones. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000001910>
- Allen, H., & Coggan, A. (2010). Training and racing with a power meter. VeloPress.

Dirección de correspondencia:

Gabriel Garrido Blanca

ggarrido@ujaen.es

600 724 144

Grupo de investigación CTS- 026 Actividad física, fisioterapia y salud.

Laboratorio de Anatomía y Embriología Humana

Universidad de Jaén

Campus Las lagunillas s/n 23071

31. Perfil de Potencia en Wattbike: Una propuesta práctica

Gonzalo, I.^{1,2,3}, Aznar, S.^{1,3}

¹ Elements Research Group, Madrid, España; ² Selección Nacional Indoor Triathlon, España; ³ Grupo de Investigación PAFS, Universidad Castilla La-Mancha, Toledo.

Introducción: La bicicleta indoor es utilizado como una pieza fundamental del entrenamiento de muchos deportistas y usuarios de fitness debido a su bajo impacto, sencillez de uso y demostrada eficacia en el acondicionamiento cardiometabólico. Se ha sugerido la creación de perfiles de potencia en ambiente externo y con la propia bicicleta como herramienta útil para: a) caracterizar los puntos débiles y fuertes de rendimiento; b) servir de referencia para controlar el progreso del entrenamiento; y c) dar parámetros de intensidad en la prescripción de diferentes métodos interválicos (Denham et al., 2017; Sanders et al., 2017).

Objetivo: Proponer un perfil de potencia en Wattbike, un instrumento de medida válido, preciso y muy fiable (Wainwright et al., 2017), que además nos ofrece un entorno altamente reproducible y sin interferencia de la climatología, que pueda ser desarrollado en una sola sesión de entrenamiento.

Método: Revisión de la literatura siguiendo los criterios de Benito y cols. (2007). Consulta con expertos internacionales en rendimiento deportivo de las siguientes modalidades: Ciclismo y Ciclismo en Pista, Crossfit™, Indoor Triathlon™.

Resultados: Se determinan cuatro zonas de valoración para crear el perfil de potencia, a efectuarse en un cicloergómetro tipo Wattbike Trainer o Pro. Las zonas se expresarán en relación al peso corporal del sujeto. Todos los test se realizarán con un fuerte estímulo verbal, y con el objetivo de realizar el mayor esfuerzo posible en cada tiempo predeterminado. ZONA 1 (*Potencia Neuromuscular*): Vatos máximos alcanzados en test 6s (Herbert et al., 2015); ZONA 2 (*Capacidad Anaeróbica*): Vatos máximos y medios en test Wingate de 30 segundos (Denham et al., 2017); ZONA 3 (*Consumo Máximo de Oxígeno*): Vatos medios en un test all-out de 3 minutos (Francis et al., 2010); ZONA 4 (*Capacidad Aeróbica*): Vatos medios menos porcentaje de corrección

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

(PC) en un test de 8 minutos (PC= 10%) (Sanders et al. 2017), o 20 minutos (PC = 5%) (Denham et al., 2017).

Aplicaciones Prácticas: Con la finalidad de poder reproducir crear dicho perfil en una única sesión, se propone el siguiente protocolo: 1) Calentamiento estandarizado (movilidad articular, 5-10 minutos rodaje entre 100-200W, flexibilidad dinámica, 3 esprines de 6s con intensidad progresiva con 30s descanso activo entre ellos); 2) Determinación Zona 1, descanso de 5 minutos; 3) Determinación Zona 2, descanso de 10-15 minutos; 4) Determinación Zona 3, descanso 20-30 minutos; y 5) Determinación Zona 4.

Referencias:

- Denham, J., Scott-Hamilton, J., Hagstrom, A. D., & Gray, A. J. (2017). Cycling Power Outputs Predict Functional Threshold Power And Maximum Oxygen Uptake. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.
- Francis, J. T., Quinn, T. J., Amann, M., & Laroche, D. P. (2010). Defining intensity domains from the end power of a 3-min all-out cycling test. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(9), 1769-1775.
- Herbert, P., Sculthorpe, N., Baker, J. S., & Grace, F. M. (2015). Validation of a six second cycle test for the determination of peak power output. *Research in Sports Medicine*, 23(2), 115-125.
- Peinado, P. J. B., Molina, V. D., Montero, F. J. C., Lozano, A. B. P., Caro, C. M., Sánchez, M. Á., & Tejero, J. P. (2007). La revisión bibliográfica sistemática en fisiología del ejercicio: recomendaciones prácticas. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 3(6), 2-11.
- Sanders, D. S., Taylor, R. J., Myers, T., & Akubat, I. (2017). A field-based cycling test to assess predictors of endurance performance and establishing training zones. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.
- Wainwright, B., Cooke, C. B., & O'Hara, J. P. (2017). The validity and reliability of a sample of 10 Wattbike cycle ergometers. *Journal of sports sciences*, 35(14), 1451-1458.

Dirección de correspondencia (Autor Principal):

Ms. Iván Gonzalo Martínez. Grupo de Investigación PAFS. C/ Pleamar, 7, 3ºB. 28021 Madrid - España. 917987283. ivan@elementssystem.com

32. Control de la carga externa de saltos en un equipo profesional de voleibol a lo largo de una temporada

García-de-Alcaraz, A.^{1,2}, Rivera, M.³, & Ramírez-Campillo, R.⁴

¹ Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Isabel I, Burgos, España.

² Laboratorio de Fisiología del Esfuerzo (LFE Research Group). Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte-Inef. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

³ Club Voleibol Teruel.

⁴ Departamento de Ciencias de la Actividad Física. Núcleo de Investigación en Salud, Actividad Física y Deporte, Laboratorio de Investigación en Deporte. Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile.

Introducción: La mayoría de las acciones que permiten conseguir un punto en voleibol (ataque, saque y bloqueo) se realizan en salto. La cantidad de saltos aumenta conforme se avanza de edad y nivel competitivo (García-de-Alcaraz y col., 2017), y varía según el puesto de juego (Marques y col., 2009; Sheppard y col., 2009). El ratio de 40-100 saltos por sesión permite aumentar el rendimiento en potencia, sprint y agilidad (Asadi y col., 2016). Así, el control de la carga de saltos por puestos de juego es clave para evaluar la efectividad del entrenamiento y minimizar el riesgo de lesión (Foster y col., 2017; Gabbett, 2016).

Objetivo: El objetivo del trabajo fue analizar la cantidad de saltos realizados por cada puesto de juego durante una temporada en un equipo de voleibol masculino de alto nivel.

Método: Se analizaron 174 entrenamientos realizados por el C.V. Teruel durante la temporada 2016/2017. Las variables fueron: tipo de mesociclo (modelo ATR), tipo de microciclo (impacto/no impacto), fase de la semana (mitad inicial/final), tipo de entrenamiento, nivel del oponente, saltos por entrenamiento, y puesto de juego (receptor -R-, opuesto -O-, central -C- y colocador -A-). Los datos fueron registrados con un contador manual. La fiabilidad intra- e inter-observador presentó valores de .99 (ICC). Los datos fueron analizados con SPSS v.21., mediante Anova y Post-hoc Bonferroni ($p<.05$).

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Resultados: Se observaron un total de 118.349 saltos y un promedio de $58,47 \pm 30,96$; $66,08 \pm 36,18$; $79,37 \pm 43,24$; y $40,85 \pm 25,90$ saltos/entrenamiento en R, O, C y A, respectivamente, con un incremento significativo en C. Se apreció un aumento significativo de saltos en fase de transformación (R, O y C), y un descenso en todos los jugadores en fase de realización. Se observó un aumento de la cantidad de saltos en los microciclos de impacto (A), al comienzo de la semana (R, O y C), y en entrenamientos de pista y gimnasio (C y A). No hubo diferencias significativas según la calidad del oponente.

Conclusiones: Los jugadores centrales son los que realizan más saltos en entrenamientos. Al margen del puesto de juego, la mayor cantidad de saltos se realiza en mesociclos de transformación, en semanas de impacto y al comienzo de éstas. El tipo de entrenamiento también condiciona el volumen de saltos.

Aplicaciones prácticas: Este estudio es útil para el control de la carga externa (saltos) en entrenamientos, analizando el riesgo/beneficio para evitar sobrecargas o lesiones en jugadores de voleibol durante la temporada.

Referencias bibliográficas:

- Asadi, A., Arazi, H., Young, W.B., & Sáez de Villarreal, E. (2016). The effects of plyometric training on change-of-direction ability: A Meta-Analysis. *Int J Sport Phys Perf*, 11(5), 563-573.
- Foster, C., Rodriguez-Marroyo, J.A., & de Koning, J.J. (2017). Monitoring training loads: the past, the present, and the future. *Int J Sport Phys Perf*, 12(Suppl 2), 2-8.
- Gabbett, T.J. (2016). The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder?. *British J Sport Med*, 50(5), 273-280.
- García-de-Alcaraz, A., Valadés, D., & Palao, J.M. (2017). Evolution of game's demands from young to elite players in men's volleyball. *Int J Sport Phys Perf*, 12, 788-795.
- Marques, M.C., Van den Tillaar, R., Gabbett, T.J., Reis, V.M., & González-Badillo, J.J. (2009). Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. *J Strength Cond Res*, 23(4), 1106-1111.
- Sheppard, J. M., Gabbett, T. J., & Stanganelli, L. C. R. (2009). An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *J Strength Cond Res*, 23(6), 1858-1866.

Dirección de correspondencia:

Dr. Antonio García de Alcaraz Serrano

Phone: +34 659 269 473

E-mail: antoniogadealse@gmail.com

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Sábado, 16 de diciembre /Saturday, December 16

11:30 am – 12:00 pm

PREPARACIÓN FÍSICA EN EL DEPORTE/PHYSICAL CONDITIONING IN SPORT

33. Relación entre la pérdida de altura en el salto con contramovimiento y el número de gestos técnicos durante el entrenamiento en jugadores de voleibol de élite

Rodríguez-Pérez, MA.¹, Díez-Fernández, DM.¹

¹ SPORT Research Group CTS 10-24. Área de Educación Física y Deportiva. Departamento de Educación. Universidad de Almería. España.

Introducción: El voleibol es un deporte intermitente con intervalos de alta intensidad seguidos de periodos de baja intensidad (Koley, Singh, & Sandhu, 2014), caracterizado por la realización de movimientos explosivos (Stanganelli, Dourado, Oncken, Mançan, & da Costa, 2008) tales como saltos, bloqueos y desplazamientos cortos. El salto vertical es uno de los elementos claves para alcanzar el éxito en la práctica del voleibol, (Hrženjak, Trajković, & Krističević, 2016) siendo la acción más repetida, y, por tanto, puede ser uno de los factores responsables de la fatiga, convirtiéndose así en una variable de estudio relevante en esta modalidad deportiva.

Objetivo: Cuantificar los saltos y gestos técnicos llevados a cabo por un equipo de voleibol de élite durante el entrenamiento, y conocer la relación entre el número de gestos técnicos, donde exista salto vertical, y el nivel o el grado de fatiga cuantificado mediante la pérdida de altura de un salto con contramovimiento (CMJ) pre/post entrenamiento.

Métodos: Ocho jugadores varones pertenecientes a un equipo profesional que milita en Superliga (primera liga nacional española) participaron en el estudio. Se cuantificaron el número de saltos realizados por cada jugador durante un entrenamiento, diferenciándolos por gestos técnicos, mediante una planilla de observación. Al inicio del entrenamiento, tras una activación, y al concluir el mismo, se cuantificó el CMJ sin carga mediante la App

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

validada MyJump (Balsalobre-Fernández, Glaister, & Lockey, 2015), con el fin de analizar la pérdida de altura pre/post entrenamiento. Se analizó la relación entre las variables utilizando el coeficiente de correlación de Spearman. Los resultados se interpretaron atendiendo al tamaño del efecto (Cohen, 1988).

Resultados: Existe una pérdida de altura en el salto vertical con contramovimiento durante el entrenamiento, siendo la media del 7,76% revelando la diferencia de medias pre-post, un tamaño del efecto intermedio. Atendiendo al tamaño del efecto, el número de saltos y el número de bloqueos, tienen un efecto medio en el porcentaje de pérdida en CMJ pre/post entrenamiento.

Conclusiones: Existe relación entre la pérdida de altura en el salto vertical con contramovimiento y el número de saltos y bloqueos durante un entrenamiento en jugadores de voleibol de élite.

Aplicaciones prácticas: Controlar el número de saltos, de gestos técnicos y la pérdida de altura en el CMJ pre/post durante el entrenamiento, podría resultar de utilidad para cuantificar, dosificar e individualizar la carga de entrenamiento de los jugadores de un equipo de voleibol.

Referencias:

- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574–1579.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral science* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hrženjak, M., Trajković, N., & Krističević, T. (2016). Effects of plyometric training on selected kinematic parameters in female volleyball players. *Sport Science*. (9), 7-12.
- Koley, S., Singh, J., & Sandhu, J. S. (2014). Anthropometric and physiological characteristics on Indian inter-university volleyball players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 3(5), 389-399.
- Stanganelli, L. C. R., Dourado, A. C., Oncken, P., Mançan, S., & da Costa, S. C. (2008). Adaptations on Jump Capacity in Brazilian Volleyball Players Prior to the Under-19 World Championship. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 741–749.

Correspondencia (Autor Principal):

Dr. Manuel A. Rodríguez Pérez. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Almería. Ctra/Sacramento s/n. Edificio Departamental A. La Cañada de San Urbano. 04120 Almería - España. 950015256. manolo.rodriguez@ual.es

34. Estructura Metodológica de Valoración y Entrenamiento de Fuerza en Baloncesto

Expósito A.^{1,2}, Refoyo I.^{2,3}, Calleja-González, J.⁴ Matínez D.^{5,6}

¹ Departamento de Investigación y Desarrollo, Centro Powerexplosive (Madrid, Spain)

² Club Baloncesto Pozuelo (Categoría Señior 1^a Nacional Nacional).

³ Departamento de Investigación de Entrenamiento y Deporte, Facultad de Ciencias del Deporte de Madrid (INEF de Madrid)

⁴ Departamento de Educación Física y Deporte, Universidad de Vitoria-Gasteiz, Spain

⁵ Formador Qualis Motus

⁶ Coordinador Preparación Física y Readaptación del C.B. L'Orta Godella

Resumen: Debido a la falta de consenso a la hora de establecer una propuesta de entrenamiento de fuerza dentro del contexto de un deporte colectivo, se ha establecido una propuesta metodológica basada es una estructura inicial y en valoración previa, que modificará dicha estructura.

Objetivo: Proponer una estructura metodológica de valoración y entrenamiento de fuerza en baloncesto, bajo una estructura inicial modificada tras dicha valoración.

Método: En primer lugar se realizó una serie de test de salto: SJ y CMJ, hayando además el ratio CMJ:SJ, mediante la App MyJump (1), el “test copa”, que se trata de un circuito de *movement skills* (MS) para valorar de forma cualitativa en la cinemática (2), y test de amplitud de movimiento (ADM) mediante *Lunge Test*, *Hamstring Test* y *Thomas Test*; es decir un total de 6 test. Y con los datos obtenidos de estos, y basándonos en una estructura de intervención se propone un determinado entrenamiento de fuerza orientado a mejorar las carencias observadas.

Esta propuesta, que está desarrollada en dos gráficos (no adjuntos), se basa en: no producir interferencia con el entrenamiento técnico-táctico (componente cardiorrespiratorio) (3,4), intentar minimizar el riesgo lesional, ya que si el deportista está lesionado su rendimiento

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

pasa a ser cero; y en aumentar la fuerza útil, es decir, en mejorar dicha cualidad en el tiempo disponible (5), así como en adaptarnos al contexto donde se desarrolla el apartado físico, como por ejemplo un excaso tiempo dedicado a dicha preparación, incluyendo por tanto métodos lo más eficientes posibles.

Resultados: Tras la realización de los diferentes test, hemos estructurado la preparación física en diferentes grupos: grupo con mayor trabajo de MS, debido a puntuaciones muy bajas en el test copa, y grupo con mayor trabajo de fuerza con cargas externas debido a una buena realización en el test copa pero con valores de fuerza mejorables. A su vez, en este segundo apartado, se hicieron subgrupos en función del ratio CMJ:SJ (6).

Conclusiones: Mediante la realización de test de fuerza, MS y ADM, y con una estructura coherente que se base en los datos obtenidos, se puede realizar un entrenamiento de fuerza que colabore en la mejora del rendimiento deportivo en el baloncesto.

Aplicaciones prácticas: Dentro de un equipo cada jugador tendrá unas características concretas, por tanto, realizar diferentes grupos de fuerza y MS, entrenando lo más individualizado posible, debe ser prioritario.

Referencias:

- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of sports sciences*, 33(15), 1574-1579.
- Brown, L., & Ferrigno, V. (Eds.). (2014). *Training for Speed, Agility, and Quickness*, 3E. Human Kinetics.
- García-Pallarés, J., & Izquierdo, M. (2011). Strategies to optimize concurrent training of strength and aerobic fitness for rowing and canoeing. *Sports Medicine*, 41(4), 329-343.
- González-Badillo, J. J., Sánchez-Medina, L., Pareja Blanco, F., & Rodríguez Rosell, D. (2017). La velocidad de ejecución como referencia para la programación, control y evaluación del entrenamiento de la fuerza.
- Van Hooren, B., Bosch, F., & Meijer, K. (2017). Can Resistance Training Enhance the Rapid Force Development in Unloaded Dynamic Isoinertial Multi-Joint Movements? A Systematic Review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(8), 2324-2337.
- Van Hooren, B., & Zolotarjova, J. (2017). The Difference Between Countermovement and Squat Jump Performances: A Review of Underlying Mechanisms With Practical Applications. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(7), 2011-2020.

Autor de Correspondencia: Antonio Expósito Martín-Moreno /
antonio.exposito.martin-moreno@alumnos.upm.es

35. Effects of bilateral and unilateral eccentric overload training on physical performance in basketball players.

Sabido, R.¹, Hernández-Davó, JL.¹, Monteagudo, P.¹

¹ Research Sport Center. Miguel Hernández University, Elche, Spain.

Background: Jump ability, change of direction (COD) ability and high intensity lateral displacement (Ziv y Lidor,) are important variables associated to performance in basketball. These actions involve bilateral an unilateral support during their execution. To author knowledge, only one study has employed the use of eccentric overload training (EOT) in basketball players. In that study, differences between bilateral squat and horizontal displacement with versapulley were observed (Gonzalo-Skok et al, 2016).

Objective: To compare effects on jump and COD tests after different eccentric overload training using one or two legs during squat exercise.

Methods: Ten basketball players (21.6 ± 2.41 years; 1.80 ± 0.09 m; 83.6 ± 21.48 kg) participated in an EOT, two times per week during 6 weeks. Players were divided in two groups according to their performance in pretest. One group trained 12 sessions with a two legs squat (bilateral group, BG), and the other one trained with one leg squat (unilateral group, UG). This training was added to their usual on court training. Counter-movement jump (CMJ) with two legs, CMJ with one leg (dominant and non-dominant), Triple hop test, and T-Test were measured. T-tests were performed to detect possible between-group differences both pre- and post-training intervention. Statistical significance was set at $p < 0.05$. In addition, effect size (ES) was calculated.

Results: No statistical differences were observed for CMJ or Triple Hop Test after treatment in any group. However, ES showed a relevant trend for UG in Triple Hop Test (ES=0.66 and 0.69 for dominant and non-dominant leg respectively). In T-Test both groups showed a significant improvement with higher ES for BG (ES=1.57) respect to UG (ES=0.87).

Conclusions: The effects of adding two sessions per week of EOT during six weeks in basketball players were observed mainly in horizontal jump and COD tests. In one hand, BG showed a relevant improvement in COD measured by T-test. On the other hand, UG showed a greater improvement in horizontal jump ability after treatment.

Practical application: EOT is an interesting tool to improve jumping and COD ability related with physical performance in basketball. Depending of the aim in the training, coaches have to select the appropriate exercise to improve in a greater way jump or COD abilities. Perhaps, the combined use of bilateral and unilateral EOT could be the best strategy to optimize gains in different physical abilities.

References:

- Gonzalo-Skok, O., Tous-Fajardo, J., Valero-Campo, C., Berzosa, C., Bataller, A. V., Arjol-Serrano, J. L., & Mendez-Villanueva, A. (2016). Eccentric Overload Training in Team-Sports Functional Performance: Constant Bilateral Vertical vs. Variable Unilateral Multidirectional Movements. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1-23.
- Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports Medicine*, 39(7), 547.

Correspondence address (Presenting author):

Mr. Rafael Sabido

Centro de Investigación del Deporte, Universidad Miguel Hernández.

Av Universidad s/n. 03202 Elche- España. rsabido@umh.es

36. Programación del entrenamiento de fuerza máxima y explosiva a través del Índice de Fuerza-Velocidad en atletas

González-Frutos, P.¹, Morencos, E.¹, Arias-Tomé A.²

¹Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Facultad de Educación y Humanidades, Universidad Francisco de Vitoria (Madrid)

²Universidad Autónoma de Madrid

Introducción: Relacionando la altura lograda en un Squat Jump sin carga (SJ) y con el 50% del peso corporal como sobrecarga externa (SJ50) se obtiene un índice de Fuerza-Velocidad (FV50) (Vélez, 1992) o Índice de Bosco (Ferrer, 2007). Se logra así relacionar la fuerza explosiva con la fuerza máxima, dos manifestaciones clave en el rendimiento deportivo en atletismo (Bosco, 1987).

Objetivo: Analizar la utilidad de FV50 como herramienta de control en el entrenamiento de la fuerza máxima y explosiva en dos disciplinas diferentes en atletismo.

Método: Una saltadora de longitud (mejora marca 5.52 m, 27 años, estatura 1.78 m y peso 60 kg) y una corredora de 800 m (mejor marca 2:41.8, 34 años, estatura 1.66 m y peso 56 kg) realizaron los test de salto (SJ y SJ50) en tres periodos competitivos a lo largo de dos temporadas: pista cubierta 2016 (PC16), pista cubierta 2017 (PC17) y aire libre 2017 (AL17). El FV50 se obtuvo mediante el siguiente cálculo: $SJ50 / SJ \times 100$. Se realizaron dos sesiones semanales de fuerza durante toda la temporada. Dado que Vélez (1992) propone un valor de FV50 de 60 para el periodo competitivo, se introdujeron cambios en el entrenamiento de fuerza entre PC16 y PC17 y de PC17 a AL17 en función de los valores obtenidos. Las marcas de las pruebas de salto de longitud y de 800 m se realizaron en competición oficial y los test de salto se realizaron en la misma sesión de entrenamiento por medio de la plataforma de contacto Chronojump-Boscosystem (De Blas et al., 2012). El análisis de los datos se ha llevado a cabo mediante estadística descriptiva y representación gráfica.

Resultados: Las dos atletas mostraron mejora de los parámetros en PC16, PC17 y AL17. La saltadora de longitud mejoró en competición (5.27, 5.33 y 5.52 m), en SJ (28, 29 y 32 cm), en SJ50 (14, 16 y 19 cm) y en FV50 (50, 55 y 59). La corredora de 800 mejoró en competición

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

(2:53.3, 2:49.7 y 2:41.8), en SJ (20, 21 y 22 cm), en SJ50 (9, 10 y 12 cm) y en FV50 (44, 48 y 55).

Conclusión: El índice FV50 sirvió en ambas deportistas como herramienta de control y programación del entrenamiento.

Aplicación práctica: El empleo de los test SJ y SJ50 para el cálculo de FV50 parece ser una herramienta sencilla y útil para mejorar el plan de entrenamiento de la fuerza. Es necesario el estudio del valor ideal de FV50 para cada disciplina e individuo.

Referencias:

- Bosco, C. (1987). Valoraciones funcionales de la fuerza dinámica, de la fuerza explosiva y de la potencia anaeróbica aláctica con el test de Bosco.. *Apunts*, 24, 151-156.
- De Blas, X., Padullés, JM., López del Amo, JL., Guerra-Balic, M. (2012). Creation and validation of Chronojump-Boscosystem: A free tool to Measure Vertical Jumps.. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 8 (30), 334-356.
- Ferrer, MC. (2007). Efectos de dos métodos de entrenamiento de fuerza sobre el Índice de Bosco en jugadoras de balonmano de División de Honor. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física. Deporte y Recreación*, 11, 33-36.
- Vélez, M. (1992). El entrenamiento de fuerza para la mejora del salto. *Apunts*, 29, 139-156.

Dirección de correspondencia:

Dr. Pablo González Frutos

Universidad Francisco de Vitoria.

Facultad de Educación y Humanidades. Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte - CAFYD.

Ctra. Pozuelo-Majadahonda Km.1,800 - 28223 – Pozuelo de Alarcón (Madrid, España).

659832609

p.gfrutos.prof@ufv.es / pablo.gonzalez.frutos@gmail.com

37. Beneficios de la terapia acuática en la recuperación tras lesiones deportivas: ligamento cruzado anterior. Revisión sistemática.

Martín, S.¹, Vallelado, B.²

¹ Graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y turorando del Trabajo de Fin de Grado de Fisioterapia en la Universidad Europea Miguel de Cervantes, Valladolid, España.

² Profesora del Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad Europea Miguel de Cervantes, Valladolid, España.

Introducción: En los últimos años, la lesión de ligamento cruzado anterior (LCA) se han incrementado súbitamente (Moses, 2012). Tradicionalmente y de forma general, la rehabilitación de dicha estructura tras la cirugía se ha desarrollado en sala o en gimnasio. Sin embargo, el medio acuático, gracias a sus características, puede facilitar la rehabilitación de muchas patologías agudas y crónicas, siempre como tratamiento complementario, y más concretamente en este caso la ruptura del LCA como puede suceder en un futbolista (Güeita-Rodríguez, 2015).

Objetivo: Conocer los beneficios de la terapia acuática y su aplicabilidad en la rehabilitación de una lesión de ligamento cruzado anterior.

Metodología: Se ha revisado la bibliografía existente cuya temática está relacionada con la lesión de LCA y la rehabilitación en medio acuático tras la intervención quirúrgica, en combinación con la terapia tradicional o de forma independiente. Para ello se han empleado una serie de descriptores en varias webs científicas, y finalmente, cuatro artículos han sido seleccionados –2 estudios controlados y aleatorizados, y 2 estudios de caso– para llevar a cabo el análisis tras superar los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

Resultados: Entre los 4 artículos se forma una muestra de 37 sujetos (30 hombres y 7 mujeres) con lesión de LCA, intervenidos quirúrgicamente y que siguen una rehabilitación estipulada. Las investigaciones que comparan medio acuático con medio seco de manera independiente manifiestan mejoras en el rango articular

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

(ROM), dolor, inflamación, fuerza –en menor medida– y funcionalidad, no significativas estadísticamente (Tovin, 1994; Zamarioli, 2008). En aquellas que se combinan ambas terapias, el medio acuático tiene efectos positivos en la reducción del dolor, y en el aumento de la confianza y la calidad de vida del paciente (Roi, 2005; Momberg, 2008).

Conclusiones: El medio acuático genera efectos beneficiosos en la rehabilitación de la ruptura de LCA de forma general, sobre todo en la inflamación y el edema, el ROM y el dolor, aunque no es estadísticamente significativo. Además de los efectos fisiológicos expuestos anteriormente, también posee potentes efectos psicológicos (Güeita-Rodríguez, 2015).

Aplicaciones prácticas: La rehabilitación acuática como complemento a la terapia tradicional o independiente, supone mayor confianza en el paciente a la hora de realizar ejercicios, sobre todo de impacto, tolerando mejor la rehabilitación y los ejercicios más agresivos. Además, facilita el desarrollo de ejercicios en cadena cinética cerrada y abierta, y acelera la reeducación de la marcha y la carrera.

Referencias:

- Güeita-Rodríguez, J., Alonso-Fraile, M., Fernández-de-Las-Peñas, C. (2015). Terapia acuática: abordajes desde la fisioterapia y la terapia ocupacional. Elsevier.
- Momberg, B. L., Louw, Q., & Crous, L. (2008). Accelerated hydrotherapy and land-based rehabilitation in soccer players after anterior cruciate ligament reconstruction: a series of three single subject case studies. *South African Journal of Sports Medicine*, 20(4), 109-114.
- Moses, B., Orchard, J., & Orchard, J. (2012). Systematic review: annual incidence of ACL injury and surgery in various populations. *Research in sports medicine*, 20(3-4), 157-179.
- Roi, G. S., Creta, D., Nanni, G., Marcacci, M., Zaffagnini, S., & Snyder-Mackler, L. (2005). Return to official Italian First Division soccer games within 90 days after anterior cruciate ligament reconstruction: a case report. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 35(2), 52-66.
- Tovin, B. J., Wolf, S. L., Greenfield, B. H., Crouse, J., & Woodfin, B. A. (1994). Comparison of the effects of exercise in water and on land on the rehabilitation of patients with intra-articular anterior cruciate ligament reconstructions. *Physical Therapy*, 74(8), 710-719.
- Zamarioli, A., Pezolato, A., Mieli, E., & Shimano, A. (2008). The significance of water rehabilitation in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Physiotherapy*, 16(2), 3-6.

Dirección de correspondencia: Sergio Martín Gutiérrez.
C/ Abedul nº5, 6ºB. 47009 Valladolid - España. +34 649071208.
martingutierrezsergio@gmail.com

Sábado, 16 de diciembre /Saturday, December 16

11:30 am – 12:00 pm

VALORACIÓN DE LA FUERZA/MUSCULAR STRENGTH MEASUREMENT

38. Determinación de la relación carga-velocidad en el ejercicio de press de banca mediante modelos de regresión lineal y polinomial

Pestaña-Melero, FL.¹, Rojas, FJ.¹, Pérez-Castilla, A.¹, García-Ramos, A.

¹

¹ Departamento de Educación Física y Deporte, Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Granada. España.

Introducción: El uso de la velocidad para predecir la carga relativa (%1RM) se justifica por la fuerte relación existente entre la velocidad media (VM) y el %1RM en diferentes ejercicios (Conceição et al., 2016; González-Badillo & Sánchez-Medina, 2010; Muñoz-Lopez et al., 2017). La relación %1RM-VM ha sido usada para predecir el %1RM a través de modelos de regresiones lineales (García-Ramos et al., 2017b) y polinomiales (González-Badillo & Sánchez-Medina, 2010). Sin embargo, ningún estudio ha comparado cuál de estos 2 modelos de regresión es capaz de determinar la relación %1RM-VM con una mayor fiabilidad. Del mismo modo, aunque fórmulas generales se han propuesto para predecir el %1RM a partir de la velocidad registrada ante una única carga, la determinación individual de la relación %1RM-VM podría proporcionar una estimación más precisa(Garcia-Ramos et al., 2017a).

Objetivos: Comparar la fiabilidad de la relación %1RM-VM obtenida mediante modelos de regresión lineales y polinomiales, y determinarse la variabilidad de la velocidad asociada a cada %1RM difiere cuando es evaluada varias veces en el mismo sujeto (intra-sujeto) respecto a considerar los valores promediados del grupo (entre-sujetos).

Métodos. La relación %1RM-VM de 30 hombres estudiantes universitarios fue evaluada en 2 sesiones separadas por 48-72 horas mediante un test incremental en el ejercicio de press de banca (2 variantes: sólo-concéntrico y con ciclo estiramiento acortamiento). La relación %1RM-VM se estableció mediante modelos de regresión lineales y polinomiales a través de la VM de la barra registrada por un transductor lineal de velocidad.

Resultados: El modelo de regresión lineal (coeficiente de variación [CV]: 4.39%–4.70%) proporcionó la relación %1RM-VM con mayor fiabilidad que el modelo polinomial (CV: 4.68%–5.04%). La variabilidad intra-sujeto de la VM asociada a cada %1RM fue notablemente inferior que la variabilidad entre-sujetos (4,70%±2,87% vs. 8,19%±3,48%).

Conclusiones: El modelo de regresión lineal permite estimar la VM asociada a cada %1RM con mayor fiabilidad que el modelo de regresión polinomial de segundo orden. Además, dado que la variabilidad entre-sujetos en la VM asociada a cada %1RM es considerablemente superior a la variabilidad intra-sujeto, la determinación individual del perfil %1RM-VM debe recomendarse para una prescripción más precisa de la carga relativa.

Aplicaciones prácticas: La determinación individual de la relación %1RM-VM mediante un modelo de regresión lineal debe recomendarse para obtener una estimación más precisa de la carga relativa (%1RM) en las 2 variantes del ejercicio de press de banca analizadas en el presente estudio.

Referencias:

- Conceição, F., Fernandes, J., Lewis, M., González-Badillo, J. J., & Jiménez-Reyes, P. (2016). Movement velocity as a measure of exercise intensity in three lower limb exercises. *Journal of Sports Sciences*, 34(12), 1099–1106.
- García-Ramos, A., Haff, G., Pestana-Melero, F.L, Pérez-Castilla, A., Rojas, F.J, Balsalobre-Fernandez, C., & Jaric, S. (2017a). Feasibility of the two-point method for determining the one-repetition maximum in the bench press exercise. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.
- García-Ramos, A., Pestana-Melero, F.L, Pérez-Castilla, A., Rojas, F.J, & Haff, G. (2017b). Differences in the load-velocity profile between four bench press variants. *International Journal of Sport Physiology and Performance*. Epub ahead of print.
- González-Badillo, J. J., & Sánchez-Medina, L. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 347–352.
- Muñoz-López, M., Marchante, D., Cano-Ruiz, M. A., Chicharro, J. L., & Balsalobre-Fernandez, C. (2017). Load, force and power-velocity relationships in the prone pull-up exercise. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1–22.

Correspondencia (Autor Principal):

D. Francisco Luis Pestana Melero

Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Granada.

Ctra. de Alfacar s/n. 18011 Granada (España)

654722216. pacomp@correo.ugr.es

39. Estudio de la relación carga-velocidad en las variantes balísticas del ejercicio de media sentadilla: salto con y sin contramovimiento

Pérez-Castilla, A, García-Ramos, A, Padial, P, Morales-Artacho, AJ. y Feriche, B.

Dpartamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada, Granada, España.

Introducción: Durante los programas de entrenamiento de fuerza el ajuste de la intensidad normalmente se expresa como un porcentaje de la repetición máxima (%1RM), entendiéndose como la máxima sobrecarga que puede desplazarse una sola vez para el ejercicio analizado (Bazuelo-Ruiz et al., 2015). Recientemente se viene estudiando la validez del uso de la velocidad de desplazamiento como un procedimiento de estimación del %1RM en ejercicios básicos de entrenamiento, como por ejemplo, la sentadilla (Conceição et al., 2016; Pallarés et al., 2014). Sin embargo, se desconoce si esta relación también puede emplearse para determinar el %1RM en sus respectivas variantes balísticas.

Objetivo: Determinar la relación carga-velocidad en los ejercicios de salto sin contramovimiento (SJ) y salto con contramovimiento (CMJ).

Método: 20 participantes varones ejecutaron un test de carga incremental en máquina Smith para los ejercicios de SJ y CMJ. La velocidad media propulsiva (VMP) fue registrada en cada repetición por un transductor lineal de velocidad (T-Force System, Ergotech, Murcia, España). La 1RM fue estimada individualmente a partir de ecuaciones de regresión lineal fijando la velocidad en $0.33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (Conceição et al., 2016). Posteriormente, la relación entre el %1RM y la VMP se estableció a partir de otra ecuación de regresión lineal. El coeficiente de determinación (R^2) y el error estándar de la regresión (EER) se determinaron para evaluar la bondad del ajuste del modelo de regresión.

Resultados: Las relaciones carga-velocidad mostraron una fuerte asociación lineal en los ejercicios de SJ ($R^2=0.972$ [0.930-0.994]; datos expresados como mediana y rango) y CMJ ($R^2=0.990$ [0.963-0.996]. En consecuencia, las siguientes ecuaciones generales fueron propuestas para predecir el %1RM a partir de la VMP: SJ, %1RM=

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

91.902·VMP+125.888 ($R^2=0.879$, EER=8.04%); CMJ, %1RM=-69.065·VMP+121.342 ($R^2=0.957$, EER=5.09%).

Conclusiones: La VMP de desplazamiento de la barra puede ser usada con alto grado de precisión para estimar la carga relativa (%1RM) en los ejercicios de salto vertical (SJ y CMJ). No obstante, de los modelos obtenidos se desprende que un mismo valor absoluto de VMP representa un mayor %1RM en CMJ comparado con SJ, poniendo de manifiesto la necesidad de emplear de ecuaciones específicas para cada ejercicio.

Aplicaciones prácticas: Estos resultados apoyan el enfoque práctico del entrenamiento basado en la velocidad para prescribir y controlar la carga durante los programas de entrenamiento de fuerza sin necesidad de realizar un test de 1RM (Conceição et al., 2016; González-Badillo & Sánchez-Medina, 2010; Pallarés et al., 2014).

Referencias:

- Bazuelo-Ruiz, B., Padial, P., García-Ramos, A., Morales-Artacho, A. J., Miranda, M. T., Feriche, B. (2015). Predicting maximal dynamic strength from the load-velocity relationship in squat exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1999–2005.
- Conceição, F., Fernandes, J., Lewis, M., González-Badillo, J. J., & Jiménez-Reyes, P. (2016). Movement velocity as a measure of exercise intensity in three lower limb exercises. *Journal of Sports Sciences*, 34(12), 1099–1106.
- González-Badillo, J. J., & Sánchez-Medina, L. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 347–52.
- Pallarés, J. G., Sánchez-Medina, L., Pérez, C. E., De La Cruz-Sánchez, E., & Mora-Rodríguez, R. (2014). Imposing a pause between the eccentric and concentric phases increases the reliability of isoinertial strength assessments. *Journal of Sports Sciences*, 32(12), 1165–75.

Financiación: DEP2015-64350-P MINECO/FEDER y FPU15/03649.

Correspondencia de autor:

Alejandro Pérez Castilla

Departamento de Educación Física y Deporte, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada

C/Alfarar s/n

18011, Granada, España

958244370. alexperez@ugr.es

40. Dos métodos alternativos para la monitorización de la velocidad de ejecución durante el entrenamiento de fuerza: validez del dispositivo WIMUPRO™ en el ejercicio de extensión de cuádriceps

Bastida-Castillo, A.¹; Hernández-Belmonte, A.²; Gómez-Carmona, C.³; Pino-Ortega, J.⁴

¹Doctorando en Ciencias del Deporte – Universidad de Murcia

²Estudiante de Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte – Universidad de Murcia

³Doctorando en Ciencias del Deporte – Universidad de Extremadura

⁴Doctor en Facultad de Ciencias del Deporte – Universidad de Murcia

Introducción: Las ventajas que ha aportado el registro de la velocidad de ejecución(J. J. González-Badillo y Sánchez-Medina, 2010) (VE) ha ocasionado su asentamiento como técnica de monitorización fundamental y prioritaria en el entrenamiento de fuerza y acondicionamiento físico (González-Badillo, Marques, y Sánchez-Medina, 2011). En los últimos años, han surgido métodos alternativos al transductor lineal (TL) para el registro de la VE, como mediante acelerómetro (Balsalobre-Fernández, Kuzdub, Poveda-Ortiz, y del Campo-Vecino, 2016; Muyor, Granero-Gil, y Pino-Ortega, 2017) y/o aplicación móvil (Balsalobre-Fernández, Marchante, Muñoz-López, y Jiménez, 2017). Aun así, existen movimientos con centro de giro donde dispositivos como el TL o la aplicación móvil, presentan problemas de medición debido a que la velocidad generada, no es lineal sino velocidad angular (VA). La VA, se caracteriza por la rotación de un cuerpo teniendo en todo momento un centro de giro fijo. Además, mantiene una relación con la velocidad lineal (VL), ya que conociendo la longitud del radio que genera dicha VA, es posible su transformación directa a VL ($VL = VA \times Radio$) (Rojas-Ruiz, 2008). El propósito de este estudio es evaluar la validez de constructo de la medición de movimiento lineal y de la validez convergente de la medición de movimiento angular mediante el dispositivo WIMUPRO™ durante el ejercicio de extensión de cuádriceps.

Método: 5 jugadores de fútbol de nivel élite (edad: 23.2 ± 3.62 años; altura: 180.81 ± 5.81 cm y peso: 76.16 ± 6.32 kg) con una experiencia previa en el entrenamiento de fuerza en máquina de extensión de

cuádriceps de al menos 2 años participaron voluntariamente en esta investigación. Los participantes realizaron 3 series de 10 repeticiones ($n=150$) con 30, 60 y 90 Kg respectivamente (para comprobar velocidades bajas, medias y altas) en máquina de extensión de cuádriceps. Durante su ejecución se monitorizó la fase concéntrica de las repeticiones con dos sistemas diferentes. La velocidad media propulsiva (VMP) y la velocidad media (VM) de la fase concéntrica se registró mediante un TL (T-Force[®], Ergotech, Murcia, España) y un IMU (WIMU PROTM, RealTrack Systems, Almería, España) ubicado en las placas de peso de la máquina. La velocidad angular media (VAngM) se midió con un IMU situado en el brazo de palanca de la máquina que realiza un movimiento angular y se comparó con la VM reportada por el TL.

Resultados: La prueba de Bland-Altman mostró un error de medición de -0.006 ± 0.035 m/s entre el dispositivo IMU y el TL para la medición de VMP en todas las velocidades. La prueba de correlación de Pearson mostró una fuerte relación ($r=0.996$) entre la VAngM que reportó el IMU y la VM registrada por el TL como referencia.

Conclusión: El principal hallazgo de esta investigación es la validez del dispositivo IMU, WIMUPROTM para la medición de la velocidad media angular en ejercicios con centro de giro, además de la velocidad media propulsiva en movimientos lineales con trayectoria vertical.

Aplicaciones prácticas: El IMU ha demostrado ser un instrumento válido para medir la velocidad de ejecución tanto lineal como angular. En consecuencia, WIMUPROTM podría ser usado para la monitorización de la velocidad de movimiento durante el entrenamiento de fuerza, incluso en movimientos con centro de giro. Esto podría tener grandes aplicaciones prácticas para entrenadores de fuerza y el acondicionamiento físico, especialmente en los que implementen programas de entrenamiento basados en la velocidad de ejecución, pudiéndose llevar a cabo con un dispositivo portable y preciso, ampliando, la posibilidad de ejercicios susceptibles de ser monitorizados.

Bibliografía:

Balsalobre-Fernández, C., Kuzdub, M., Poveda-Ortiz, P., y del Campo-Vecino, J. (2016). Validity and reliability of the push wearable device to measure movement velocity

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

- during the back squat exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(7), 1968–1974.
- Balsalobre-Fernández, C., Marchante, D., Muñoz-López, M., y Jiménez, S. L. (2017). Validity and reliability of a novel iPhone app for the measurement of barbell velocity and 1RM on the bench-press exercise. *Journal of Sports Sciences*, 1-7. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1280610>
- González-Badillo, J. J., y Sánchez-Medina, L. (2010). Movement Velocity as a Measure of Loading Intensity in Resistance Training. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 347-352. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248333>
- González-Badillo, J., Marques, M., y Sánchez-Medina, L. (2011). The Importance of Movement Velocity as a Measure to Control Resistance Training Intensity. *Journal of Human Kinetics*, 29A(Special Issue). <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0053-6>
- Muyor, J. M., Granero-Gil, P., y Pino-Ortega, J. (2017). Reliability and validity of a new accelerometer (Wimu[®]) system for measuring velocity during resistance exercises. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 175433711773170. <https://doi.org/10.1177/1754337117731700>
- Rojas-Ruiz, F.J. (2008) Capítulo 13. Movimiento angular de los cuerpos: cinemática angular. En M. Izquierdo, *Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte* (p.p. 230-236). Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Dirección de Correspondencia (Autor):

D. José Pino Ortega
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
C/ Argentina s/n.
30720 Santiago de la Ribera, San Javier (Murcia).
868 88 8183
josepinoortega@um.es

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

**41. VeloWin optoelectronic system: A new linear position transducer.
Is it valid and reliable?**

**Muñiz-Pardos, B.^{1,2,3}, Lozano-Berges, G.^{1,2,3,4}, Marín-Puyalto, J.^{1,2,3,4},
González-Agüero, A.^{1,2,3,4}, Vicente-Rodríguez, G.^{1,2,3,4}, Casajús, JA.^{1,2,3,5},
Garatachea, N.^{1,2,3,4}**

¹GENUD (Growth, Exercise, NUtrition and Development) Research Group, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, Spain

²Centro de Investigación Biomédica en Red de Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBER-Obn), Madrid, Spain

³Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2), Zaragoza, Spain

⁴Faculty of Health and Sport Sciences, Department of Physiatry and Nursing, Universidad de Zaragoza, Huesca, Spain

⁵Faculty of Health Sciences, Department of Physiatry and Nursing, Universidad de Zaragoza, Huesca, Spain

Background: The load-velocity relationship assessment has emerged as a method for objectively monitoring and prescribing resistance training velocity (González-Badillo, Marques, & Sánchez-Medina, 2011; Jovanovic & Flanagan, 2014). Movement velocity assessment has been previously used to accurately predict the relative load of basic resistance exercises, such as half-squat or bench-press (Conceicao, Fernandes, Lewis, Gonzalez-Badillo, & Jimenez-Reyes, 2016). Thus, kinematic systems are becoming increasingly popular as tools for measuring movement velocity during exercise. A new optoelectronic equipment (VeloWin, DeporTEC, Murcia, Spain) has been recently developed, but there are no up-to-date published data on the reliability and validity of this system.

Objective: To test the validity and reliability of the VeloWin system (VW), in comparison with the T-Force system (T-F) (Ergotech, Murcia, Spain) as the reference method.

Methods: Twenty-two active males (mean age: 28.2 ± 3.9 yr; height: 177.8 ± 7.5 cm; weight: 74.7 ± 7.9 kg; bench-press 1-RM: 77.9 ± 19.0 kg; half-squat 1-RM: 116.6 ± 22.5 kg) participated in this study. Testing protocol involved three sessions: During the first testing session, participants performed 1-RM test for both bench-press and half-squat exercises. During the second and third testing session, each participant

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

performed 5 repetitions for each load (40, 60 and 80%1-RM) and exercise (bench-press and half-squat) in a randomized order with a rest period of at least 3 minutes. Time, displacement and mean propulsive velocity (MPV) were analyzed. Bland-Altman method was used to quantify the agreement between both systems, in these variables. Concurrent validity was determined by the intra-class correlation coefficient (ICC), whereas test-retest reliability was determined by ICCs values and the coefficient of variation (CV).

Results: Results obtained from linear correlations revealed a significant very large correlation between VW and T-F for all variables (range: 0.91-0.99; p<0.01). High ICC values (range: 0.94-0.99) demonstrated an excellent reliability.

In the test-retest reliability study, ICCs values for MPV were high and similar between VW (range: 0.74-0.89) and T-F (range: 0.69-0.9). Similarly, CVs (range: 4.0-6.9%; range: 3.9-6.8% for VW and T-F, respectively) were low and comparable between devices.

Conclusion: The VW has demonstrated to be a valid and reliable system to measure time, displacement and MPV across a wide range on intensities (40-80%1-RM) for two basic resistance exercises.

Practical Applications: The VW would provide coaches and trainers with a suitable, affordable and easy-to-use equipment capable of measuring movement velocity in different exercises and at different load intensities. Additionally, this system would facilitate logistics and comfort in field situations due to the easily portable camera, obtaining immediate accurate data through the VW software.

References:

- Conceicao, F., Fernandes, J., Lewis, M., Gonzalez-Badillo, J. J., & Jimenez-Reyes, P. (2016). Movement velocity as a measure of exercise intensity in three lower limb exercises. *J Sports Sci*, 34(12), 1099-1106. doi:10.1080/02640414.2015.1090010
- González-Badillo, J. J., Marques, M. C., & Sánchez-Medina, L. (2011). The Importance of Movement Velocity as a Measure to Control Resistance Training Intensity. In *J Hum Kinet* (Vol. 29A, pp. 15-19).
- Jovanovic, M., & Flanagan, E. (2014). Researched applications of velocity based strength training. *J Aust Strength Cond*, 22(2), 58-59.

Correspondence address (Presenting author): Borja Muñiz Pardos. Grupo de investigación GENUD – Universidad de Zaragoza. Calle de Pedro Cerbuna, 12. 50009, Zaragoza - España. borjamuniz@hotmail.es 687 422 752

42. Assessing muscle strength: how does the force-velocity profile relate to maximal and explosive isometric strength performance of the knee extensors?

Antonio J. Morales-Artacho¹, Amador García-Ramos¹, Alejandro Pérez-Castilla¹, Paulino Padial¹, Javier Argüelles-Cienfuegos², Blanca De la Fuente², Belén Feriche¹.

1Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Spain.

2Spanish Sport Council, Sierra Nevada Training Centre, Spain.

Background: Assessing muscle strength remains an important process in sport and human performance (McMaster et al., 2014). Dynamic and isometric testing procedures are commonly used to explore maximal and explosive muscle force production (Maffiuletti, 2010; Morin and Samozino, 2016). Notwithstanding, despite of the continuous advances in both dynamic and isometric strength testing methodologies, their association remains poorly understood.

Objective: To explore the associations among the force-velocity profile, maximal and explosive isometric strength, muscle architecture and voluntary activation of the knee extensors muscles.

Methods: Forty-three participants performed a force-velocity (FV) profiling test (F_0 , V_0 , P_0 , slope) during the countermovement (CMJ) exercise and two specific isometric assessments of maximal (MVT) and explosive voluntary torque production. Electromyography (EMG) was recorded during the isometric strength assessments and ultrasound-based muscle architecture measurements (muscle thickness and pennation angle) were also performed. Pearson's correlation coefficients were computed to assess bivariate relationships between the FV profile, isometric torque, EMG and muscle architecture related variables.

Results: Associations of F_0 and P_0 with voluntary explosive torque were found to increase from early phase explosive torque to MVT ($r \geq 0.47$; $P < 0.05$). Moderate to large associations were found between

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

muscle architecture (i.e., muscle thickness, pennation angle) and F0 and P0 ($r \geq 0.69$; $P < 0.05$), while V0, and slope showed to be unrelated ($r \leq 0.27$; $P > 0.05$).

Conclusions: The present investigation shows that the maximal theoretical force (F0), obtained from a FV profiling test during the CMJ exercise, is positively related with the knee extensors muscles maximal isometric strength, thickness and pennation angle. On the contrary, the lack of association of V0 with explosive isometric performance, voluntary neural activation and muscle morphological factors support previous findings reporting a weaker contribution of V0 in the overall FV profile performance (P0) compared to F0, for this particular exercise (Cuk et al., 2016).

Practical applications: The close relationship observed between F0 and MVT may be of practical relevance for coaches and sport practitioners. Athlete and sport specific requirements often lead the way when it comes to choosing the preferred testing procedures, and it seems relevant to understand how they relate each other.

References:

- Cuk, I., Mirkov, D., Nedeljkovic, A., Kukolj, M., Ugarkovic, D., and Jaric, S. (2016). Force-velocity property of leg muscles in individuals of different level of physical fitness. *Sports Biomech.* 15, 207–219.
- Maffiuletti, N. a. (2010). Physiological and methodological considerations for the use of neuromuscular electrical stimulation. *Eur J Appl Physiol.* 110, 223–234.
- McMaster, D.T., Gill, N., Cronin, J., and McGuigan, M. (2014). A brief review of strength and ballistic assessment methodologies in sport. *Sports Med.* 44, 603–623.
- Morin, J.-B., and Samozino, P. (2016). Interpreting power-force-velocity profiles for individualized and specific training. *Int J Sports Physiol Perform.* 11, 267–272.

Funding: Spanish Ministry of Science and Innovation (DEP2015-64350-P MINECO/FEDER) & Spanish Ministry of Science and Education (FPU 13/04801).

Correspondence address (Presenting author):

Antonio J Morales-Artacho
Faculty of Sport Science, University of Granada.
Ctra. de Alfacs s/n. 18011, Granada, España
Tel: 639380243. ajmorales@ugr.es

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Sábado, 16 de diciembre /Saturday, December 16

11:30 am – 12:00 pm

COMPOSICIÓN CORPORAL Y OBESIDAD/BODY COMPOSITION AND OBESITY

43. Niveles saludables de fuerza prensil se asocian con menor riesgo cardiometabólico en universitarios con sobrepeso, pero no en sus homólogos con obesidad moderada y/o severa: Estudio FUPRECOL Universitarios

Antonio García-Hermoso^{1*}, Jorge E. Correa-Bautista², Mikel Izquierdo³, Robinson Ramírez-Vélez²

¹Laboratorio de Ciencias de la Actividad Física, el Deporte y la Salud, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Santiago de Chile, USACH, Santiago, Chile; ²Centro de Estudios en Medición de la Actividad Física (CEMA), Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, D.C, Colombia; ³Department of Health Sciences, Public University of Navarre, CIBERFES (CB16/10/00315), Navarre, Spain

Introducción: La paradoja del *fit but fat* evidencia que los adultos con exceso de peso y físicamente aptos tienen menor riesgo de mortalidad o prevalencia de síndrome metabólico (SM) que los adultos con normopeso no aptos (McAuley & Blair, 2012).

Objetivos: Examinar la capacidad predictiva de la fuerza de prensión manual ajustada al peso (FPn) para detectar SM y determinar si los estudiantes universitarios con FPn saludable tienen un menor riesgo cardiometabólico que los estudiantes con FPn no saludable en función a las categorías del índice masa corporal (IMC).

Metodos: Estudio transversal en 1.795 universitarios Colombianos (61,4% mujeres, edades 18-30 años). La fuerza de prensión manual se estimó utilizando dinamometría manual normalizada con el peso (FPn). Las categorías de IMC se definieron en bajo peso, normopeso, sobrepeso, obesidad moderada y obesidad severa (OMS, 2000). Para el diagnóstico de SM, se utilizaron los criterios armonizados del IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO (Alberti et al. 2009). Finalmente, se calculó un Z-scoreSM a partir de criterios armonizados.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Resultados: Las curvas ROC mostraron moderada capacidad discriminatoria de la FPn para la identificación de universitarios con SM. En hombres, los puntos de corte de saludables y no saludables fueron <0,47 y >0,62, respectivamente. En las mujeres, fueron <0,33 y >0,44, respectivamente. En general, la prevalencia de SM fue de 6,0%, siendo mayor en los hombres que en las mujeres (9% vs 3%) ($P<0,001$). De acuerdo con las categorías de IMC, los universitarios con sobrepeso y con valores saludables de FPn, tenían niveles más bajos en el Z-scoreSM (0,6 desviación estándar, $P=0,019$) que sus homólogos con FPn no saludable. No se observaron diferencias en los universitarios con mayor grasa corporal y clasificados con obesidad moderada y/o severa ($p>0,05$).

Conclusiones: Se proporcionan puntos de corte de FPn que podrían permitir el cribado de SM en universitarios Colombianos. Un nivel óptimo de FPn parece atenuar el riesgo cardiometabólico en individuos con sobrepeso, pero no en sus homólogos con obesidad moderada y/o severa, por lo que se confirma parcialmente la paradoja del *fit but fat* (García-Hermoso et al. 2017).

Aplicación práctica: Nuestros puntos de corte podrían incorporarse a un entorno clínico para identificar individuos en riesgo cardiometabólico. Niveles óptimos de FPn pueden ayudar a atenuar el riesgo cardiometabólico asociado con el sobrepeso y la pérdida de peso debería recomendarse a todas las personas con adiposidad elevada, incluidos los individuos con fuerza muscular saludable.

Referencias:

- Alberti, K. G., Eckel, R. H., Grundy, S. M., et al. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*, 120(16), 1640-1645.
- García-Hermoso, A., Carrillo, H. A., González-Ruiz, K., et al. (2017). Fatness mediates the influence of muscular fitness on metabolic syndrome in Colombian collegiate students. *PloS one*, 12(3), e0173932. doi: 10.1371/journal.pone.0173932.
- McAuley, P. A., Blair, S. N. (2011). Obesity paradoxes. *Journal of Sports Science*, 29(8), 773-782.
- Organización Mundial de la Salud. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Genova: World Health Organization, 2000.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

Financiación:

Este estudio fue parte del proyecto titulado "Índice de Adiposidad Corporal y Biomarcadores de Salud Endotelial y Cardiovascular en Adultos", que fue financiado por el Centro de Estudios de Medición de Actividad Física, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario (Código N ° FIUR DN-BG001) y la Universidad de Boyacá (Código N ° RECT 60).

Autor de correspondencia:

Dr. Antonio García-Hermoso

✉ Laboratorio de Ciencias de la Actividad Física, el Deporte y la Salud, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Santiago de Chile, USACH, Chile. Avenida Libertador Bernardo. O'Higgins nº 3363. Estación Central. Santiago. Chile.

☎ (+34) 651526725

✉ antonio.garcia.h@usach.cl

44. A supervised exercise program immediately after bariatric surgery: detailed register sheet during the exercise training sessions for the evaluation of the effectiveness and adherence in the exercise program of EFIBAR* Study

Barranco-Ruiz, Y.¹, Alcaraz-Ibáñez, M.², Villa-González, E.¹, Carretero Ruiz, A.², Rodríguez Pérez, MA.², Garrido-García, C.², García-Martínez, JM.², Soriano-Maldonado, A.², Artero, EG.² on behalf of EFIBAR Study Group.

¹ Department of Physical Education and Sport, University of Granada, Granada, Spain.

² Department of Education. SPORT Research Group (CTS-1024), University of Almería, Almería Spain.

Background: Given the increasing evidence of post-operative weight regain in patients undergoing bariatric surgery (BS) (Faria, Kelly, & Faria, 2009), post-operative structured exercise could provide additional health improvement in the BS patients (Woodlief et al., 2015). However, it seems difficult to determine which type of exercise is more beneficial, because of lack of standardized exercise programs and consistency in the outcomes and study variables (Coen & Goodpaster, 2016). The *EFIBAR-Study–Ejercicio Físico tras cirugía BARIátrica*—is a randomized control trial that evaluates the effectiveness of a 16-weeks supervised exercise intervention to improve body composition, cardiometabolic risk, physical fitness and quality of life in patients with severe/morbid obesity immediately after BS. The objective of this work is to describe in detail the study variables which will be analyzed during the training sessions (TS) as well as its assessment protocol, in order to evaluate the effectiveness and adherence of the exercise intervention in the EFIBAR-Study.,

Methods: A total of 80 participants (severe/morbid obese, BMI>35) derived from two hospital in Almería (Spain) will be enrolled in the *EFIBAR-Study*. Participants will be blindly randomized in 2 groups: a) supervised exercise program (n=40), and b) control group: standard lifestyle recommendations after BS (n=40). The exercise program will be composed of 48 one-to-one personal training sessions (1-hour/session, 3-times/weekly) based on concurrent training method

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

(i.e., resistance and endurance training). To evaluate the effectiveness and adherence to *EFIBAR-exercise* intervention which is guided by CERT criteria (Slade, Dionne, Underwood, & Buchbinder, 2016), the following variables will be register during each TS: attendance, punctuality, extra physical activity, number and type of adverse events and compliant attitude during each part of the TS will be collected in a register sheet. Mood through Feeling Scale, Exercise-Induced Acute Onset Exhaustion by HPHEE scale (Hecimovich, Peiffer, & Harbaugh, 2014) and the Rate of Perceived Exertion by Borg Scale (RPE 0-10) (Williams, 2017) will be measured before and after TS. Heart rate (Polar-V800-pulsometer) and RPE will be registered during each part of the TS and for the overall TS. Body weight will be register at the beginning of every training week.

Conclusion and practical application: This itemized assessment protocol for the variables registration during the training sessions could ensure the rigorousness in the main outcomes regarding EFIBAR-Study and supplying a new accurate tool based on recent CERT consensus for evaluating the effectiveness and adherence in future exercise interventions on BS patients. **Funding:** DEP2016-74926-R

References:

- Coen, P. M., & Goodpaster, B. H. (2016). A role for exercise after bariatric surgery? *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 18(1), 16–23.
- Faria, S. L., Kelly, E., & Faria, O. P. (2009). Energy expenditure and weight regain in patients submitted to Roux-en-Y gastric bypass. *Obesity Surgery*, 19(7), 856–859.
- Hecimovich, M. D., Peiffer, J. J., & Harbaugh, A. G. (2014). Development and psychometric evaluation of a post exercise exhaustion scale utilising the Rasch measurement model. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(6), 569–579.
- Slade, S. C., Dionne, C. E., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2016). Consensus on Exercise Reporting Template (CERT): explanation and elaboration statement. *Br J Sports Med*, bjsports-2016.
- Williams, N. (2017). The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. *Occupational Medicine*, 67(5), 404–405.
- Woodlief, T. L., Carnero, E. A., Standley, R. A., Distefano, G., Anthony, S. J., Dubis, G. S., ... Goodpaster, B. H. (2015). Dose response of exercise training following roux-en-Y gastric bypass surgery: A randomized trial. *Obesity*, 23(12), 2454–2461.

Correspondence address (Presenting author):

Yaira Barranco Ruiz, PhD.

Department of Physical Education and Sport. University of Granada, Granada, Spain.

45. Efecto de un programa de aclimatación de cuatro semanas a altas temperaturas en la composición corporal y en la fuerza isotónica máxima en media sentadilla guiada

Bartolomé, I.¹, García, A.¹, Pérez-Quintero, M.¹, Grijota, F.J.¹, Vargas, I.¹, Robles, M.C.¹

Departamento de Fisiología, Facultad de Ciencias del Deporte.
Universidad de Extremadura, España.

Introducción: La fuerza es una de las cualidades físicas más importantes. Son amplios los estudios que han reportado efectos fisiológicos beneficiosos para el desarrollo de la fuerza tras aclimataciones a altas temperaturas (disminución de lactato plasmático, optimización de la degradación de glucógeno muscular, aumento de la fuerza muscular, y un posible efecto anabólico) (Corbett, Neal, Lunt, & Tipton, 2014; Kodesh & Horowitz, 2010). Además, se han reportado beneficios del uso de aclimataciones a altas temperaturas para el control del peso y del metabolismo corporal (Baumgard & Rhoads Jr, 2013). Estas adaptaciones podrían optimizar el entrenamiento de musculación a la vez de mejorar la condición física sin producir incrementos en la masa grasa ni en el peso corporal.

Objetivo: El objetivo del presente trabajo fue valorar el efecto de un programa de entrenamiento de fuerza y un protocolo de aclimatación a altas temperaturas en la composición corporal y en la fuerza en media sentadilla.

Método: Se valoró el efecto de un programa de aclimatación en sauna (Harvia C105S Logix Combi Control; 3-15 KW) a altas temperaturas (100 ± 2°C), en combinación con un entrenamiento orientado a la fuerza hipertrofia en la composición corporal, evaluada con una tanita Body Composition Analyzer BF-350 (Tanita Corp. Japón), y en la fuerza isotónica máxima a través de la estimación indirecta de la repetición máxima (Brzycki, 1993) en estación multipower para media sentadilla guiada en 22 jóvenes iniciados en el entrenamiento de fuerza, repartidos en un grupo control (solo entrenamiento) y un grupo experimental (entrenamiento y aclimatación).

Resultados: Se observó un aumento significativo ($p<0.05$) del peso y de la masa grasa de los participantes del grupo control tras el periodo de

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

intervención, permaneciendo éstos estables en el grupo experimental. Además se observó un aumento significativo ($p<0.05$) en todos los participantes, pero los del grupo experimental obtuvieron mayores aumentos en la fuerza reflejados en la fuerza máxima relativa, obteniendo valores significativamente superiores ($p<0.05$) al grupo control al final del periodo experimental, partiendo de valores estadísticamente similares.

Conclusiones: Los datos obtenidos reflejan un posible efecto beneficioso de la sauna en el control del peso y grasa corporales durante el entrenamiento de musculación. Además los resultados parecen indicar un efecto favorable en el aumento de la fuerza relativa.

Aplicaciones prácticas: A la vista de los resultados obtenidos, la aplicación de este tipo de intervenciones en deportes categorizados por peso (principalmente en deportes de combate) podría ser recomendable, pues con la aclimatación a altas temperaturas pueden incrementarse los niveles de fuerza máxima absoluta y relativa, sin sufrir modificaciones del peso corporal.

Referencias:

- Baumgard, L. H., & Rhoads Jr, R. P. (2013). Effects of heat stress on postabsorptive metabolism and energetics. *Annu. Rev. Anim. Biosci.*, 1(1), 311-337.
- Brzycki, M. (1993). Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64(1), 88-90.
- Corbett, J., Neal, R. A., Lunt, H. C., & Tipton, M. J. (2014). Adaptation to heat and exercise performance under cooler conditions: a new hot topic. *Sports Medicine*, 44(10), 1323-1331.
- Kodesh, E., & Horowitz, M. (2010). Soleus adaptation to combined exercise and heat acclimation: physiogenomic aspects. *Medicine and science in sports and exercise*, 42(5), 943-952.

Dirección de correspondencia (Autor de presentación):

D. Ignacio Bartolomé Sánchez

Laboratorio de Fisiología. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte – Universidad de Extremadura

Avenida de la Universidad s/n

10003 Cáceres (Cáceres, España)

654368503

ignbs.1991@gmail.com

46. Adaptaciones en la cinética de la saturación de oxígeno muscular y hemoglobina total durante un programa de entrenamiento interválico de alta intensidad en hipoxia normobárica en mujeres con sobrepeso.

Aldo Alfonso Vasquez-Bonilla, Ismael Martínez-Guardado, Alba Camacho-Cardenosa, Marta Camacho-Cardenosa, Adrián González-Custodio, Rafael Timón, Guillermo Olcina.

Universidad de Extremadura- Facultad de Ciencias del Deporte

Introducción: El entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) puede mejorar mucho más la capacidad cardiorrespiratoria en pacientes con enfermedades metabólicas (Weston et al., 2014) respecto a entrenamientos moderados y continuos. Realizado en condiciones de hipoxia, el HIIT puede potenciar su efecto provocando adaptaciones moleculares y mayor perfusión de sangre en los músculos activos (Fais et al., 2013).

Tradicionalmente se ha utilizado el consumo de oxígeno, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno arterial para controlar el entrenamiento en hipoxia (Mollard et al., 2007) y evaluar las adaptaciones centrales.

Con tecnologías como MOXY, se puede evaluar la saturación de oxígeno muscular ($\text{SmO}_2\%$) y hemoglobina total muscular (tHb) mediante el uso de infrarrojos cercanos no invasivos (NIRS) (Crum et al., 2017), permitiendo controlar de forma no invasiva y precisa programas de entrenamiento y evaluar adaptaciones periféricas.

Objetivo: Analizar las adaptaciones periféricas de un programa de entrenamiento HIIT en condiciones de hipoxia normobárica, mediante el análisis de $\text{SmO}_2\%$ y tHb , en mujeres con sobrepeso.

Método: 10 mujeres con sobrepeso, IMC $25,3 \pm 2,64$ (kg/m^2) participaron en un programa de entrenamiento HIIT: $3 \times 3'85\% + 3'$ 50% de la potencia aeróbica máxima. Las 9 sesiones de entrenamiento se realizaron durante 3 semanas en una tienda de hipoxia (CAT 310) con una fracción de oxígeno inspirado (FiO_2) de 14,5%, equivalente a 3400 metros de altitud. La $\text{SmO}_2\%$ y tHb (g/dl) fueron registradas durante todas las sesiones mediante un sensor Moxy (Minnesota, USA)

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

colocado en el vasto externo, con el fin de evaluar su cinética. Se aplicó la prueba estadística Anova-Kruskal-Wallis y Post hoc Dunn's para comparar diferencias entre sesiones.

Resultados: En la línea base de tHb (g/dl) S1: 11,72 ± 0,32 se encontraron diferencias estadísticamente significativas (*p<0.05) en la comparación entre sesiones: (S2 -0,11/ S3 -0,15/ S4 -0,16/ S5 -0,17/S6 -0,25*/S7 -0,35*/ S8 -0,17/ S9 -0,20*). Respecto a la SmO2% no se encontraron diferencias significativas entre sesiones.

Conclusiones: El programa de entrenamiento planteado no fue suficiente para generar adaptaciones en la capacidad del músculo de saturación /desaturación de oxígeno, pero si en modificar la cantidad de tHb muscular a partir de la sesión 6, bien por cambios en el flujo sanguíneo o bien por cambios en la hemoglobina sanguínea.

Aplicaciones prácticas: Se presenta la utilización de la tHb como un parámetro más sensible que la SmO2% a la hora de medir la adaptación de mujeres con sobrepeso en sesiones HIIT bajo condiciones de hipoxia.

Bibliografía:

- Crum, E. M., O'Connor, W. J., Van Loo, L., Valckx, M. y Stannard, S. R. (2017). Validity and reliability of the Moxy oxygen monitor during incremental cycling exercise. *European Journal of Sport Science*, 1-7.
- Faiss, R., Léger, B., Vesin, J. M., Fournier, P. E., Eggel, Y., Dériaz, O., y Millet, G. P. (2013). Significant molecular and systemic adaptations after repeated sprint training in hypoxia. *PloS one*, 8(2), e56522.
- Mollard, P., Woorons, X., Letournel, M., Cornolo, J., Lamberto, C., Beaudry, M., y Richalet, J. P. (2007). Role of Maximal Heart Rate and Arterial O₂ Saturation on the Decrement of V· O_{2max} in Moderate Acute Hypoxia in Trained and Untrained Men. *International journal of sports medicine*, 28(03), 186-192.
- Weston, K. S., Wisloff, U., y Coombes, J. S. (2014). High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 48(16), 1227-1234.

Correspondencia del autor: Aldo Alfonso Vásquez Bonilla. Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, España
Dirección: Avenida de la universidad, Facultad de Ciencias del Deporte, Extremadura, España. Teléfono: +34 628601310 / +504 31651771.

Correo: alvasquez@alumnos.unex.es

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

5. Historia de los ponentes que han intervenido en las 10 ediciones del Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza.

A lo largo de estos 10 años de evento se ha intentado conjugar la investigación con la aplicación práctica, de manera que se pudiera disfrutar del placer de aplicar conocimiento, y a la vez aprender las últimas investigaciones en el campo de las ciencias del deporte. No siempre es fácil que los resultados de una investigación en fisiología del ejercicio tengan una transferencia directa al campo del entrenamiento, aunque sea en realidad una demanda lógica. Es necesario tener presente que durante estas 10 ediciones del simposio han participado más de **88 ponentes** a nivel nacional e internacional (véase anexo al final del documento). Por consiguiente, sería muy “prolijo” y hasta tedioso destacar la contribución de todos. Por ello, a continuación, se expone un resumen de la contribución de algunos de ellos, sin desmerecer a los que no mencionamos explícitamente, ya que necesitaríamos un nuevo libro para ello, pero sí aparecen con su contribución y filiación al final del documento. Pedimos disculpas por adelantado por este hecho, y esperamos que se sepa interpretar, que este resumen no contiene a todos los magníficos ponentes que han pasado por nuestras aulas, y si alguno queda en el olvido, sepan disculpas nuestra falta de memoria no intencionada.

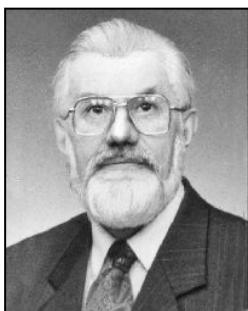
De cada ponente, se hace un breve resumen de su currículum y se exponen las investigaciones relacionadas con el simposio.

Muy pocos conocen el origen de este simposio. Pues bien, no fue otro que el Departamento de Salud y Rendimiento Humano y el Máster en Entrenamiento Personal. En aquellos años, Francisco Javier Calderón y yo mismo, dirigíamos ambas instituciones, yo siempre de consorte y de apoyo logístico ante cualquier eventualidad y con la inquietud de un novato en la ciencia y en la gestión de este Departamento, del que era su secretario. Como departamento de la UPM se nos concedía una partida para conferencias, que raramente se utilizaban y que por el cambio de año económico había que resolver. Fue por ello, que este evento siempre se celebre en diciembre y que

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

desde el principio haya sido avalado por nuestro Departamento, como verdadero mecenas y promotor del mismo. En aquellos años, comenzaban a ser necesarios los créditos de formación continua para la recertificación de la NSCA y fue con esa idea con la que se gestó el Simposio, servir para que nuestros alumnos consiguieran esos créditos, además de contribuir a la formación continua de entrenadores de toda España y ahora de todo el mundo, gracias a los medios tecnológicos. Haremos ahora un pequeño repaso de lo acontecido en estos diez inolvidables años.

La **primera edición** tuvo lugar en el año 2008, y participaron dos científicos de impacto y transcendencia enorme en las ciencias del deporte.



Atko-MeemeViru (1932-2007). Se graduó en la Facultad de Educación Física de la Universidad de Tartu (Estonia) y posteriormente realizó un curso de postgrado en el departamento de Fisiología del Ejercicio logrando el grado de doctor. Posteriormente la academia de biología de la Universidad de Tartu le concedió el grado de Doctor en Ciencias biológicas. Una mayor información sobre su biografía se puede encontrar en la siguiente página <http://www.esbl.ee/biograacie/Atko-MeemenViru>. Como esta en la lengua de estonia es difícil su compresión. No obstante, se puede encontrar una versión resumida en inglés en la página <http://www.sportbiochemistry.com/A.Viru.htm>.

Su actividad investigadora se ha centrado en los mecanismos endocrinos que permiten explicar en parte el proceso de adaptación al entrenamiento, siendo realmente un pionero en este campo. Ha escrito numerosos artículos de investigaciones y 13 monográficas específicas. En este sentido queremos destacar dos libros de gran trascendencia. El primero de ellos, “Hormonas en la actividad muscular”, y el segundo “Biochemical monitoring of sport training” y editado en español con el título “Análisis y control del rendimiento deportivo”. Su contribución al conocimiento en el campo del

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

entrenamiento está fuera de toda duda, pero ciertamente la complejidad de los análisis bioquímicos y su interpretación hacen difícil la aplicación directa. El límite entre adaptación o no (sobre-entrenamiento) es muy difícil de determinar. La aportación de Viru ha sido muy importante en este sentido, al demostrar cómo durante un micro-ciclo de carga se produce un aumento del cortisol y durante la recuperación un aumento de los niveles de testosterona. Este investigador participó en la **primera edición** del que todavía era un “embrión” del simposio actual con una serie de **conferencias sobre el control biológico del entrenamiento**.



William Kraemer. Su interés por el estudio del entrenamiento de la fuerza data desde antes de iniciar su formación en fisiología del ejercicio. En efecto, este investigador fue entrenador de fuerza en institutos de enseñanza media y superior en diversos deportes (fútbol americano, lucha, atletismo). Su currículo es tan extenso que a continuación se realiza un extracto de la biografía encontrada. Esa vocación por la fisiología del ejercicio le llevó a cursar los estudios de licenciatura en educación física (Universidad de Wisconsin-LaCrose). Se doctoró en la universidad de Wyoming en 1984. Ha sido profesor en diferentes universidades relacionadas con el estudio de la educación física y la salud. Ha intervenido en diferentes proyectos de investigación, publicando trabajos y libros relativos al entrenamiento en general y la fuerza en todas sus formas en particular. En este sentido y relacionado con el objetivo del simposio ha publicado varios manuales muy relevantes, como por ejemplo "Entrenamiento de fuerza para atletas" encargado por el Comité Olímpico Internacional. Su contribución al campo del entrenamiento se ha centrado en el entrenamiento de la fuerza y los mecanismos endocrinos que pueden dar una mayor compresión y entendimiento a la mejora de esta cualidad. Intervino en la **primera edición** del que todavía era un “embrión” del simposio actual con una **conferencia que trato de forma general el entrenamiento de la fuerza**.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

En el año 2009, tuvo lugar la **segunda edición** del Simposio, en el que participaron dos referentes nacionales de las ciencias del deporte y un invitado muy especial para nosotros.



Juan José González Badillo. En nuestro país se puede considerar como el "pionero" en el entrenamiento de la fuerza, como se demuestra porque la mayor parte de los libros que ha escrito se dedican a esta cualidad, como por ejemplo, "Bases de la programación del entrenamiento de la fuerza." O "Fundamentos del entrenamiento de la fuerza: aplicación al alto rendimiento deportivo". Estos dos libros son referentes en muchas facultades de ciencias de la educación física y deporte de España y Latinoamérica. Es profesor de teoría y práctica del entrenamiento deportivo. Ha publicado casi un centenar de artículos y tiene un gran reconocimiento internacional. Ha alcanzado la excelencia en tres facetas muy diferentes que, aunque complementarias, son muy difíciles de conseguir: docencia, investigación y práctica. Como muestra de lo señalado, ha sido director técnico del equipo nacional y seleccionador nacional de la Federación Española de Halterofilia durante 20 años. Además, ha programado la parte física en diferentes deportes (hockey hierba, ciclismo en pista, vela y lucha), participando en 4 Juegos olímpicos y diferentes campeonatos de Europa y del mundo. Su aportación al simposio queda fuera de toda duda, fundamentalmente a la hora de programar y llevar a cabo el entrenamiento de fuerza no sólo en aquellos deportes donde esta cualidad es determinante sino en deportes de resistencia también. Contribuyó en el simposio con una conferencia titulada "**Aplicaciones prácticas del carácter del esfuerzo**".

En la **tercera edición del simposio** en 2010, nos visitó un buen amigo, y un profesional de las ciencias del deporte que ha colonizado la salud.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017



Mikel Izquierdo. Es catedrático y director del departamento de ciencias de salud de la Universidad Pública de Navarra. Dedicado a la docencia e investigación de la biomecánica y la fisioterapia. A diferencia de otros estudiosos de la fuerza, su interés ha ido más encaminado al ámbito de la salud que al rendimiento. Por este motivo, ha enfocado su actividad investigadora a los efectos del entrenamiento de la fuerza en afrontar mejor el proceso de envejecimiento, así como en determinadas poblaciones con patologías como la diabetes y la obesidad. Ha publicado más de 150 artículos en revistas de prestigio. Dada su experiencia en el estudio de como “envejecer mejor”, este conferenciante participó en el **III simposio** con el siguiente título de su ponencia: **“Papel del entrenamiento de fuerza en el envejecimiento y la mejora de la salud de la población”**. Tenemos la enorme suerte de contar con él también en la X edición, es un magnífico amigo y mejor persona, y aunque parezca un tópico, muchoS profesionales de las ciencias del Deporte seguimos sus pasos con mucha atención.

En 2011 se celebró la **cuarta edición del simposio** en 2011, y el congreso internacional PRONAF, como broche de oro a ese magnífico proyecto. En ese simposio y congreso simultáneo tuvimos un gran impacto mediático que catapultó al simposio y le dio el carácter internacional que ahora tiene.



Christopher B. Scott. Realiza su labor académica e investigadora en la Universidad de Southern (Maine), en departamento de ciencias del ejercicio, de la salud y el deporte. Licenciado en educación física en la Universidad de Springfield en 1984. Consiguió el master en la universidad de Arizona en 1990 y el grado de doctor en la universidad de Wyoming en 2002. Su actividad investigadora se ha centrado en el estudio del gasto de energía durante y después del ejercicio, fundamentalmente en la fuerza. Ha publicado cerca de 50 artículos en revistas internacionales de relevancia. Una mayor información se puede encontrar en la página de la universidad donde

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

simultanea la actividad docente y de investigación <https://usm.maine.edu>. Este fue nuestro primer contacto con él, que hemos mantenido en el tiempo, colaborando profesionalmente en algunas publicaciones conjuntas. Su contribución al objetivo del máster en entrenamiento personal y el simposio, es relevante en el sentido que la realización de determinadas formas de ejercicio (fuerza, velocidad y potencia) son beneficiosas no por el ejercicio en sí mismo sino por el efecto que produce durante la recuperación. El gasto de energía extra que produce el entrenamiento de fuerza puede ser importante a la hora de aplicarlo a programas de pérdida de peso. Sus ponencias en la **IV edición** del simposio “**The total energy expenditure of resistance training**” y en la **VII edición** “**Resistance Exercise Energy Costs**”, avalan su contribución y la buena relación con los “amigos de España” como él nos llama cariñosamente.



Gary R. Hunter. Este profesor-investigador se doctoró en fisiología del ejercicio en la universidad estatal de Michigan. Posteriormente formó parte del profesorado en la Universidad de Wisconsin-Madison, siendo el director del programa de salud y bienestar, cuyas áreas de interés son el metabolismo muscular y la regulación de la composición corporal. Actualmente es profesor de ciencias humanas y de la nutrición en la universidad de Alabama, Birmingham. Su relevancia nacional e internacional le ha llevado a ser el director del Centro de Investigación de Obesidad Nutricional (NORC). Se trata de un centro de interdisciplinario subvencionado por la entidad nacional sobre investigación en salud (*National Institutes of Health*). Su objetivo es la comprensión de los factores subyacentes en nutrición y su relación con la salud.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017



Luis Moreno Aznar. Doctor en medicina, catedrático en la Facultad de Ciencias de la salud en la Universidad de Zaragoza. Su dilatada experiencia investigadora se ha centrado fundamentalmente en el estudio de crecimiento y desarrollo y su relación con la nutrición y el ejercicio, formando parte de importantes proyectos nacionales e internacionales financiados por el ministerio de salud y la Unión Europea como el Estudio HELENA. Es el director del Grupo de Investigación consolidado GENUD.

Su trayectoria le ha valido para ser presidente del Instituto Danone España, institución científica sin ánimo de lucro. Como resultado de su labor investigadora, ha conseguido ser autor de más de trescientos artículos en revistas científicas y de más de cincuenta capítulos de libros. Ha sido galardonado con varios premios de investigación de ámbito nacional en el campo de la nutrición infantil, obesidad y arteriosclerosis y ha sido nombrado miembro del Comité de Nutrición de la Sociedad Europea de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica (ESPGHAN) y de la Asociación española de Pediatría (AEP). Todo un referente en el campo de la nutrición y la actividad física.

Después del congreso internacional de 2011, entendimos que el simposio necesitaba seguir ese camino en 2012, por lo que echamos mano de un colega que conocí en Suecia, Nico Rizzo. Fue esta la **V Edición** del Simposio.



Nico Rizzo. El Dr. Rizzo es Profesor Asistente en el *Center of Community Resilience at the School of Public Health in Loma Linda* e Investigador Asociado en el *Department of Nutrition and Biosciences at Karolinska Institutet*, Suecia. Actualmente es el líder del curso de Biología de la Salud Pública y Nutrición, Epidemiología Nutricional y Métodos de Investigación en Epidemiología en la Universidad de Loma Linda USA.

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Fue este también un simposio especial desde el punto de vista nacional, ya que tuvimos la posibilidad de tomar contacto con referentes nacionales de la investigación en ciencias del deporte como Susana Aznar, Juan Ramón Heredia, Felipe Isidro Donate, Susana Moral, Tamara Rial, Domingo Sánchez, Fernando Martín y Germán Vicente-Rodríguez. Lo recuerdo como uno de los mejores, por lo que tuvo de acercamiento entre diferentes grupos de investigación.

En la **VI edición en 2013**, contactamos con dos referentes mundiales y comenzó el verdadero camino de internacionalización de nuestro simposio.



Michael J. Joyner. Médico anestesista que trabaja en la universidad de Rochester (Minnesota) simultaneando su actividad docente como profesor de anestesia con la actividad investigadora. Graduado en medicina en la clínica Mayo y máster en la universidad de Arizona. Mayor detalle de su actividad se puede encontrar en la página www.mayo.edu Como muchos investigadores en ciencias del deporte, es un gran amante de

la práctica deportiva como se puede avalar por un buen registro en la maratón (2h 25 min). Dirige el laboratorio y estudia la respuesta del organismo al estrés que supone el ejercicio, la hipoxia, y la hemorragia. Sus estudios se centran en personas con diversas patologías, así como en personas mayores. Concretamente sus áreas de interés son: 1. El estudio del flujo sanguíneo; 2. La regulación de la presión arterial; 3. El control de la glucemia; 4. El control de la respiración en pacientes con insuficiencia cardíaca; 5. El deterioro cognitivo en cardiópatas crónicos. Su contribución en el **VI edición del simposio** excede a los objetivos iniciales del simposio. Dado su excelente formación, este investigador aporta una idea sobre los riesgos del ejercicio de alta intensidad "**The real risk of high intensity interval training (HIIT) on cardiovascular disease events**" y su utilización como procedimiento de intervención terapéutica.



Kevin D. Hall. Este joven investigador dirige un laboratorio de investigación integrado dentro del Instituto Nacional para la salud de USA (NIH). En este laboratorio se realizan investigaciones con una perspectiva de integración de diversas disciplinas científicas. La razón de esta visión integradora es su formación en biofísica que realizó en 1999 en la universidad de McGill. Sus investigaciones sobre métodos para diagnosticar y controlar las arritmias cardiacas le valieron para ser incorporado, como antes se ha mencionado al NIH, creando su propio laboratorio de investigación. Resultado de su actividad ha realizado más de 200 investigaciones y dirige a más de 40 doctorandos. Actualmente trabaja en modelos matemáticos en metabolismo y diabetes tipo II. La aportación a la ciencia en general y al objetivo del simposio en particular es la de establecer modelos matemáticos que describen e integran resultados de experimentos realizados con animales o seres humanos. Así, la ponencia impartida en la VI edición ***“Weight loss dynamic in energy balance. The distance between theoretic and real weight loss”*** es suficientemente expresiva de la diferencia entre lo que se debería perder y lo que realmente se pierde al desarrollar programas de pérdida de peso.

En el año 2014 se celebró el **VII Simposio**, con un carácter eminentemente práctico y una temática sobre la capacidad del entrenamiento de la fuerza en ayudar a la preparación física en deportes de resistencia.



Iñigo Mújika. Este investigador español posee una doble vertiente difícil de conjugar: investigación y práctica del entrenamiento. Además de ser practicante de muchos deportes (natación, waterpolo, etc.) ha estado vinculado al campo del entrenamiento formando parte de equipos multidisciplinares encabezados por el Dr. Padilla, encargado éste último en dirigir el control de Miguel Induráin. En este último

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

sentido formó parte del equipo que intervino en el record de la hora de Miguel Indurain, como analista de rendimiento. Desde el punto de vista de la investigación se formó en el INEF de las vascongadas y decidió investigar en fisiología desde los primeros cursos. Se doctoró en la universidad de Saint Etienne en el departamento de fisiología de la facultad de medicina. Realizó una estancia en Sudáfrica, de la que surgió una relación con un profesor del departamento de fisiología del instituto australiano del deporte. Su experiencia en los tres sitios señalados (Francia, Sudáfrica y Australia) le ha permitido tener una visión amplia de la fisiología del ejercicio. Sus áreas de interés tanto en el campo de la investigación como en la práctica del entrenamiento han sido fundamentalmente, analizar los fenómenos de adaptación en deportistas de élite en la fase denominada de puesta a punto, los efectos sobre el rendimiento de la suplementación con creatina, y finalmente los factores de crecimiento en medicina del deporte. Su aportación a la **VII edición del simposio** viene dada por su formación a través de la cual se ha relacionado con investigadores de primer nivel en fisiología del ejercicio. La ponencia impartida “**Aplicación del Entrenamiento de Fuerza a los Deportes de Resistencia**” analiza su experiencia práctica e investigadora en una cualidad física desconsiderada hasta hace relativamente poco tiempo en los deportes de resistencia.



Claude Bouchard. Hablar de este investigador es hacer una mención especial al estudio de la genética en el rendimiento. Por este motivo una descripción breve de su currículum como la que tiene objeto realizar aquí siempre será incompleta. Así, se puede encontrar una biografía más detallada en la siguiente página

<https://www.crcpress.com/authors/i2418-claude-bouchard>

Fue director del laboratorio de genética humana en Pennington (Louisiana). Ha intervenido en más de 1000 artículos y escrito más de 35 libros. Como consecuencia de su labor ha recibido diversas distinciones internacionales en Canadá, Estados Unidos y Francia. De forma simple su labor investigadora y docente a lo largo de los años se

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

ha centrado en: 1. Estudio de los factores genéticos que inciden en la obesidad; 2. Estudio de la influencia de la genética en el proceso de adaptación al entrenamiento; 3. Estudio de diferentes variantes genéticas en la determinación de la adiposidad; 4. Estudio del metabolismo energético; 5. Estudio de la respuesta al ejercicio en determinadas enfermedades cardiovasculares y sensibilidad a la insulina. La aportación al **VII simposio** de este autor merecería un comentario aparte, debido a su dilatada experiencia investigadora en genética. Pero obviamente por el cariz que ha tomado este simposio, su aportación al conocimiento de la genética de la obesidad "**Physical Activity and Genetic Predisposition: Two Major Drivers of the Ongoing Obesity Epidemi**" es muy importante para comprender esta patología que azota las sociedades occidentales.



Mikel Zabala. La actividad como aficionado y profesional de este profesor de la universidad de granada siempre ha estado ligada al deporte de dos ruedas, el ciclismo. Aunque empezó practicando un deporte de dos ruedas con motor (motocrós), se inclinó por el estudio de la bicicleta en sus diversas modalidades: ciclismo de carretera (director técnico de la Real Federación Española de Ciclismo y formo parte del equipo movistar), mountainbike (seleccionador español de mountain bike). En la vertiente científica, ha publicado numerosos trabajos relacionados con su deporte, aspectos bioquímicos y de rendimiento. Por ello, es consideramos un magnífico científico y docente, al que nuestra admiración transciende el plano puramente profesional. Es un magnífico amigo y colaborador del *LFE Research Group*. Su aportación a la **VII edición** es importante ya que aúna su experiencia en el control de las cargas de entrenamiento de ciclistas profesionales "**Planificación del Entrenamiento en el Ciclismo Profesional**" y su labor investigadora en esta disciplina deportiva.



Francisco B. Ortega. Este joven investigador español se formó como licenciado en ciencias de la actividad física y del deporte en la universidad de Granada. Desde que fue estudiante siempre tuvo la inquietud de aprender, lo que le llevó a formarse en instituciones del extranjero, concretamente en el Instituto Karolinska de Suecia. Su estancia en esta última le permitió doctorarse por esta universidad (2005-2008)

al tiempo que también lo hacía en Granada (2002-2008). Es decir, tiene un doble doctorado. Su campo de interés ha sido y es el ejercicio físico desde el punto de vista de la salud, aunque no ha dejado de aportar conocimiento en otros ámbitos como el que le trajo al simposio. Su aportación a nuestro evento fue importante, ya que Junto a Azael Herrero, dieron una visión de los efectos de la electro-estimulación de cuerpo entero, cuestión relevante para todos los profesionales del entrenamiento personal. Además de forma concreta su experiencia en la técnica de **electro-estimulación** la expuso de forma sencilla y clara en la **VII edición**.



Alberto García Bataller. Licenciado en educación física (1986) y profesor del INEF de Madrid desde 1989 impartiendo diferentes asignaturas: natación (grado de maestría), deportes de alto rendimiento, triatlón y teoría y práctica del entrenamiento deportivo. Sus inicios en la natación de competición, formando parte de la dirección técnica junior de la Real Federación Española de Natación le llevaron a entrenar a diversos deportistas, destacando la dirección de la triatleta Ana Burgos (2000-2010), su mejor etapa como entrenador. Ha estado en 3 Juegos olímpicos. Su aportación a la **VII edición del simposio** es claramente práctica pues se ha dedicado gran parte de su vida laboral a la planificación y programación del entrenamiento de

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

alto nivel. No obstante, conociendo la importancia que tiene la aplicación directa de la ciencia al entrenamiento ha estado siempre aplicando todo el conocimiento científico posible, al rodearse de un equipo multidisciplinar (medico, fisioterapeuta, biomecánicos, psicólogos técnicos en materiales etc.). Cabe destacar su gran experiencia en el manejo de la altura o de métodos alternativos como la hipoxia intermitente que ayudan a mejorar el rendimiento en deportes de resistencia.

En la **VIII edición del simposio**, en 2015 contamos cuatro de los más relevantes ponentes del campo de las ciencias del deporte a nivel mundial.



Avery D. Faigenbaum. Profesor e investigador del departamento de salud y ciencias del ejercicio en la universidad de Boston. En esta universidad explica disciplinas relacionadas con la promoción de la salud, prescripción del ejercicio y fisiología del ejercicio con aplicación a la clínica. Ha intervenido en más de 200 publicaciones en revistas de prestigio, 40 capítulos de libros y 10 libros completos. Se le considera un experto mundial en el entrenamiento de fuerza en niños y jóvenes, formando parte de la sociedad americana de medicina del deporte y de la NSCA. Se destacan las siguientes líneas de estudio: 1. Estudio de la fuerza en niños y adolescentes como puente de unión entre los resultados experimentales de laboratorio y el campo de la práctica. De hecho, a sus alumnos les aconseja que nunca pierdan vista esta dualidad entre laboratorio y práctica; 2. Entrenamiento de la fuerza y potencia en niños y jóvenes deportistas; 3. Pliometría en niños. Su contribución al simposio se relaciona directamente con su bagaje investigador y docente del entrenamiento de fuerza en edades tempranas, siendo una autoridad en este campo. De este modo, en la ponencia ***Youth Strength Training: Beyond Sets and Reps*** realizada en el **VIII edición**, analiza de forma general el entrenamiento de la fuerza en jóvenes, edad crucial para el desarrollo de esta cualidad.



Peer Aagaard. Profesor del departamento de ciencias del deporte y biomecánica clínica. Un mayor detalle de su currículo se puede encontrar en [http://findresearcher.sdu.dk/portal/en/persons/per-aagaard\(8452f86e-3c45-4ecb-9e11-54c72d45d669\).html](http://findresearcher.sdu.dk/portal/en/persons/per-aagaard(8452f86e-3c45-4ecb-9e11-54c72d45d669).html). Esta conjunción de disciplinas que en muchos INEF de España forman parte independiente, le da a este investigador una visión amplia del rendimiento. Además, su formación así lo asegura: en ciencias de la actividad física (fisiología del ejercicio en el instituto August Krogh, 1991) y en matemáticas (BCs en matemáticas en la universidad H Orsted, 1989). Sus áreas de interés son: 1. El estudio de la plasticidad neuromuscular a consecuencia del entrenamiento, de la inactividad y de lesiones; 2. El estudio de la biología y biomecánica a lo largo de la edad; 3. El estudio del control motor en seres humanos. Durante la **VIII edición**, este autor analizó ***"Sarcopenia and Muscle Atrophy with Aging - impact of exercise training"*** como el ejercicio sistemático y realizado de forma sistemática puede tener un efecto importante tanto en la pérdida de masa muscular por problemas de salud como por el descenso que se produce a lo largo de la vida.



Per Tesh. Director del laboratorio de fisiología muscular y del ejercicio en el departamento de fisiología y farmacología en el Instituto Karolinska. También, curiosamente, completo su formación en el ejército. Colabora con la universidad de Ball State de Texas. Se formó en Suecia y doctoró en 1980. Ha publicado más de 200 trabajos en revistas de prestigio. En relación a este objeto de estudio es de reconocimiento su labor investigadora en el ejército de estados unidos y en operaciones espaciales. Resultado de sus estudios militares y espaciales, fue el diseño de la conocida tecnología yo-yo. Su línea de investigación se centra en el estudio de la

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

adaptación del músculo humano al entrenamiento y desentrenamiento, tanto de forma aguda como crónica en personas muy entrenadas y en sedentarias. Así, en su intervención en el **VIII edición** del simposio "**Effects of Resistance Exercise on Skeletal Muscle and Neural Functions in Healthy and Injured Individuals**" abordó los efectos del entrenamiento de fuerza tanto a nivel de la estructura del músculo como de la función que ejerce el sistema nervioso.



Alejandro Lucia. Este investigador español es probablemente uno de los más destacados en el campo internacional. Doctor en medicina (Fisiología) por la Universidad Complutense de Madrid (tesis sobre función reproductora en deportistas varones) y un estudioso de la fisiología completó su formación en Estados Unidos. Es catedrático en Fisiología del Ejercicio en la Universidad Europea de Madrid y forma parte de un equipo de investigación en el hospital 12 de octubre. Además de ser el director del laboratorio de fisiología del ejercicio de la facultad de ciencias de la salud. Ha destacado por ser un firme defensor del ejercicio físico como terapia en muchas patologías crónicas. Su actividad investigadora es difícil de resumir, pero podría decirse que se centra en: 1. Enfermedad de McArdle y otras enfermedades neuromusculares; 2. El entrenamiento en diferentes enfermedades como la fibrosis quística, la hipertensión pulmonar y el cáncer; 3. El entrenamiento en poblaciones especiales (mujeres embarazadas, niños, personas mayores, etc); 4. Modelos animales de enfermedad; 5. Longevidad excepcional y genética. La aportación a la **VIII edición** del simposio no se centró en su gran bagaje de publicaciones, sino en la puesta en práctica de programas de entrenamiento para personas enfermas. Pero lo que es más importante, estos programas se llevan a cabo en un entorno hasta ahora no considerado por las autoridades sanitarias: los hospitales. Por ello, en España es un pionero en el entrenamiento en medio hospitalario y su ponencia "**Entrenamiento de fuerza en el ámbito intra-hospitalario**" muestra su experiencia en este medio.



José Antonio Casajús Mallén. Es Catedrático de Universidad en el Departamento de Fisiatría y Enfermería, del Área de Educación Física y Deportiva, en la Facultad de Ciencias de la Salud. Los méritos de este médico especialista en medicina del deporte son muy numerosos. No me puedo desprender de la necesidad de indicar que ha sido el líder del proyecto EXERNET que ha coordinado la Fisiología en las poblaciones especiales. Esto supuso un antes y un después en las ciencias del deporte de nuestro país, ya que ha condensado lo mejor de lo mejor en nuestra área. Con más de 200 publicaciones, ha contribuido al desarrollo de las ciencias del deporte. Su moderación en una mesa para la regulación profesional donde se sentaron los profesores Pedro Manonelles representando a FEMEDE y el presidente del consejo COLEF Vicente Gambau fue épica. Su visión de la prescripción del ejercicio fue más que interesante. Siempre es un placer escucharle.

Ya en 2016, en el **IX Simposio**, nos volvimos a superar y vinieron a visitarnos dos científicos internacionales de extraordinario prestigio e interés, tanto para las ciencias del deporte como para el campo del entrenamiento de la fuerza.



Bárbara Ainsworth. Es profesora y fundadora de la escuela de nutrición y promoción de la salud en la universidad de Phoenix (Arizona). Un perfil de su currículo más completo se puede encontrar en la página <https://isearch.asu.edu/profile/975284>. Se licenció y posteriormente se doctoró en la Universidad de Minnesota, donde cursó estudios de epidemiología y fisiología del ejercicio. Con anterioridad se había formado en educación y educación física. Como consecuencia de su labor investigadora y docente en la promoción de la salud, ha realizado más de 300 publicaciones y ha prestado servicio en diversos cargos (presidenta de la ACSM de la Academia nacional de kinesiología, entre

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

otros galardones). Su actividad investigadora se centra en la evaluación de la actividad física, actividad física y salud y actividad física y mujeres. El desarrollo de su compendio de gasto energético en la tabla que lleva su nombre, es para nosotros su contribución más relevante. Aunque es muy distinguida la aportación de esta autora relativa al gasto de energía de las actividades musculares del ser humano, anteriormente realizada por Pasmore y During, su participación en la **IX edición** se centró en la valoración de gasto energético en el entrenamiento de fuerza **"Assessing the Energy Cost of Strength Training: Practical Applications for Sports Trainers"**, aportando una serie de recomendaciones prácticas de indudable interés, que la sitúan en una de las mejores conferencias realizadas en nuestro simposio.



Brad Schoenfeld. Profesor del departamento de ciencias del ejercicio en Lehmann College en el Bronx (Nueva York). Se licencio en educación física en la Universidad de Texas y posteriormente se doctoro en esa misma universidad. Experto en fitness y autor de unos 20 artículos. Ha recibido diversas menciones entre otros "el entrenador de entrenadores". Autor de diversas publicaciones y libros como *sculpting her body perfect* y *look great naked*. Ciencia y desarrollo de la hipertrofia muscular. Su interés es el de la composición corporal mediante el entrenamiento de fuerza analizando: el desarrollo muscular y la pérdida de grasa. Es director del global fitness. Su indudable bagaje "práctico" en el entrenamiento de fuerza, determinaron que su participación en la **IX edición** del simposio fuera extraordinariamente útil para todos los profesionales dedicados al entrenamiento. Bajo este prisma, su ponencia **"Manipulating Resistance Training Variables for Maximal Muscle Growth"** tiene su base sobre la experiencia acumulada por este joven investigador.

José Antonio López Calbet. Licenciado en educación física, en medicina y especialista en medicina del deporte por la universidad de Montpelier y en reumatología. Diplomado en fisioterapia. Ha completado su formación en instituciones extranjeras como el centro



de la investigación del músculo de Copenhague y es profesor en Columbia (Canadá). Ha escrito más de 175 artículos y más de 30 proyectos de investigación. Ha recibido diversas distinciones y es asesor de diferentes agencias o instituciones nacionales e internacionales (Dinamarca, España, Suiza, Austria, Rumanía, Estonia y Portugal). Es un referente internacional que contribuye actualmente al desarrollo de nuestros estudios en la Universidad de las Palmas. Sus líneas de investigación entre otras son: 1. Señales musculares; 2. Transporte de oxígeno; 3. Actividad física y salud; 4. Ayudas ergogénicas; 5. Entrenamiento deportivo. Dentro de las líneas de investigación señaladas, este investigador mostró en la **IX edición** del simposio su experiencia en un proyecto de investigación **"Adaptaciones fisiológicas y moleculares al ejercicio de gran volumen acompañado de restricción calórica severa"**, en el que estudiaron los mecanismos fisiológicos que intentaban explicar las pérdidas de peso con una gran restricción calórica y un entrenamiento de volumen.



Jonathan R. Ruiz. Profesor perteneciendo al departamento de educación física y deporte de la universidad de granada. Co-director y vice-director de departamento. Contrato Ramón y Cajal. Doble doctorado en Granada y Dinamarca. Su línea de investigación es la epidemiología clínica y la actividad física. Concretamente, estudiar el efecto de la interacción entre actividad física, condición física, alteraciones metabólicas y genética. Una de las patologías que cada vez se diagnostican más corresponden al sistema nervioso. En la **IX edición** de este simposio este joven investigador español aportó su experiencia en el efecto de la actividad física en personas con diversas patologías del sistema nervioso a través de su ponencia titulada **"Actividad física en patologías neurológicas"**.

Hemos llegado a la **X Edición**, que tiene lugar este año, 2017. En esta especial edición, además de hacer un repaso a todas las ediciones

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

vamos a contar con la contribución destacada de un conjunto de científicos del deporte de la talla de José Luis López Chicharro, Mikel Izquierdo que estará con nosotros otra vez, y Oliver Gonzalo Skok. En esta X edición, aunque nos resulte especialmente difícil resaltar a alguien, lo haremos de 4 personas, por su contribución al desarrollo al área de conocimiento a nuestro evento.

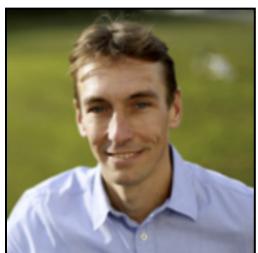
Steven N. Blair. En 1962 realizó sus primeros estudios, en Kansas en la Wesleyan University Salina, en Educación física y Biología. Después 1980 se doctoró en Stanford en cardiología preventiva y epidemiología. Su CV es casi imposible de describir en cuanto a lo cuantioso, pero es un referente mundial en epidemiología de la actividad física y su tratamiento en enfermedades crónicas.



Steven N. Blair ha publicado más de 700 artículos y capítulos en la literatura científica y es uno de los más citados en Ciencias del Deporte con más de 35.000 citas. Lo ha sido todo en el “*The Cooper Institute*” de Dallas y desde ahí ha formado a numerosos científicos que hoy son una realidad en todo el mundo,

pero también en España, como los profesores Ruiz y García-Artero, que han trabajado con él, codo con codo. En esta X edición van a contribuir hablando sobre lo que más sabe, **“Physical Inactivity: The Biggest Public Health Problem of the 21st Century”**.

Jean-Benoît Morin. Es doctor en Ciencias del Deporte por la Universidad de Saint-Etienne (Francia) y por la Universidad de Udine (Italia). Estudió Ciencias del Deporte y Educación Física en la Universidad de Francia (1999). Ha sido profesor en la Universidad de Saint-Etienne del año 2005 al 2014, además de dar conferencias y



charlas a estudiantes de grado y máster, así como en congresos y seminarios internacionales sobre el perfil potencia-fuerza-velocidad y el análisis del rendimiento en sprints. Como investigador, recibió el premio a joven investigador en el Congreso Europeo en Ciencias del Deporte (ECSS) en 2003 (3º posición). Ha sido invitado a dar conferencias

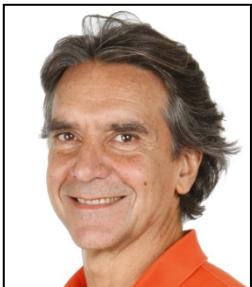
en diferentes congresos incluyendo el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM), Congreso Mundial de Biomecánica y en el Congreso Europeo en Ciencias del Deporte (ECSS). Ha publicado alrededor de 50 artículos en revistas internacionales como el Journal of Applied Physiology, Medicine & Science in Sports & Exercise y el Journal of Biomechanics. En el X simposio nos hablará sobre “**Force-Velocity-Power profiling for individualized training and injury management: Innovative concepts, field methods and applications**”.

Enrique García-Artero. Estudió la licenciatura de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (2000-2005). Tras ello, cursó un Máster Oficial en Nutrición Humana (2005-2007) y se doctoró en el Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina (2010), todo ello en la Universidad de Granada. Ha llevado a cabo varias estancias



de investigación en el extranjero (Bélgica y EEUU), suponiendo un total de más de 3 años, gracias a becas de investigación pre- y post-doctorales. Recientemente ha conseguido un contrato de investigación Ramón y Cajal (RYC-2014-16390) en el área de Medicina Clínica y Epidemiología. Enrique García ha publicado más de 50 artículos en revistas internacionales con factor de impacto (JCR) y le han citado un total de 1008 veces, con una media de 18,7 citas por artículo. Más de la mitad de sus artículos han sido publicados en el primer cuartil (Q1) de categorías como Cardiac & Cardiovascular Systems, Medicine, General & Internal, Pediatrics and Sports Sciences. A lo largo de su carrera como investigador ha recibido un total de 4 premios, siendo dos de estos premios distinciones especiales por su tesis doctoral. Nos viene a hablar sobre “**Ejercicio físico tras la cirugía bariátrica: buscando mantener la masa muscular**” debido a sus estudios en este campo. Mucho que aprender de este buen amigo y mejor científico.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017



José Luis López Chicharro. Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad Complutense de Madrid. Estudió medicina, especializándose en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Ha ejercido como catedrático de Fisiología del Ejercicio y ha sido profesor en la escuela de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la Universidad Complutense de Madrid. López Chicharro ha

sido director de más de 50 cursos de formación continuada en relación a la Fisiología del Ejercicio y a la Actividad Física y la Salud. Respecto a la investigación, ha publicado más de 70 artículos en revistas internacionales sobre Fisiología del Ejercicio, efectos de la actividad física sobre la salud y factores de riesgo cardiovascular en niños escolares. Además, también ha publicado 11 libros en relación a la Medicina de la Educación Física y el Deporte. El Dr. López Chicharro ha recibido el primer y segundo Premio Nacional de Investigación en Medicina del Deporte en 2001 y el segundo Premio Nacional de Investigación en Medicina del Deporte en 2000. Desde hacía tiempo estábamos interesados en que compartiera su conocimiento en uno de los tópicos de los que más ha estudiado. No hablará sobre **“Fisiología del entrenamiento dirigido a la mejora de los umbrales láctico y ventilatorio”**.

No sabríamos como finalizar este resumen, si bien consideramos que es importante finalizar como empezamos, pidiendo disculpas por si hemos olvidado a relevantes científicos o amigos que hayan contribuido en estos 10 años. No hay intención alguna, si no falta de tiempo y de espacio en este libro.

Queremos destacar la necesaria colaboración en este simposio de NSCA-Spain y del Departamento de Salud y Rendimiento Humano, así como de nuestra querida facultad, el INEF. Sin estas instituciones detrás habría sido del todo imposible la realización de este evento y sobre todo su consolidación. Todos nuestros esfuerzos siempre han ido encaminados a traer la ciencia de vanguardia a esta casa, pero sin perder la absolutamente necesaria práctica. Creemos que este

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

Simposio es el claro ejemplo de que ambos aspectos pueden y deben caminar juntos.

Francisco Javier Calderón Montero y Pedro J Benito Peinado.

ANEXO. Clasificación de ponentes por años en el Simposio de Actualizaciones en Entrenamiento de la fuerza.

Edición	Nombre	Afilación
1 2008	I Atko Viru	Universidad Tartu
2	I William Kraemer	Universidad de Wisconsin-LaCrose
3 2009	II Pedro J. Benito Peinado	Profesor Titular Interino, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Del Deporte-INEF Madrid, UPM
4	II Juan José González Badillo	Profesor Titular, Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, Jefe de Estudios del Máster de Alto Rendimiento Deportivo COE-UAM
5	II Julio Tous Fajardo	Profesor titular de Universidad (Universidad Ramón Llull)
6	II Francisco Javier Calderón Montero	Director del Departamento de Salud y Rendimiento Humano, Profesor titular de Universidad
7	II Augusto García Zapico	Profesor contratado Doctor de Universidad (UCM)
8	II Iván Gonzalo Martínez	CSCS, *D; NSCA-CPT, *D; ACSM-CPT; ACE-CPT; EC AEFML; EP AEF; EP RU; Técnico Superior FEDA en Fitness y Entrenamiento Personal
9	II David García López	Profesor Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC)
10 2010	III Pedro J. Benito Peinado	Profesor Titular Interino, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Del Deporte-INEF Madrid, UPM
11	III Mikel Izquierdo Redín	Jefe de la Unidad Técnica de Investigación en el Centro de Estudios, Investigación y Medicina del Deporte del Gobierno de Navarra
12	III Javier Butragueño Revenga	Técnico del Laboratorio de Fisiología del Esfuerzo (INEF-UPM)
13	III Ana B. Peinado	Profesora Ayudante Doctor, Facultad de

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

		Lozano	Ciencias de la Actividad Física y Del Deporte- INEF Madrid, UPM
14	III	Ceila Fernández Fernández	Nutricionista del grupo del Instituto de Investigación del Hospital Universitario La Paz (idiPaz)
15	III	Teresa García Pastor	Profesora Universidad Camilo José Cela
16	III	Rocío Cupeiro Coto	Investigadora invitada Karolinska Institute, Estocolmo
17	III	Carlos Barbado Villalba	Entrenador Nacional de Ciclismo, Técnico FEDA nivel 3 en Entrenamiento Personal, Técnico FEDA nivel 3 en Ciclo Indoor
18	III	Iván Gonzalo Martínez	CSCS, *D; NSCA-CPT, *D; ACSM-CPT; ACE-CPT; EC AEFML; EP AEF; EP RU; Técnico Superior FEDA en Fitness y Entrenamiento Personal, Máster Trainer (APECED, Technogym, APEP)
19	IV 2011	David García López	Decano y Profesor Titular, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Del Deporte, Valladolid, UEMC
20	IV	Christopher B. Scott	Profesor Asociado, University of Southern Maine, USA; Investigador asociado en el Cooper Institute (Dallas)
21	IV	Gary R. Hunter	Human Studies Department, University of Alabama at Birmingham, Birmingham USA
22	IV	Luis Moreno Aznar	Universidad de Zaragoza, España
23	IV	Marleen Van Baak	Department of Human Biology, Maastricht University, Netherlands
24	IV	Domingo González-Lamuño	Pediatra del Hospital UniversitariMarqués de Valdecilla (Unidad de nefrología y enfermedades metabólicas)
25	IV	Pedro A. López Miñarro	Profesor de Actividad Física para la Salud (Universidad de Murcia)
26	IV	Roberto Estévez Palacios	Director de formación de Power Plate Spain
27	IV	Beatriz del Valle Millán	Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (UC), Diplomada en Fisioterapia (URJC), Especialista Universitaria en Entrenamiento Personal (UPM)
28	IV	Joan Rodríguez	Preparador físico selección española Voley Playa (2001-2007), Preparador físico club de fútbol Celta de Vigo(2004-2007), Asesor de Entrenamiento Isidre Esteve (2004-2011)

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

29	IV	Iván Gonzalo Martínez	CSCS, *D; NSCA-CPT, *D; ACSM-CPT; ACE-CPT; EC AEFML; EP AEF; EP RU; Técnico Superior FEDA en Fitness y Entrenamiento Personal, Máster Trainer (APECED, Technogym, APEP)
30	IV	Pedro J. Benito	Profesor Titular, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Del Deporte-INEF Madrid, UP
31	V 2012	Pedro J. Benito Peinado	Profesor Titular, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Del Deporte-INEF Madrid, UPM
32	V	Nico Rizzo	Profesor Unit for Preventive Nutrition, Department of Biosciences and Nutrition, NOVUM (Karolinska Institutet, Suecia)
33	V	Susana Aznar	Profesora Titular de Universidad en Actividad Física y Salud - Facultad de Ciencias del Deporte (UCLM), Directora grupo investigación PAFS-UCLM
34	V	Iván Gonzalo Martínez	Director Asociación Profesional Entrenamiento Personal, Creador metodología Elements™
35	V	Juan Ramón Heredia	Director Instituto Internacional Ciencias del Ejercicio Físico y Salud, Presidente Sociedad Española Especialistas Acondicionamiento Físico y Salud
36	V	Felipe Isidro Donate	Profesor de Formación Permanente de la Generalitat de Catalunya, Catedrático de Educación Física, Secretario General IICEFS
37	V	Susana Moral	Directora Máster Oficial AF y Salud (UEM), Miembro del Equipo de Investigación Exercise & Nutritional Science Universidad SDSU (San Diego, USA)
38	V	Tamara Rial	Profesora Internacional y Directora de Investigación en Fitness del Método Hipopresivo
39	V	Domingo Sánchez	Responsable de la sección de fitness y salud de la revista SportLife, Director de ProWellness
40	V	Joaquín Calatayud	Entrenamiento Personal (UPM); Miembro del Grupo de Investigación en AF y Salud (Universidad de Valencia)
41	V	Fernando Martín	Profesor Asociado (Universidad de Valencia) y Miembro del Grupo de Investigación en AF y Salud (Universidad de Valencia)
42	V	Germán Vicente-Rodríguez	Profesor titular de AF y Salud en Poblaciones Especiales (UZ), Miembro del grupo de Investigación GENUD
43	V	Teresa García Pastor	Profesora Universidad Camilo José Cela.

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

44	VI 2013	Michael J. Joyner	Mayo Clinic (USA)
45	VI	Kevin D. Hall	National Institutes of Health (USA)
46	VI	Susana Moral	Universidad Europea de Madrid (ESP)
47	VI	Juan Ramón Heredia	Instituto Internacional Ciencias del Ejercicio Físico y Salud-IICEFS (ESP)
48	VI	Carlos Barbado	Universidad Europea de Madrid (ESP)
49	VI	Iván Gonzalo	Universidad Politécnica de Madrid (ESP)
50	VI	Pedro J. Benito	Universidad Politécnica de Madrid (ESP)
51	VI	Héctor García	Asociación Profesional de Entrenamiento Personal (ESP)
52	VII 2014	Iñigo Mújica	Universidad del País Vasco, España
53	VII	Claude Bouchard	Human Genomics Department, Pennington Biomedical Research Center, Baton Rouge, LA, USA
54	VII	Christopher B. Scott	Department of Exercise, Health, and Sport Sciences, University of Southern Maine, Portland, ME, USA
55	VII	Marzo Edir Da Silva	Universidade Federal de Sergipe, Brazil
56	VII	Mikel Zabala	Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Granada, España
57	VII	Francisco Javier Calderón Montero.	Departamento de Salud y Rendimiento Humano, Profesor titular de Universidad
58	VII	David García López	Decano y Profesor Titular, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Del Deporte, Valladolid, UEMC
59	VII	Francisco B. Ortega	Profesor Contratado Doctor, Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte, Granada, España
60	VII	Azael Herrero	Profesor de la Universidad Europea Miguel de Cervantes
61	VII	Alberto García Bataller	Profesor Titular Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF)
62	VIII 2015	Avery Faigenbaum	Department of Health and Exercise Science, The College of New Jersey, Ewing, New Jersey, USA
63	VIII	Per Aagaard	Department of Sports Science and Clinical

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

			Biomechanics, University of Shouthern Denmark, Odense, Denmark
64	VIII	Per Tesch	Department of Physiology and Pharmacology, Karolinska Institute, Stockholm, Sweden
65	VIII	Alejandro Lucia	Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad Europea de Madrid, Madrid, España
66	IX 2016	Barbara Ainsworth	School of Nutrition and Health Promotion , Arizona State University, Arizona, USA
67	IX	Brad Schoenfeld	Lehman College, The City University of New York, New York, USA
68	IX	José Antonio López Calbet	Departamento de Educación Física, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España
69	IX	Jose Antonio Casajús	Departamento de Fisiatria y Enfermeria, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Zaragoza, España
70	IX	Francisco J. Vera-García	Centro de Investigación del Deporte Facultad de Ciencias Sociosanitarias Universidad Miguel Hernández de Elche, España
71	IX	Fernando Martín Rivera	Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Valencia, España
72	IX	Jonathan R. Ruiz	Profesor Contratado Doctor, Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte, Granada, España
73	X 2017	José Luis López Chicharro	Departamento de Enfermería, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España
74	X	Mikel Izquierdo	Departamento de Ciencias de la Salud Universidad Pública de Navarra
75	X	Mercedes Galindo	Escuela Profesional de Medicina de la Educación Física y el Deporte Universidad Complutense de Madrid
76	X	Iván Gonzalo	Grupo PAFS, Facultad Ciencias del Deporte UCLM
77	X	Oliver Gonzalo Skok	Dr. Oliver Gonzalo Skok Universidad San Jorge
78	X	Enrique García-Artero	Investigador Ramón y Cajal Área de Educación Física y Deportiva Universidad de Almería
79	X	Steven Blair	Department of Exercise Science and Epidemiology and Biostatistics University of South Carolina

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la
Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

			USA
80	X	Jean-Benoît Morin	Laboratory Human Motion Expertise Sport and Health (LAMHESS - EA 6312), Faculty of Sport Sciences. UNIVERSITE NICE SOPHIA ANTIPOLIS.
81	X	Javier Miñano	Universidad Politécnica de Madrid
82	X	Julio Calleja	Universidad del País Vasco
83	X	Mar Álvarez	Federación Española de Rugby
84	X	Mónica Hontoria	Real Federación Española de Gimnasia
85	X	David Marchante	POWEREXPLOSIVE
86	X	Sergio Peinado	ENTRENA CON SERGIO PEINADO
87	X	Carlos Balsalobre	Universidad Autónoma de Madrid
88	X	José Miguel del Castillo	ENTRENACIENCIA

X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la
Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

ORGANIZADORES/ORGANIZERS



X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la
Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

PATROCINADORES/SPONSORS



MATRIX
Strong • Smart • Beautiful

CENTRO
PRONAF[®]
PROGRAMAS DE NUTRICIÓN Y ACTIVIDAD FÍSICA



X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017



HSNSTORE.com
NUTRICIÓN DEPORTIVA Y DIETÉTICA NATURAL

X Simposio Internacional de Actualizaciones en Entrenamiento de la Fuerza, Madrid 15-16 de diciembre 2017

COLABORADORES/*CONTRIBUTORS*



L.F.E
LABORATORIO DE
FISIOLOGÍA DEL
ESFUERZO



Research Group



X International Symposium in Strength Training
December 15-16, 2017

CON EL APOYO DE/ WITH THE SUPPORT OF



PATROCINADORES/SPONSORS



MATRIX
Strong • Smart • Beautiful

CENTRO PRONAF
PROGRAMAS DE NUTRICIÓN Y ACTIVIDAD FÍSICA



Coca-Cola Iberia



HSNSTORE.com
NUTRICIÓN DEPORTIVA Y DIETÉTICA NATURAL

COLABORADORES/CONTRIBUTORS



imFine^{UPM}
Grupo de Investigación
en Nutrición, Ejercicio
y Estilo de Vida Saludable



CON EL APOYO DE/ WITH THE SUPPORT OF



ADVANCED TRAINING
for health and performance

