



Arriscado, D.; Martínez, J.A. (2017). Entrenamiento de la fuerza explosiva en jóvenes deportistas: Un estudio piloto. *Journal of Sport and Health Research*. 9(3):329-338.

Original

ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EXPLOSIVA EN JUGADORES DE FÚTBOL JUVENIL

MUSCULAR STRENGTH TRAINING IN YOUNG FOOTBALL PLAYERS.

Arriscado, D.¹; Martínez J.A.²

¹*Facultad de Educación, Universidad Internacional de La Rioja (España)*

²*Departamento de Educación, Gobierno de Navarra (España)*

Correspondence to:

Daniel Arriscado Alsina

Universidad Internacional de La Rioja

C/ Río Linares, nº 6, 1º C,

26140 Lardero, La Rioja (España).

Tel.: 607843206

Email: daniel.arriscado@unir.net

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



Received: 30/6/2016

Accepted: 3/3/2017



RESUMEN

Objetivo: Las exigencias condicionales en el fútbol son cada vez mayores, por lo que es necesario optimizar las capacidades físicas desde las etapas formativas, teniendo la fuerza explosiva un papel determinante sobre el rendimiento. Así, el objetivo del estudio fue comprobar la eficacia de un ciclo de entrenamiento sobre el rendimiento de la fuerza explosiva en jugadores juveniles de fútbol. **Material y métodos:** Se planteó un entrenamiento de siete semanas compuesto por cargas regulares, individualizadas y consistentes en ejercicios básicos de fuerza rápida y potencia. Éste se aplicó sobre un grupo intervención (n=13), comparando los resultados con un grupo control (n=12) sobre el que no se aplicó ningún estímulo específico de fuerza. Para valorar la eficacia del programa se contempló el rendimiento en test de salto vertical y velocidad como variables de estudio. **Resultados:** El grupo intervención obtuvo mejoras significativas de más de un 4% en los test de fuerza explosiva vertical (saltos), así como un mantenimiento en los de fuerza horizontal (velocidad). Por su parte, el grupo control no experimentó diferencias significativas. **Conclusiones:** Estos resultados demuestran la eficacia del programa en relación a las variables de fuerza vertical y la necesidad de implementarlo con ejercicios específicos de fuerza horizontal.

Palabras clave: Entrenamiento físico, fuerza muscular, fútbol, adolescentes y rendimiento atlético.

ABSTRACT

Aim: Physical requirements in football are increasing, so it is necessary to optimize physical capacities throughout the training stages, having explosive strength an important role in performance. The aim of the study was to analyse the efficacy of a training cycle on explosive strength performance in junior players. **Material and methods:** We designed a seven-week training programme that consisted of regular and individualized loads based on basic rapid force and power exercises. The programme was applied on an intervention group (n=13) and the results were compared with a control group (n=12) with no strength stimulus. Performance levels in vertical jump and speed tests were contemplated as variables to assess the efficacy of the training programme. **Results:** Intervention group showed significant differences of over 4% in vertical explosive strength tests (jumps), as well as maintenance in horizontal strength (speed). Conversely, the control group did not present significant differences. **Conclusions:** These results demonstrate the efficacy of the programme with regard to vertical strength variables and the need to introduce specific horizontal strength exercises.

Keywords: Training, muscle strength, football, adolescent, athletic performance.



INTRODUCCIÓN

La investigación que a continuación se plantea trata una de las realidades más problemáticas del entrenamiento condicional del futbolista en formación, en concreto, el desarrollo de su capacidad de fuerza explosiva.

Desde el punto de vista de la salud, el trabajo de la fuerza se ha visto justificado en los últimos años, con investigaciones que relacionaron un mejor rendimiento muscular con, por ejemplo, un menor riesgo metabólico (Steene-Johannessen et al., 2009). En cuanto a la necesidad o no del trabajo de fuerza en las etapas de formación, diversas instituciones relacionadas con el entrenamiento del niño sugieren que los jóvenes pueden beneficiarse de la participación en un programa de entrenamiento de fuerza adecuadamente prescrito (Lloyd et al., 2014). Tanto es así que, en la actualidad, sabemos que dicho entrenamiento puede reportarles beneficios significativos a partir de los seis años de edad, independientemente del género (Faigenbaum 2006). El riesgo no está tanto en el momento de iniciar el entrenamiento de fuerza, sino en la adecuada elección de las cargas y ejercicios, en la frecuencia de entrenamiento y en la progresión de la intensidad.

Tradicionalmente y al igual que ha sucedido con el resto de capacidades físicas, el entrenamiento de la fuerza en el fútbol se ha basado en un modelo reduccionista proveniente de los deportes individuales. De este modo, durante los años 90, muchos preparadores consideraban que el trabajo de fuerza provocaba que el deportista fuese más lento en sus acciones, por lo que el entrenamiento condicional del futbolista se focalizaba en el trabajo de la resistencia, implementándolo, en el mejor de los casos, con un par de sesiones semanales de ejercicios de autocargas a velocidad máxima y submáxima (Domínguez, 2016). Estos ejercicios conllevaban ligeras mejoras iniciales, pero la repetición sin una secuenciación lógica solía resultar en una “fase de meseta” o un deterioro progresivo de la fuerza explosiva a lo largo de una temporada, tal y como constataron Schneider et al. (1998) en jugadores de fútbol americano. De este modo, lo habitual era que, en el mejor de los casos, se mantuviesen los citados niveles durante todo el periodo competitivo (Baker, 2001).

Afortunadamente, los métodos de entrenamiento destinados al desarrollo de la estructura condicional han evolucionado en los últimos años, otorgándose una mayor importancia a las capacidades neuromusculares en detrimento de los aspectos cardiovasculares, protagonistas hasta entonces del entrenamiento tradicional del futbolista. Esta evolución ha sido posible gracias a estudios que reportaron una evidente relación entre la fuerza muscular y el rendimiento deportivo (Suchomel et al., 2016). En la actualidad, podemos encontrar múltiples trabajos en los que el entrenamiento específico de la fuerza resultó en una mejora del rendimiento en acciones fundamentales para un futbolista como son el salto, la aceleración, la velocidad en distancias cortas o los cambios de dirección (Silva et al., 2015). Por si no fuera suficiente, dicho entrenamiento también ha demostrado tener una influencia positiva en la prevención de lesiones (McCall et al., 2015).

La inercia del entrenamiento de la fuerza explosiva es positiva, pero todavía existen situaciones problema, especialmente en las etapas de formación, como son los recursos materiales necesarios para su tratamiento específico, la complejidad técnica de los “ejercicios básicos” y la necesidad de individualización y optimización de este entrenamiento como requisito previo al alto rendimiento. Un programa de fuerza inadecuado o no adaptado a las características de los jugadores podría suponer, en el mejor de los casos, la no consecución del máximo potencial de rendimiento o, en el peor, lesiones sobre el aparato locomotor (Behm et al., 2008). De este modo, es labor de los técnicos de las categorías base el desarrollo de entrenamientos condicionales, respetando los principios biológicos y pedagógicos del mismo. Así, nuestra propuesta de entrenamiento de la fuerza explosiva persigue ser sencilla, progresiva, sistemática e individualizada, con la intención de asegurar una mejora sustancial de esta cualidad condicional y un alto grado de aplicabilidad en diferentes contextos.

El objetivo del estudio fue comprobar los efectos del entrenamiento de la fuerza explosiva durante un ciclo de trabajo específico en jugadores de fútbol que se encuentran en la última etapa de formación. Para conseguirlo, planteamos dos objetivos específicos:



1. Proponer un trabajo sistematizado, sencillo y eficaz que reste poco tiempo al entrenamiento y que desarrolle la capacidad de fuerza del joven futbolista.
2. Controlar los efectos del entrenamiento de fuerza, tanto en la capacidad de salto como en su influencia sobre la velocidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestra

Con el fin de dar respuesta a los objetivos, se planteó un estudio longitudinal con una muestra compuesta por 25 jugadores de 15 a 18 años de edad, pertenecientes todos ellos a la plantilla juvenil del Comillas-San Ignacio C.F., equipo inscrito en Liga Nacional. Dicha plantilla se dividió en un grupo intervención, compuesto por 13 jugadores, y un grupo control de 14 jugadores. No obstante, en este segundo grupo, sólo se registraron datos de 12 jugadores, ya que los otros dos pertenecían a categoría cadete y entrenaban con el equipo esporádicamente. Ambos grupos presentaron características similares y no se encontraron diferencias significativas en los valores iniciales de los test entre los mismos. Todos los jugadores participaron de manera voluntaria y respetando el acuerdo sobre ética de investigación de Helsinki. Se solicitó el consentimiento informado de los padres o tutores de los alumnos.

Variables de estudio

El estudio se llevó a cabo durante un periodo de siete semanas, constando de una medición inicial o pre-test, una intervención destinada a estimular la fuerza explosiva y una evaluación tras la misma (post-test). De este modo, la diferencia entre los valores iniciales y finales representó la evolución de los niveles de fuerza explosiva de los jugadores. Contemplamos test con una alta fiabilidad y validez para la valoración de dicha capacidad y que, además, están íntimamente relacionados con gestos determinantes en el rendimiento del fútbol, como son el salto y el sprint en distancias cortas. De este modo, las variables de estudio escogidas y cuyos valores se evaluaron antes y después del ciclo de entrenamiento fueron:

- Salto contra-movimiento (CMJ). Consiste en una flexo-extensión rápida de las piernas con la mínima parada entre ambas fases. La flexión debe llegar hasta un ángulo aproximado de 90°.

El tronco debe estar vertical, las manos fijas pegadas a las caderas y, durante el vuelo, las piernas deben permanecer rectas con las rodillas estiradas. Se realizaron dos series de tres repeticiones, descansando dos minutos entre series y de 30 segundos entre repeticiones, registrando el mejor valor obtenido.

- Salto de cabeza (SC) o *Abalakov* modificado. Es similar al anterior, pero con la diferencia de que las manos no están fijas en la cintura, teniendo el ejecutante libertad en el empleo de sus brazos. De esta forma, el gesto es más natural, pero ya no sólo interviene en el rendimiento la fuerza explosiva de las piernas, sino también el componente técnico. Con estas premisas, pedimos a los ejecutantes que realizasen un gesto similar a un remate de cabeza en la fase aérea, con la intención de aproximar el patrón motriz a la competición real. Al igual que con el anterior salto, se realizaron dos series de tres repeticiones con los mismos tiempos de descanso, registrando el mejor valor obtenido.
- Velocidad en 15 metros. Es un test sencillo que valora la velocidad en un recorrido de 15 metros partiendo de una velocidad inicial igual a cero. Se realizaron tres series de quince metros con descansos de dos minutos entre las mismas, registrando el mejor valor obtenido.
- Velocidad en cinco metros. Similar al anterior, pero en un recorrido de cinco metros. Se registró el mejor valor al paso por cinco metros de las tres series realizadas para en el test de 15 metros previamente comentado.

Tanto en los pre-test como en los post-test se llevó a cabo el mismo calentamiento y protocolo de realización de las pruebas para evitar posibles sesgos.

Intervención

El programa de intervención se basó en un ciclo de siete semanas compuesto por cargas regulares, realizadas antes del entrenamiento habitual en sesiones de unos 30 min. De este modo, sobre el grupo intervención se aplicaban una o dos sesiones de fuerza semanales, mientras que el grupo control carecía de estos estímulos:



Grupo intervención (n=13): 1-2 sesiones de fuerza explosiva semanales.

Grupo control (n=12): 0 sesiones de fuerza explosiva semanales.

El entrenamiento de la fuerza explosiva fue individualizado y consistente en ejercicios básicos de fuerza rápida y potencia. A continuación, se presentan los principales fundamentos del programa:

Con el objetivo de incrementar los valores de fuerza explosiva del tren inferior, seleccionamos ejercicios generalizados de máxima potencia y de potencia media realizados a gran velocidad, puesto que son los que presentan mayor capacidad de transferir dicha cualidad a los gestos competitivos (Sánchez-Medina y González-Badillo, 2011). Concretamente y valorando la edad y experiencias previas de los componentes de la muestra, optamos por la cargada de fuerza, la media sentadilla o medio *squat* (con fase excéntrica hasta alcanzar los 90°) y los saltos con peso.

Durante siete semanas, se llevaron a cabo una o dos sesiones semanales, de modo que, si se realizaba una sesión, se trabajaban dos de los ejercicios citados; si, por el contrario, se realizaban dos sesiones, se llevaban a cabo los tres ejercicios. La frecuencia real experimentada en cada una de las semanas de entrenamiento, así como el volumen de cada una de las sesiones, puede apreciarse en la tabla 1.

Tabla 1. Distribución de las cargas de entrenamiento en función de la semana del ciclo.

Semana	CARGADA (series y repeticiones)	^{1/2} SENTADILLA A (series y repeticiones)	SALTOS CON PESO (series y repeticiones)
1	3x6	3x6	3x6
2	3x6	3x6	0
3	3x6	3x6	3x6
4	3x5	3x5	3x5
5	3x5	3x5	3x5
6	3x5	3x5	3x5
7	3x4	3x4	0
TOTAL	7	7	5

Como se puede observar, se llevó a cabo una disminución del volumen a lo largo de las semanas, hecho que responde al correspondiente aumento de la

intensidad. Para regular dicha intensidad, se crearon diferentes grupos de jugadores, de modo que el entrenamiento resultó lo más individualizado posible. Teniendo en cuenta este criterio, nos basamos en los siguientes parámetros de intensidad:

- Media sentadilla: dada la falta de medios adecuados para verificar el pico de potencia y basándonos en la literatura previa, éste fue estimado en el 75% del peso del futbolista (Requena et al., 2009), reduciendo este valor en dos casos en los que el porcentaje graso era excesivo. A partir de dicha estimación, se comenzó con un 76% de dicho pico, aumentando dos puntos cada semana para terminar en un 88% del pico de potencia.
- Saltos con peso: Utilizando el citado pico de potencia estimado para la media sentadilla, comenzamos el ciclo saltando con un 54% del mismo, aumentando de igual forma que en el ejercicio anterior para acabar en un 66%.
- Cargada: Dado que no sería correcto usar el pico de potencia estimado en los ejercicios anteriores, ya que en este ejercicio es fundamental la técnica de ejecución, redistribuimos los grupos teniendo en cuenta edad, peso y dominio del gesto técnico, que sería el factor determinante a la hora de movilizar la carga. Al igual que ocurría anteriormente, se produce un aumento de la intensidad, en este caso, a razón de un kilogramo por semana.

En cuanto a la densidad, siempre se respetó un mínimo de 72 horas entre las sesiones de entrenamiento destinadas a la fuerza explosiva, alrededor de tres minutos de recuperación entre series y en torno a los dos o tres segundos entre repeticiones.

Análisis de los resultados

Se realizó un análisis descriptivo de carácter longitudinal, comparando los valores obtenidos en el pre-test y en el post-test en las variables comentadas y para cada uno de los grupos. Dichas variables se presentan con la media y su desviación típica. Una vez verificada la normalidad de los datos mediante el test de Shapiro-Wilk para muestras pequeñas (n<30), las comparaciones de los valores cuantitativos se



realizaron mediante la prueba T de Student para muestras relacionadas.

Los datos fueron analizados con el programa estadístico IBM-SPSS versión 20.0 para Windows. El nivel de significación se estableció en .05.

Recursos materiales empleados

Los instrumentos utilizados durante la investigación fueron los que se detallan a continuación:

- Ordenador Portátil HP-COMPAQ Presario 2500.
- Plataforma ERGO-Jump Plus-Bosco System (Byomedic, S.C.P.) de rayos infrarrojos, conectada a un microprocesador, para la valoración de los test de salto.
- Kit de células fotoeléctricas RaceTime 2 Light (Microgate Corporation, S.F.) para el cronometraje de la velocidad máxima.
- Gimnasio con: 7 halteras de 10 kg; 14 discos de caucho de 10 y 5 kg de peso; 14 discos de hierro de 2, 1 y 5 kg de peso; 7 pares de agarraderas para las barras; y 12 esterillas.

En este sentido, cabe destacar que el material específico de medición de salto y velocidad fue prestado por la Consejería de Deportes del Gobierno de La Rioja. Además, contamos con la supervisión y el apoyo del personal cualificado responsable de dichos materiales.

RESULTADOS

En la tabla 2, se muestra la evolución de las variables tomadas como indicadores de la fuerza explosiva y, por tanto determinantes del rendimiento, antes y después de la intervención para cada uno de los grupos de estudio.

Tabla 2. Resultados obtenidos por ambos grupos antes y después del programa de entrenamiento.

GRUPO CONTROL (n=12)				
Prueba	CMJ	SC	5 m.	15 m.
Pre-test	42,00±5,32	45,83±5,74	1,20±.04	2,67±.10
Post-test	41,50±5,05	47,17±5,12	1,22±.06	2,66±.09
p valor	.624	.14	.588	.957
GRUPO INTERVENCIÓN (n=13)				
Prueba	CMJ	SC	5 m.	15 m.
Pre-test	40,38±3,95	46,15±3,48	1,17±.06	2,57±.06
Post-	42,15±3,63	48,15±3,89	1,18±.04	2,58±.06

test				
p valor	.002	.007	.295	.679

Como se puede observar, tras el ciclo de entrenamiento, no se encontraron diferencias significativas en el grupo control en ninguno de los test realizados. Por su parte, el grupo intervención registró mejoras significativas en las dos pruebas de salto, no siendo así en el caso de la velocidad.

De la misma manera, en la figura 1 podemos apreciar dichas diferencias expresadas en términos de porcentaje de variación tras el programa llevado a cabo.

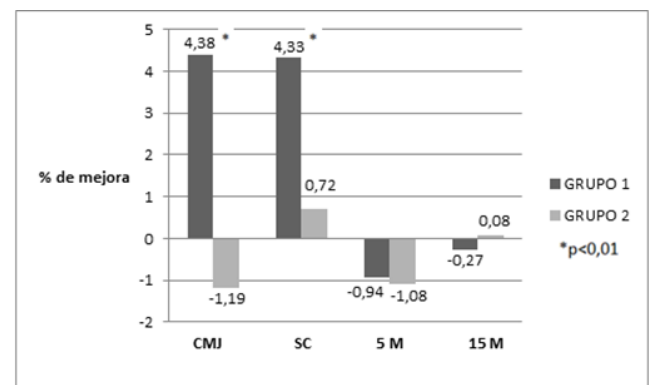


Figura 1. Porcentaje de variación obtenido tras el ciclo de entrenamiento.

Llama la atención que en un ciclo de entrenamiento de tan solo siete semanas, los jugadores del grupo intervención registraran una mejora media de más de un 4% en las pruebas de salto.

DISCUSIÓN

No son muchos los estudios realizados sobre futbolistas en formación, sin embargo, encontramos propuestas similares llevadas a cabo en otras edades o modalidades deportivas en las que poder basarnos para justificar nuestra propuesta de entrenamiento. Así por ejemplo, García et al (2014), encontraron mejoras significativas en la capacidad de salto en jugadores profesionales de voleibol tras un entrenamiento de fuerza de ocho semanas en el que incluían los mismos ejercicios que en el trabajo que se presenta, es decir, cargada, sentadilla y saltos con carga.

En cuanto a la metodología, una de las más utilizadas para el entrenamiento de la fuerza máxima y



explosiva ha sido el conocido como “método de contrastes o búlgaro” (Cometti, 1999), entendiéndose como uno de los más adecuados para favorecer la transferencia de la fuerza a los gestos competitivos. Para Sale (2002), realizar un esfuerzo de máxima intensidad en relación a la fuerza produce un aumento en la velocidad de conducción nerviosa y, como consecuencia, al ejecutar posteriormente un ejercicio explosivo, éste se ve beneficiado en el desarrollo de su explosividad. Posteriormente, otros autores apostaron por la realización de ejercicios con sobrecargas sucedidos de gestos específicos del deporte, con el objetivo de aprovecharse de unas propiedades musculares mejoradas y aumentadas (Matthews et al., 2009; Ramírez-Campillo et al., 2014).

Por otro lado, también encontramos estudios centrados en la misma etapa de formación que nuestra investigación, como los de Casáis et al. (2003, 2004), que aportan información sobre parámetros más o menos relacionados con la fuerza explosiva, aunque de un modo descriptivo o comparativo. Estos estudios son especialmente útiles para comparar resultados entre poblaciones de similares características u observar la evolución de las aptitudes condicionales, pero no aportan datos respecto a la metodología de trabajo.

Posiblemente, una de las investigaciones más similares a nuestro estudio fue la de Iribarren et al. (2004), por llevarse a cabo sobre futbolistas de edades similares y por centrarse en los efectos de una metodología específica. Los resultados obtenidos en ambos estudios también se aproximaron, especialmente, en lo que a saltos verticales se refiere. Como ya hemos descrito, nuestro ciclo de trabajo fue de siete semanas, consiguiendo mejoras significativas próximas al 4,4% en las pruebas de fuerza vertical, y un muy ligero descenso en los valores de velocidad en 5 y 15 metros. En el citado trabajo, durante once semanas de entrenamiento, se llegaron a obtener mejoras significativas acotadas entre el 7 y el 10% en pruebas de salto vertical, además de encontrar relaciones entre el mismo y la velocidad en 5 y 15 metros, aunque éstas variaban en función del momento del ciclo.

Otro trabajo similar desarrollado sobre futbolistas juveniles (Hernández y García, 2012) encontró relaciones significativas entre un entrenamiento de

potencia de ocho semanas y la velocidad lineal en 10m, aunque no así en 20m. No obstante, dicho entrenamiento contemplaba un mayor número de ejercicios que el presentado en este artículo, ya que incluía para cada sesión series de cargada, media sentadilla, salto cargado y saltos continuos de 40-50cm. Quizás este mayor volumen pudiera ser explicativo de esas mejoras en la velocidad lineal.

Sin embargo, nuestro estudio no reveló resultados significativos en este sentido. De este modo y en función de dichos resultados, se podría afirmar que el trabajo de fuerza explosiva orientado desde la aplicación de fuerza en sentido vertical, con ejercicios de media sentadilla, cargada de fuerza y saltos con peso, tiene una trascendencia mucho más importante en las pruebas de salto (CMJ y SC) que en las de velocidad de desplazamiento en 5 y 15 metros, en las que la aplicación de fuerza posee un carácter horizontal. En cualquier caso, es necesaria más investigación al respecto a fin de confirmar la relación entre salto y velocidad o la necesidad de un mayor hincapié en el componente horizontal de la fuerza explosiva.

Otro punto de vista en la interpretación de los resultados nos lo aportan autores de deportes colectivos que manifiestan que uno de los problemas fundamentales en el tratamiento de la fuerza es la pérdida de su rendimiento a lo largo de una temporada (Centeno et al., 2005). Según éstos, ese descenso en la manifestación explosiva de la fuerza puede deberse a la fatiga neuromuscular y psicológica, de modo que se puede considerar positivo el mantenimiento de dicho rendimiento del principio al final de la temporada en este tipo de deportes.

En la actualidad, cada vez son más los autores y técnicos que utilizan las curvas fuerza-tiempo y/o fuerza-velocidad para justificar sus propuestas (Cormie et al., 2008; González-Badillo y Sánchez-Medina, 2010), ya que suponen un eficaz método de programación y control de la carga, y permiten observar la evolución de cada sujeto durante y después de los ciclos de entrenamiento. El objetivo de estos programas consiste en acentuar o atenuar el dibujo de la curva en aquellas zonas de mayor influencia en cuanto a los requerimientos condicionales del deportista en cuestión. Así, en el caso del fútbol es importante manifestar la máxima



fuerza en el mínimo tiempo posible, con cargas rara vez superiores al propio peso corporal, por lo que el trabajo con cargas medias y ligeras será el idóneo para potenciar las zonas media y baja de la curva, es decir, las determinantes en el rendimiento. Según González y Gorostiaga (2002), la zona de trabajo determina el efecto de entrenamiento y la potencia máxima que desarrollamos en la misma, enfatizando dicho efecto. La fuerza necesaria y específica de cada modalidad deportiva es lo que se denomina fuerza útil, es decir, la capacidad de aplicar la fuerza a la velocidad y en el tiempo específico del gesto de competición.

A pesar de que no existe una clara unanimidad en cuanto a la eficacia de los métodos de entrenamiento de la fuerza explosiva en las investigaciones previas, sí hay acuerdo en la necesidad de realizar un trabajo específico de la misma, con el fin de incrementar sus valores a lo largo del tiempo o, como mínimo, de mantenerlos a lo largo de una temporada.

CONCLUSIONES

Una vez analizados y estudiados los resultados obtenidos, podemos obtener las siguientes conclusiones:

1. La propuesta de trabajo de fuerza explosiva utilizando ejercicios que implican fuerza vertical tuvo una repercusión significativamente positiva en los test de salto.
2. Las mejoras obtenidas en los test de salto vertical por el grupo intervención indican que la propuesta de intervención es eficaz, ya que se lograron incrementos significativos en un ciclo de trabajo de tan solo siete semanas.
3. Ni el grupo control ni el grupo intervención registraron variaciones significativas en el rendimiento de la velocidad, siendo los resultados muy similares en ambos grupos. De este modo, podemos concluir que es necesario complementar nuestra propuesta de intervención con el desarrollo de ejercicios que impliquen el componente horizontal de la fuerza, así como con ejercicios de velocidad.

Es por todo ello que la principal prospectiva de este estudio debería enfocarse hacia la elaboración de nuevas propuestas prácticas de entrenamiento que

incorporen métodos en los que se incluya el sentido horizontal de la fuerza (trineos, paracaídas, etcétera), con el fin de mantener las mejoras obtenidas e intentar incrementar la velocidad en desplazamientos cortos, tan importantes en el fútbol. De este modo, además de aportar nuevas formas metodológicas al entrenamiento, sabremos si se puede mejorar la velocidad a lo largo de una temporada o si, realmente, debemos considerar positivo el hecho de mantener los niveles iniciales de dicha cualidad.

AGRADECIMIENTOS

A la Consejería de Deportes del Gobierno de La Rioja, por su apoyo y colaboración con la investigación en forma de recursos materiales, humanos y económicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baker, D. (2001). A series of studies on the training of High Intensity Muscle Power in Rugby League Football Player. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(2), 198-209.
2. Behm, D.G., Faigenbaum, A.D., Falk, B., & Klentrou, P. (2008). Canadian society for exercise physiology position paper: resistance training in children and adolescents. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 33(3), 547-561.
3. Casáis, L.; Crespo, J.; Domínguez, E. & Lago, C. (2003). Perfil condicional de jugadores juveniles de división de honor de fútbol. En A. Oña y A. Bilbao (eds.). *II Congreso Mundial de Ciencias de la Actividad Física y el deporte* (pp. 242-243). Granada: Oña y Bilbao.
4. Casáis, L.; Crespo, J.; Domínguez, E., & Lago, C. (2004). Relación entre parámetros antropométricos y manifestaciones de fuerza y velocidad en futbolistas en edades de formación. *III Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte*. Valencia: AECD.
5. Centeno, R.A., Naranjo, J., Calero, T., Orellana, R., & Sánchez, E. (2005). Valores de la fuerza obtenidos mediante plataforma dinamométrica en futbolistas profesionales.



- Revista Científica en Medicina del Deporte, 1, 11-17.
6. Cometti, G. (1999). Los métodos modernos de musculación. Barcelona: Paidotribo.
 7. Cormie, P., McBride, J.M., & McCaulley, G.O. (2008). Power-time, force-time, and velocity-time curve analysis during the jump squat: impact of load. *Journal of Applied Biomechanics*, 24(2), 112-120.
 8. Domínguez, E. (2016). Evolución de la preparación física en el fútbol español. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*, 16, 34-48.
 9. Faigembaum, A. (2014). Strength training for children and adolescents. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 9(25 suppl.), S23.
 10. García, C., Sánchez, M. & González, J.J. (2014). Effects of 8 weeks strength training on vertical jump performance in elite male volleyball players during the in-season. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 9(25 suppl.), S219.
 11. González, J.J., & Gorostiaga, E. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*. Barcelona: Inde.
 12. 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.
 13. Iribarren, J.A., Gorostiaga, E., González, J.J., Izquierdo, M., Ruesta, M., & Ibáñez, J. (2004). Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 698-707.
 14. Lloyd, R.S., Faigenbaum, A.D., Stone, M.H., Oliver, J.L., Jeffreys, I., Moody, J.A., et al. (2014). Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *British Journal of Sports Medicine*, 48(7), 498-505.
 15. Matthews, M., O'Conchuir, C., & Comfort, P. (2009). The acute effects of heavy and light resistances on the flight time of a basketball push-pass during upper body complex training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 1988-1995.
 16. McCall, A., Davison, M., Andersen, T. E., Beasley, I., Bizzini, M., Dupont, G., et al. (2015). Injury prevention strategies at the FIFA 2014 World Cup: perceptions and practices of the physicians from the 32 participating national teams. *British Journal of Sports Medicine*, 49(9), 603-608.
 17. Ramírez-Campillo, R., Meylan, C., Álvarez, C., Henríquez-Olguín, C., Martínez, C., Cañas-Jamett, R. et al. (2014). Effects of in-season low-volume high-intensity plyometric training on explosive actions and endurance of young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(5), 1335-1342.
 18. Requena, B., Gonzalez-Badillo, J.J., de Villareal, E.S., Erelina, J., Garcia, I., Gapeyeva, H., et al. (2009). Functional performance, maximal strength, and power characteristics in isometric and dynamic actions of lower extremities in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5), 1391-401.
 19. Sale, D.G. (2002). Postactivation potentiation: role in human performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 30(3), 138-143.
 20. Sánchez-Medina, L., & González-Badillo, J. J. (2011). Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43, 1725-1734.
 21. Schneider, V., Arnold, B., Martin, K., Bell, D., & Crocker, P (1998). Detraining effects in college football players during the competitive season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 12(1), 42-45.



22. Silva, J. R., Nassis, G. P., & Rebelo, A. (2015). Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. *Sports Medicine-Open*, 1, 17.
23. Steene-Johannessen, J., Anderssen, S.A., Kolle, E., & Andersen, L.B. (2009). Low muscle fitness is associated with metabolic risk in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(7), 1361-1367.
24. Suchomel, T.J., Nimphius, S., & Stone, M.H. (2016). The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419-1449.