

RESPUESTAS A CORTO PLAZO AL ENTRENAMIENTO DE FUERZA MÁXIMA EN JUGADORES DE FÚTBOL-SALA Y CICLISTAS

González-Ravé, J.M.; Muñoz, V.E.; Juárez, D.; García, J.M.; Navarro, F.

Grupo de Investigación "Rendimiento Deportivo". Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha.

RESUMEN

El objetivo del estudio es conocer los efectos sobre la fuerza máxima y la potencia en 1 repetición máxima (RM) de un programa de entrenamiento de fuerza usando cargas máximas en jugadores de fútbol-sala y ciclistas. 20 hombres divididos en 2 grupos: 11 jugadores de fútbol-sala semiprofesionales ($21\pm 1,3$ años), y 9 ciclistas de ruta de categoría nacional ($22,5\pm 1,4$ años) participaron en la investigación. El programa de entrenamiento fue 2 sesiones (4 series de 3 repeticiones al 85-90% de 1RM, con 3-5 min de descanso entre series, con la máxima velocidad de ejecución posible, posteriormente descansaban 9 días repitiéndose de nuevo este trabajo). Se determinó a través del test 1RM en semisentadilla las siguientes variables: Resistencia con la que se alcanza 1 RM (kg); Fuerza (N) y potencia manifestada (w). Los resultados indican mejoras ($p<0.05$) en la resistencia con la que se alcanza 1RM, fuerza máxima ($p<0.01$), no produciéndose diferencias en W. Concluimos que la utilización de un protocolo de cargas de alta intensidad, dos días a la semana durante 2 semanas, con 9 días de descanso entre microciclos de trabajo, provoca mejoras significativas en la resistencia con que se alcanza 1RM y la producción de fuerza máxima en jugadores de fútbol-sala y ciclistas.

Palabras clave: efecto a corto plazo, fuerza, potencia, programación

ABSTRACT

The purpose of this study is to elucidate the effects of high intensity-strength training (S) in two consecutive days in different athletes. 20 subjects divided in two groups: 11 futsal players of semiprofessional level (FG) ($22,5\pm 1,4$ yr) and 9 endurance trained athletes of national level (EG) ($21\pm 1,3$ yr). The intervention was composed by two training sessions (4 sets of 3 repetitions at 85-90% of their 1RM in the squat exercise) separated by 24h. Two days before the first workout and 9 days after the second workout subjects were measured for 1RM in squat (90 knee angle). Tests: 1 Maximum Repetition in half-squat exercise. Variables: weight in one maximum repetition (kg); Force (N); and power (w). Instrument: MicromuscleLab Power (ergotest technology as- Norway). The results showed increasing in 1MR in weight ($p<0.05$), force production ($p<0.05$) but didn't showed significant differences in power output in 1MR. It was concluded that acute effects of high intensity strength training using this protocol is advantageous for increasing force production in futsal players and cyclists.

Key words: short term effect, strength, power, training program

Correspondencia:

José M^a González Ravé
Calle Gardenia 2B 45008 (Toledo)
JoseMaria.Gonzalez@uclm.es

Fecha de recepción: 16/01/2008

Fecha de aceptación: 05/05/2008

INTRODUCCIÓN

Las respuestas a corto plazo en el proceso de entrenamiento suponen la adaptación positiva a los estímulos que resultan del sumatorio de cargas ejecutadas en varias sesiones de entrenamiento. Los ejercicios realizados por los atletas durante las sesiones de entrenamiento o la propia competición provocan ajustes que se relacionan con los procesos de adaptación aguda (Virus y Virus, 2001). En la mayoría de los casos, tras un ejercicio breve, la recuperación suele ser rápida, por lo que el estudio del ejercicio en torno al análisis de las respuestas agudas se propone como referencia indispensable para conocer las respuestas del organismo. Son interesantes en este sentido las aportaciones de Crewther, Cronin y Keogh (2005) que manifiestan como el ejercicio de fuerza dará una respuesta en el organismo dependiendo de la intensidad expresada como porcentaje de una repetición máxima. Las respuestas agudas dependen también del nivel de entrenamiento previo de los sujetos (grado de preparación del deportista), ya que ante un mismo estímulo se pueden tener respuestas diferentes en función de ser un sujeto entrenado específicamente en ese tipo de cargas, entrenado pero no específicamente o sedentario (Gullich y Schmidtbleicher, 1996; González Ravé y García Coll, 2006). Las respuestas a corto plazo hacen referencia a las mejoras que se producen como respuesta a un entrenamiento de corta duración y que genera efectos positivos pero breves en el tiempo sobre el organismo del deportista. Los entrenamientos a corto plazo suelen ser los más adecuados para estímulos cuyo objetivo sea la mejora de la fuerza máxima con cargas de alta intensidad (Shephard, 1978; González Ravé y García Coll, 2006). Los estudios en relación al trabajo de fuerza y sus efectos sobre la prestación deportiva a corto plazo han sido numerosos (Gullich y Schmidtbleicher, 1996; Akim et al, 1999; Yigit y Tuncel, 1998; Harris et al, 2000; Nelson, Multer, y Snyder, 2004) aunque con cargas concentradas encontramos el de González Ravé y García Coll, (2006). Nelson, Multer, y Snyder, (2004) muestran como el entrenamiento de fuerza 24 horas antes de una competición para deportes de precisión resulta contraproducente para el rendimiento en una muestra de 11 jugadores universitarios de softball. Goto et al. (2002) realizaron un entrenamiento de alta intensidad periodizando la carga del 40 al 80% de 1RM durante 8 semanas, el resultado del estudio fue un incremento de la fuerza máxima. Matavulj et al (2001) realizaron un entrenamiento pliométrico a tres grupos, uno control y dos con tratamiento de pliometría de media y alta intensidad durante 4 semanas, los resultados muestran como no hubo diferencias significativas en la mejora obtenida entre los dos grupos experimentales (4,8 cms en media intensidad y 5,6 cms en alta intensidad).

Jackson et al (2004) realizaron dos tipos de entrenamiento de fuerza de naturaleza diferente a ciclistas, uno con cargas pesadas y pocas repeticiones y otro de cargas ligeras con muchas repeticiones, los resultados muestran como se produce una mejora en la fuerza máxima pero no en el rendimiento específico en ciclismo medido con lactacidemia.

Yigit y Tuncel (1998) hicieron un trabajo durante 6 semanas en el que se efectuaron dos tipos de entrenamiento diferentes: un trabajo durante 30 minutos en arena y otro en asfalto, el entrenamiento en arena provocó un incremento en el área de sección transversal del muslo respecto al trabajo en asfalto, y mejoró por igual la respuesta al salto vertical en ambos. Otro estudio realizado en un corto periodo de tiempo específicamente en fuerza es el de Akim et al (1999) que utilizaron un trabajo isocinético con diferentes tipos de tensión durante 4 meses, el resultado fue un incremento de la fuerza muscular. Harris et al (2000) realizaron un trabajo durante 9 semanas utilizando diferentes tipos de entrenamiento, uno con cargas máximas (80% de 1 RM) otro con cargas ligeras (30% de 1 RM) y otro grupo que realizaba un entrenamiento combinado, los resultados muestran mejoras específicas en fuerza máxima en el primer grupo, mejoras de fuerza velocidad en el segundo, y combinadas en el tercero, pero con menores efectos específicos. El entrenamiento con cargas pesadas (1 a 3 repeticiones con el 80-100% de 1RM) se acompaña de largos periodos de descanso e induce a incrementos en la potencia muscular. Este tipo de trabajos llevados al terreno de la aplicación práctica del entrenamiento, justifican por ejemplo, que en un calentamiento para deportistas entrenados deben incluirse ejercicios de este tipo para la mejora de la potencia en competición como muestran los resultados del estudio de Young, Jenner y Griffiths (1998) que sugieren que la inclusión de una serie de 5 RM en un calentamiento (4 minutos antes de un Countermovement Jump [CMJ]) podía mejorar el rendimiento en actividades cuyo factor de rendimiento principal sea la potencia de los extensores de piernas. González-Ravé y Garcia-Coll (2006) mostraron resultados similares en un entrenamiento a corto plazo usando cargas de alta intensidad (85-90 % 1RM) 2 días en semana. Duthie, Young y Aitken, (2002) examinaron el rendimiento en SJ y concluyeron que el entrenamiento de contraste es muy ventajoso para la mejora de la potencia pero sólo cuando los deportistas poseen altos niveles de fuerza.

El objetivo de este estudio es conocer los efectos sobre la fuerza máxima y la potencia manifestada en 1RM de un programa de entrenamiento de fuerza usando cargas máximas sobre deportistas con niveles medios de fuerza.

MÉTODO

Material y métodos

Participaron en la investigación 20 hombres divididos en 2 grupos: 11 jugadores de fútbol-sala semiprofesionales ($21 \pm 1,3$ años) y 9 ciclistas de ruta de categoría nacional ($22,5 \pm 1,4$ años).

Las horas de entrenamiento en sus equipos eran de 1-1'5 horas diarias de trabajo de mantenimiento ya que nos encontramos en el periodo transitorio de la temporada antes de comenzar sus entrenamientos de pretemporada. No habían tenido ninguna experiencia previa en el tipo de entrenamiento de fuerza máxima al que iban a someterse, aunque los jugadores de fútbol-sala si tenían experiencia en trabajo con pesas.

Tratamiento

Los participantes en el estudio llevaron a cabo un programa de entrenamiento, consistente en 2 días de entrenamiento de fuerza realizando 4 series de 3 repeticiones con el 85-90% de 1RM, con 3-5 minutos de descanso entre series, a la máxima velocidad de ejecución posible. Posteriormente, descansaban 9 días. Este ciclo se repetía 2 veces. Las cargas de entrenamiento respetaron el principio de individualización y progresión de cada uno de los sujetos. El ejercicio en la sesión fue el de media sentadilla con pesos libres. El protocolo de trabajo es el que se muestra en la tabla 1.

TABLA 1
Características del mesociclo de entrenamiento

FECHAS DEL PROTOCOLO	
Sesión de familiarización y Toma de datos inicial (pretest) 48 horas previa	
1ª Semana (1er microciclo)	2 días a la semana (método de intensidades máximas II)
9 días de descanso	
2ª Semana (2º microciclo)	2 días a la semana (método de intensidades máximas II)
Toma de datos tras 16 días de desentrenamiento (postest)	

Tanto antes como después del programa de entrenamiento se hizo una valoración utilizando el test de 1RM para media sentadilla en una máquina multipower. Previa a la ejecución del test, los participantes llevaron a cabo un calentamiento estandarizado. Para establecer la carga de 1 RM, los sujetos realizaron un máximo de 5 intentos, siguiendo el protocolo establecido por González y Gorostiaga (1995) en el propósito de conseguir la resistencia con la que obtenían 1RM, en estas últimas repeticiones los ajustes se hacían de 5 en 5

kg. La carga se aumentaba hasta que el sujeto fallaba en un peso. Ante esta situación se concedía otro intento tras el descanso correspondiente. El último peso levantado correctamente era considerado el 1 RM del sujeto. El ángulo de trabajo de la semisentadilla fue controlado mediante goniómetro.

Previo a la sesión de toma de datos, todos los participantes realizaron una sesión de familiarización con el test que iban a llevar a cabo, calculando el peso con el que eran capaces de realizar 3 RM siguiendo a Schoffstall, et al, (2001).

Los participantes estuvieron en todo momento bajo la supervisión de dos especialistas en entrenamiento de fuerza que aseguraban la ejecución técnica correcta minimizando el riesgo de lesión. La evaluación de los deportistas se desarrolló a finales de agosto y principios de septiembre coincidiendo con la pretemporada de éstos. Todas las pruebas de evaluación se efectuaron en el laboratorio de entrenamiento deportivo de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Se midieron las siguientes variables: Resistencia movida en 1RM (kg), Fuerza máxima aplicada en 1RM (Newton), potencia manifestada en 1RM (W).

Los datos de fuerza, velocidad y potencia se registraban en el Ergopower Bosco system, dispositivo electrónico de medición lineal de fuerza, velocidad, tiempo y potencia también denominado en nuestro país Micromuscle-Lab Power (ergotest technology as- Norway).

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS 14.0 para Windows, aplicándose la prueba de Kolmogorov- Smirnov para comprobar la normalidad de las puntuaciones. Se calcularon las medias y desviaciones estándar de todas las variables a estudio. Para la comparación pre-post se aplicó la prueba T de student para muestras relacionadas, y la prueba T de student para muestras independientes para la comparación entre grupos en las valoraciones pretest y postest.

RESULTADOS

Tras aplicar la prueba de normalidad se comprobó que no existen diferencias significativas entre los sujetos de cada grupo, por lo que la muestra es normal en cada caso. Los resultados obtenidos antes y después del entrenamiento se muestran en la tabla 2.

TABLA 2
Resultados del test 1RM antes y después del entrenamiento de fuerza

Jugadores de		Pretest (media±desv. típica)	Postest (media±desv. típica)
fútbol-sala (n=11)	1RM (kg)	166.36±18.04	208±21.49
	Potencia (w)	766.27±171.55	742.00±123.55
	Fuerza (N)	2374±207	2790±260
Ciclistas (n=9)	1RM (kg)	154.13±35.00	181.13±31.89
	Potencia (w)	488.00±83.17	602.38±169.33
	Fuerza (N)	1899±204	2189±297

Éstos indican la existencia de mejoras ($p<0.05$) en la resistencia con la que se alcanza 1RM. También existen mejoras altamente significativas ($p<0,01$) en la fuerza máxima en los dos grupos, tal y como muestran las figuras 1 y 2.

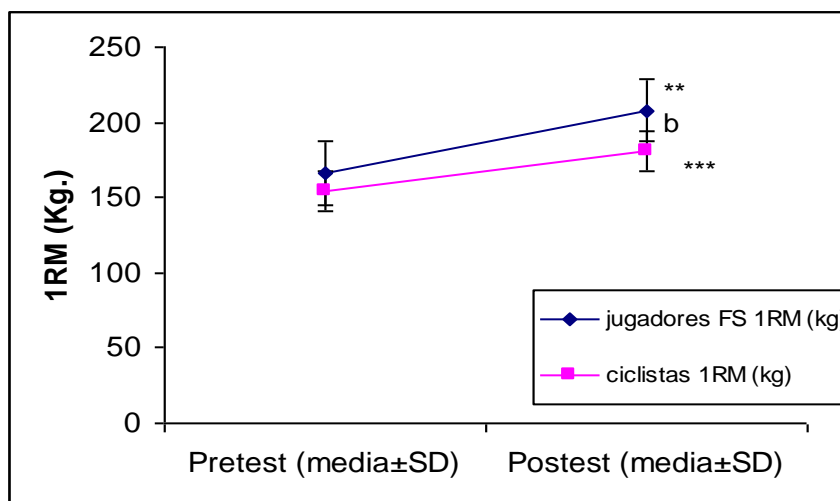


FIGURA 1. Resultados de 1RM en kg. **($p<0.05$), diferencias significativas tras aplicar el entrenamiento de fuerza en jugadores de fútbol-sala. ***($p<0.05$), diferencias significativas tras aplicar el entrenamiento de fuerza en ciclistas. B: ($p<0.05$), diferencias significativas después de realizar el entrenamiento entre ambos grupos

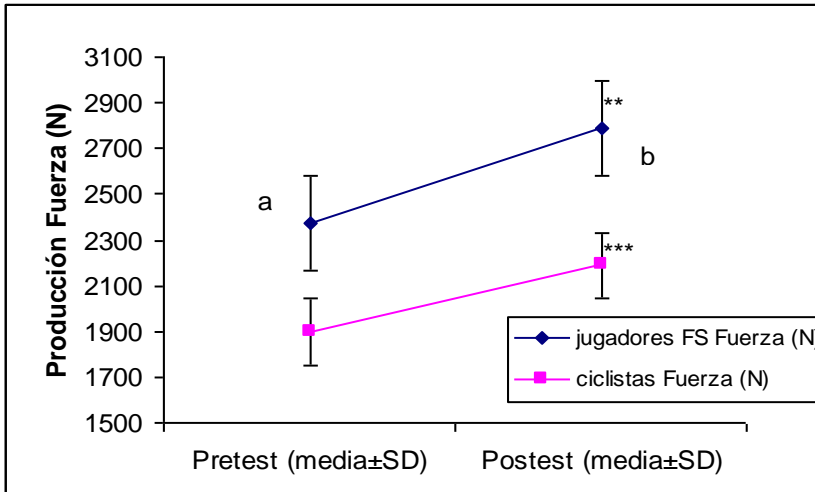


FIGURA 2. Resultados en producción de fuerza en Newton. **($p < 0.01$), diferencias significativas tras aplicar el entrenamiento de fuerza en jugadores de fútbol-sala

***($p < 0.01$), diferencias significativas tras aplicar el entrenamiento de fuerza en ciclistas. A: ($p < 0.01$), diferencias significativas antes de comenzar el entrenamiento entre ambos grupos. B: ($p < 0.01$), diferencias significativas después de realizar el entrenamiento entre ambos grupos

Sin embargo, los resultados del test 1RM que en un principio no reflejaron diferencias entre ambos grupos ($p = 0,332$), después del programa de entrenamiento sí que mostraron diferencias ($p = 0,049$) a favor de los jugadores de fútbol-sala sobre los deportistas de resistencia (los ciclistas). De cualquier modo, la potencia máxima realizada en 1 RM no ha cambiado significativamente después del entrenamiento de fuerza, y la velocidad de movimiento en la realización de 1 RM se ha reducido significativamente en el grupo fútbol-sala, como se puede observar en las figuras 3 y 4.

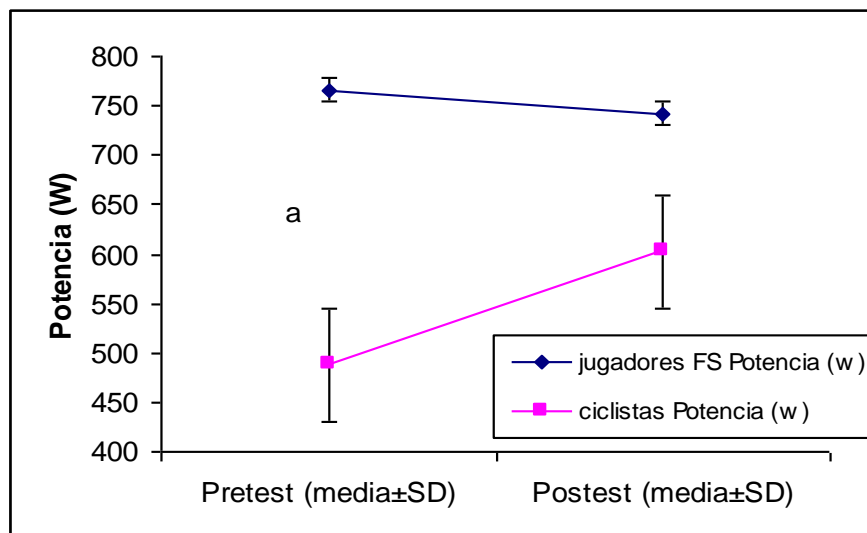


FIGURA 3. Resultados en potencia en Watios. a, diferencias significativas antes de comenzar el entrenamiento entre ambos grupos

Las diferencias intergrupo en potencia manifestada en el test de 1RM antes del entrenamiento (mayores valores en el grupo fútbol-sala) desaparecen tras la aplicación del entrenamiento de fuerza (antes $p=0,001$; después $p=0,60$) como muestra la figura 3. Por otra parte, existen diferencias estadísticamente significativas ($p<0.01$) en la fuerza máxima aplicada en 1RM antes de comenzar el estudio a favor del grupo fútbol-sala, y estas diferencias se mantienen tras aplicar el entrenamiento de fuerza.

DISCUSIÓN

Con este estudio comprobamos cómo utilizando cargas pesadas sólo dos días a la semana se pueden obtener mejoras significativas en la fuerza máxima aplicada en deportistas cuyo rendimiento no depende exclusivamente de la fuerza máxima, como son jugadores de fútbol-sala y ciclistas corroborando la afirmación que entrenamientos de corta duración mejoran la fuerza máxima con cargas de alta intensidad (Shephard, 1978). En nuestro caso, tanto la fuerza como la resistencia a superar han mejorado significativamente tras un periodo de desentrenamiento de 16 días, pasando de realizar una 1RM media en semisentadilla con 166,36 kg en el pretest, a realizar una repetición con 208 kg en el posttest 1 en jugadores de fútbol sala, con un pico de fuerza de 2374 N en el pretest, y pasando a 2790 N en el posttest. En ciclistas se pasa de 154.13 kg en el pretest en 1RM a 181 kg en el posttest, con un pico de fuerza de 1899 N en el

pretest, y pasando a 2189 N en el posttest, incrementándose, tanto la resistencia a vencer, como el pico de fuerza aplicado en cada intento máximo. Estos datos coinciden con los resultados de González-Ravé y García-Coll (2006) en los que afirmaron que la utilización de un protocolo de cargas de alta intensidad, dos días a la semana durante 2 semanas con una semana de descanso entre microciclos de trabajo provoca mejoras significativas en la producción de fuerza máxima en deportistas femeninas de niveles medios y bajos de competición, con los de Shephard (1978) en relación a la temporización de entrenamientos con cargas de alta intensidad y con los de Harris et al (2000) que realizaron un trabajo durante 9 semanas con cargas máximas (80% de 1 RM) mejorando así la fuerza máxima, aunque este último estudio tenga una mayor duración en el tiempo. También coincidimos parcialmente con los hallazgos de Young et al (1998) y Gullich y Schmidtbleicher (1996), ya que consideran que es posible alcanzar mejoras en fuerza máxima con este tipo de entrenamientos, pero solo con deportistas altamente entrenados de fuerza-velocidad. En nuestro estudio los deportistas no tenían como capacidad de prestación deportiva fundamental la fuerza o la velocidad sino la eficiencia aeróbica, o componentes técnico-tácticos correspondientes a deportes intermitentes, por lo que este tipo de organización de cargas parece ser eficaz en estos deportes para la mejora de su fuerza máxima. Por otro lado se comprueba cómo sólo con dos días de entrenamiento se consiguen adaptaciones que pueden durar al menos 16 días. Este hallazgo permite corroborar como el entrenamiento con cargas pesadas posee un efecto residual duradero que permite introducir contenidos de entrenamiento más específicos cuando nos encontramos próximos a una competición y dejar entrenamientos concentrados alejados de ésta para minimizar la fatiga, coincidiendo con los resultados de González Ravé y García Coll (2006). También coincidimos con Jackson et al (2004) que utilizaron un entrenamiento con cargas pesadas y pocas repeticiones produciendo una mejora en la fuerza máxima, aunque afirman que dichas mejoras no son transferibles al rendimiento específico en ciclismo medido con lactacidemia. Harris et al (2000) realizaron un trabajo durante 9 semanas utilizando diferentes tipos de entrenamiento, uno con cargas máximas (80% de 1 RM). Entrenamientos de corta duración en bloques concentrados son igualmente efectivos cuando el objetivo del entrenamiento no se dirige solo a la fuerza máxima, sino también a la potencia obteniéndose resultados significativos tras un entrenamiento de 5 semanas en sujetos físicamente activos (González Ravé et al, 2007).

Por otra parte, el uso de pocas sesiones de entrenamiento utilizando cargas concentradas permite obtener el máximo de eficacia mejorando la fuerza

máxima, reduciendo así el número de sesiones y eliminando el entrenamiento "superfluo", tal y como afirman Starkey et al (1994). Las mejoras que se observan pueden ser atribuidas a la activación neuromuscular debida a los efectos de la potenciación neural producida por el efecto acumulativo de las sesiones en un corto plazo de tiempo, tal y como afirman Golhofer et al. (1998), Hamada et al. (2000), y Trimble y Harp (1998). Sin embargo, no se puede comprobar ya que no se han controlado las modificaciones en la activación muscular de manera directa, aunque indirectamente por la aplicación de fuerza en los datos hallados sí podemos afirmar este hecho ya que no ha podido producirse hipertrofia dado que esta requiere al menos 3 semanas de entrenamiento continuado (Staron et al., 1994).

En relación a la potencia manifestada en 1RM, a nivel pretest existen diferencias significativas entre jugadores de fútbol-sala y ciclismo, tal vez debido a la poca adaptación del sistema muscular de estos últimos, sin embargo, estas diferencias desaparecen tras el entrenamiento de fuerza máxima, ya que en los jugadores de fútbol-sala disminuye la velocidad de ejecución en 1RM, lo que provoca la disminución de la potencia y también como resultado del mayor potencial de adaptación de los ciclistas, ya que no han tenido ningún tipo de contacto con este tipo de entrenamiento lo que les ha permitido ganar potencia en solo dos semanas, a pesar de lo inespecífico del trabajo.

Por lo tanto, concluimos que la utilización de un protocolo de cargas de alta intensidad, dos días a la semana durante 2 semanas, con nueve días de descanso entre microciclos de trabajo, provoca mejoras significativas en la resistencia con que se alcanza 1RM y la producción de fuerza máxima en jugadores de fútbol-sala y ciclistas.

REFERENCIAS

- AKIM, H., TAKAHASHI, H., KUNO, S., MASUDA, K., MASUDA, T., SHIMOJO, H., ANNO, I., ITAL, Y., & KAAATSUTA, S. (1999). Early phase adaptations of muscle use and strength to isokinetic training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 588-594.
- CREWETHER, B., CRONIN, J., KEOGH, J. (2005). Possible stimuli for strength and power adaptation: acute mechanical responses. *Sports Medicine*, 35(11), 967-989.
- DUTHIE G.M., YOUNG, W.B., AITKEN, D.A. (2002) The acute affects of heavy loads on jump squat performance: an evaluation of the complex and Contrast methods of power development. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16, 530-538.
- GOLHOFER, A; SCHOPP, A; RAPP, W, STROINIK, V. (1998) Changes in reflex excitability following isometric contraction in human. *Eur. Jour. Appl. Physiol. Occup. Physiol.*; 77: 89-97.

- GONZÁLEZ BADILLO, JJ; GOROSTIAGA, E . (1995) Fundamentos del entrenamiento de fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo. INDE. Barcelona.
- GONZÁLEZ-RAVÉ, J.M., GARCIA-COLL, V. (2006) Respuestas agudas al entrenamiento de fuerza máxima en deportistas femeninas. *Archivos de Medicina del Deporte*, 114, 283-290.
- GONZÁLEZ-RAVÉ, J.M., JUAREZ, D; GARCIA, JM, NAVARRO, F. (2007) Eficacia de la periodización del entrenamiento sobre la potencia máxima. *Archivos de Medicina del Deporte*, 119, 179-186.
- GOTO, K., NAGASAWA, S., YANAGISAWA, O., KANEKO, F., KIZUKA, T., & TAKAMATSU, K. (2002). Addition of low intensity resistance exercise to high intensity resistance exercise increases muscular strength. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(5), Supplement abstract 1122.
- GULLICH, A; SCHMIDTBLEICHER, D. (1996) MVC-induced short term potentiation of explosive force. *New Studies in Athletics*, 11, 67-81.
- HAMADA, T; SALE, DG; MCDUGALL, JD. (2000) Postactivation potentiation in endurance-trained male athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, 403-411.
- HARRIS, G. R., STONE, M. H., O'BRYANT, H. S., PROULX, C. M., & JOHNSON, R. L. (2000). Short-term performance effects of high power, high force, or combined weight-training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14, 14-20.
- JACKSON, N., HICKEY, M., REISER II, R., HUTCHESON, K., & MELBY, C. (2004). Maximum strength versus strength endurance resistance training: Effects on the performance of cyclists. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(5), Supplement abstract 396.
- MATAVULJ, D., KUKOLJ, M., UGARHOVIC, D., TIHANYI, J., & JARIC, S. (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, 159-164.
- NELSON, V. R., MULTER, C. E., & SNYDER, A. R. (2004). The immediate effects of resistance training on athletic performance in softball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(5), Supplement abstract 1141.
- SCHOFFSTALL, JE, BRANCH, J.D.; LEUTHOLZ, B.C. & SWAIN, D.E.(2001). Effects of dehydration and rehydration on the one-repetitum bench press of weighth-trained males. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 57, 526-550.
- SHEPARD, R. J. (1978). Aerobic versus anaerobic training for success in various athletic events. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 3, 9-15.
- STARKEY, DB; WELCH, MA; POLLOCK, ML; GRAVES, JE; BRECHUE, WF; ISHIDA,Y.(1994) One set of strength training is as good as three. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26(5), supplement abstract 651.
- TRIMBLE, MH; HARP, SS. Postexercise potentiation of the H-reflex in humans. (1998) *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 933-941.
- VIRU A; VIRU, M (1999) Biochemical monitoring of sport training. Human kinetics. Champaign: IL.

- YIGIT, S. S., & TUNCEL, F. (1998). A comparison of the endurance training responses to road and sand running in high school and college students. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 12(2), 79-81.
- YOUNG, W.B., A. JENNER, K. GRIFFITHS. (1998) Acute enhancement of power performance from heavy load squats. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 12, 82-84.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado en su totalidad por las Ayudas a la Investigación de la Universidad de Castilla-La Mancha.