



**FUNDACION H.A.BARCELO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN**

**EFFECTOS SOBRE EL SALTO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE 60 DÍAS DE DURACIÓN PARA ATLETAS DE CROSSFIT, BOX TULUKA, ARGENTINA**

**AUTOR/ES:** Barrionuevo, María Eugenia

**TUTOR/ES DE CONTENIDO:** Lic. D'Almeida, Santiago

**TUTOR/ES METODOLÓGICO:** Lic. Ronzio, Oscar

**FECHA DE LA ENTREGA:** 12-03-2015

**CONTACTO DEL AUTOR:** e.barrionuevo@hotmail.com

## RESUMEN

**Introducción:** *Crossfit* es un método de entrenamiento de fuerza de alta intensidad con mínimos tiempos de recuperación que desarrolla la potencia máxima de los músculos, entre otras cualidades físicas. La fuerza explosiva en miembros inferiores puede ser evaluada con distintas metodologías que implementan distintas variantes de salto. Para la evaluación se escogieron tres saltos: el *Squat Jump* (SJ), *Abalakov Jump* (ABKJ) y el *Standing Long Jump Test* (SLJT), de los cuales los dos primeros se realizaron sobre plataforma de salto.

**Material y métodos:** Ensayo clínico de tipo observacional descriptivo transversal. Se evaluó a 14 sujetos que entrenan mediante la metodología de *Crossfit* Tuluka mediante el SJ, ABKJ (ambos sobre plataforma de salto) y el SLJT a través de dos muestras: la primera, previo a comenzar el entrenamiento como atletas y la segunda y de igual manera, 60 días posteriores.

**Resultados:** los cambios luego de haber entrenado bajo la metodología y tiempo establecidos no fueron significativos. Aunque, podemos decir que en cuanto a la fuerza concéntrica máxima para los dos saltos evaluados sobre plataforma de salto, el rendimiento se vio disminuido post entrenamiento en ambos casos (SJ y ABKJ), mientras que para el SLJT aumentó favorablemente. Mejorando los tiempos de aire para el SJ y ABKJ finalizado el entrenamiento.

**Discusión y Conclusión:** En las 14 personas evaluadas, el entrenamiento como atletas de *Crossfit* no modificó significativamente la fuerza explosiva de los miembros inferiores, pero sí mejoró los tiempos de aire en los saltos evaluados sobre plataforma de salto. Considerando como factores condicionantes del rendimiento máximo de los participantes a: la fatiga neuromuscular, mínimo tiempo de recuperación, el corto tiempo de entrenamiento como atletas. Por otro lado, se observó que en el ABKJ los participantes no aprovecharon al máximo la utilización de sus miembros superiores para ganar una mejor altura. Es posible que al momento de la segunda medición los participantes se encontraran en la fase de descarga del ejercicio o luego de ésta.

**Palabras Clave:** *Crossfit* – Fuerza explosiva – Potencia máxima – Saltos – Plataforma de salto

## ABSTRACT

**Introduction:** Crossfit is a high intensity power training method with minimal recovery time which develops at maximum the power output of muscles, among other physical qualities. Such physical quality in the lower limbs can be evaluated using different methodologies that implement different jumps variants. For the evaluation, three jumps were chosen: Squat Jump (SJ), Abalakov Jump (ABKJ) and Standing Long Jump Test (SLJT), of which the first two were measured on force plate.

**Material and methods:** Clinical trial, observational descriptive type. 14 subjects who train using Crossfit Tuluka methodology were assessed by SJ, ABKJ (both on force plate) and SLJT through two samples: the first one, prior to start training as athletes and the second, 60 days after.

**Results:** changes after having trained under the established methodology and time were not significant. Although, we can say that in terms of maximum concentric power output for the two jumps assessed on force plate, post-training performance was decreased in both cases (SJ and ABKJ), while for the SLJT increased favorably. Improving air times for SJ and ABKJ once the training program was completed.

**Discussion and conclusion:** In the 14 people tested, training as Crossfit athletes did not significantly change the lower limbs explosive power output, but improved air times on jumps assessed on force plate. Considering as factors affecting the participants maximum performance the: neuromuscular fatigue, minimal recovery time, short training time as athletes. Furthermore, it was observed that the participants not made the most use of their upper limbs to gain a better height at the ABKJ. It is possible that when the second measurement was held the participants were in the discharge phase of the exercise or after it.

**Keywords:** Crossfit – Explosive power – Power output – Jump test – Force plate

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se incorporan nuevas variantes a los clásicos métodos de entrenamiento: sumando movimientos variados mediante el uso de múltiples articulaciones y sin tener período de descanso prescrito. Esto, hace que se centren en la producción de alta potencia sostenida, llamándolos así, “entrenamiento de fuerza de alta intensidad”: que aparte de mejorar la capacidad aeróbica, consiguen los resultados deseados más rápidamente que en el entrenamiento tradicional. (1)

Uno de estos métodos de acondicionamiento es *Crossfit*: constantemente variado, de alta intensidad, de fuerza y movimiento funcional. (2)

Mediante la utilización del trabajo del día, más comúnmente llamado “*Workouts of the day*” (*WOD*, por su nombre en Inglés), incorporan ejercicios funcionales como sentadillas, peso muerto, *clean*, *snatch* y *press* de hombros, e incorpora elementos básicos de gimnasia como aros, verticales y barras paralelas. Algunos *WOD* tienen que ser terminados en el menor tiempo posible y otros, a más repeticiones como sea posible en un tiempo que varía entre 10 y 20 minutos. La idea del *WOD* es cumplir con la meta que se propone en el menor tiempo posible. (1)

Los programas de *Crossfit* se basan en desarrollar las capacidades del *fitness*: precisión, agilidad, equilibrio, coordinación, estamina, flexibilidad, potencia, velocidad, resistencia y fuerza. (3)

La potencia máxima de los músculos, es producida cuando se encuentran con mayor número de fibras musculares reclutadas y generando una velocidad intrínseca por debajo a la velocidad de contracción máxima para no generar un gasto metabólico que sea ineficiente. (4)

Las fibras tipo IIb, que son las reclutadas para el esfuerzo máximo, se van a ver aumentadas. (5, 6) Pueden llegar a su máximo de contracción en menos de 30 segundos cuando usan el sistema energético de la fosfocreatina (PCr) para suplir la demanda. (5)

Esta mejora en el reclutamiento de fibras motoras, mejora por otro lado, el funcionamiento del sistema nervioso al reclutar mayor fuerza para el o los músculos que estén implicados en el movimiento. En los métodos de entrenamiento de fuerza de alta intensidad, los componentes neurales son los encargados de desarrollar la fuerza las primeras 3 semanas de entrenamiento.(7)

Los creadores de este método, sostienen que el programa genera una fuerte respuesta neuroendócrina, debido al corto tiempo de recuperación entre ejercicios, el elevado ejercicio cardíaco y sobretodo, la alta intensidad en el que se desarrolla. Si se combinan estos factores fisiológicos con la liberación de hormonas, similares a las de crecimiento junto con insulina, van a dar un crecimiento del músculo esquelético que se va a manifestar en los aumentos de niveles de fuerza. (6)

Un buen nivel de fuerza explosiva en miembros inferiores es utilizado para generar aceleraciones poderosas, lo que nos va a dar calidad en los saltos que es el método utilizado para poder evaluar dicha fuerza. (8, 9) Considerando a los ejercicios pliométricos los más efectivos. Aprenderlos es de crucial importancia para desarrollar dicha fuerza al máximo: tratando de minimizar el tiempo de transición de contracción excéntrica a concéntrica, mejorar la calidad de los saltos, los tiempos de corrida y la eficacia de la energía elástica al momento del ejercicio aeróbico. Previendo al mismo tiempo, lesiones de rodilla que es la articulación que con más frecuencia se lesiona al entrenar saltos, debido a la manera en que uno hace el contacto con el suelo. (10-12)

Estos aspectos son de suma importancia para los deportistas, ya que deben realizar actividades con grandes esfuerzos lo más rápido posible. (13)

Mediante los saltos se puede evaluar la fuerza explosiva de miembros inferiores. Existen diversas pruebas, tales como: *Abalakov Jump* (ABKJ) el cual se realiza con la ayuda de los miembros superiores para poder tomar más impulso para generar la extensión máxima; *Squat Jump* (SJ) que se realiza partiendo de una posición inicial de sentadilla con las manos en las caderas, luego que ejecutan el salto deben volver a esta posición inicial.(9, 14, 15), el Test de Bosco: cuenta con una parte que mide la fuerza de agarre isométrica máxima y la fuerza de salto máxima de un salto vertical estándar, partiendo siempre de una angulación de las articulaciones que comprometen a los miembros inferiores de noventa grados (5); *Standing Long Jump Test* (SLJT) o *Broad Jump Test*, el sujeto se para detrás de una línea marcada en el piso y salta lo más lejos posible con sus manos en las caderas, una vez ejecutado, debe mantener la posición durante cinco segundos para que sea considerado como válido y se medirá desde la marca en el piso a la parte posterior del talón; el *Single-Leg Hop* (SLH), es monopodal y no sólo mide la fuerza de los miembros inferiores, sino que también sirve para evaluar el riesgo de lesión: sobretodo del ligamento cruzado anterior (16) y el *Vertical Jump Test* (VJT): que se puede medir de dos maneras: la primera, mediante el uso de una plataforma de salto (siendo este un *Gold Standard*) en el cual los movimientos de los miembros superiores son optativos o no; y la segunda, con la ejecución del *Sargent Jump Test* (SJT), donde los participantes pintan sus dedos de la mano con tiza y parados cerca de una pared sobre el lado derecho de su cuerpo, extenderán el brazo sobre su cabeza y marcarán el punto máximo alcanzado. Luego para ejecutar el salto puede flexionar sus miembros inferiores y preparar sus miembros superiores, tanto como lo deseen para lograr una mayor altura. Siendo la diferencia entre la primera y segunda marca, la altura del salto (13), entre otros.

El objetivo de este trabajo de investigación fue observar, evaluar y medir cómo el entrenamiento para atletas de *Crossfit* modifica la fuerza explosiva de los miembros inferiores.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se optó para medir el tiempo de aire y la fuerza concéntrica realizada por los miembros inferiores el ABKJ y SJ. Ambos cuentan con una gran fiabilidad, validación, son reproducibles, rápidos, accesibles y no tienen exigencias físicas significantes para realizarlo.(13) Al mismo tiempo, tienen pautas claras en cuanto al uso o no de los miembros superiores al ejecutar el salto, midiendo grupos musculares específicos que revelan datos de la capacidad física. (13, 17). Ambos saltos fueron realizados sobre plataforma de fuerza modelo *Fisiojumper*® de *Fisiomove*®, donde los registros de datos fueron guardados bajo el sistema de datos de la misma marca. También se tomó el SLJT que cuenta con un mínimo equipamiento, no es costoso y es de rápida ejecución. (16, 18).

### **Población y toma de muestras**

Personas de ambos sexos, sanas, al inicio de entrenamiento de *Crossfit* a nivel atletas que luego fueron evaluados nuevamente de la misma manera a los 60 días de la primera muestra. Todos mantuvieron su ingesta diaria de alimentos y líquidos con normalidad.(15)

Se excluyó a toda persona que no comprendió e interpretó las consignas de los saltos (13) y a los menores de dieciocho años. Fueron eliminados los atletas que no hayan realizado ambas evaluaciones y cumplido con el entrenamiento.

### **Procedimiento**

Todos los participantes fueron informados del procedimiento al momento de la recolección de datos y luego firmaron su consentimiento para participar.

Inmediatamente previo a las pruebas, los participantes realizaron una entrada en calor dinámica, de 5 minutos, con ejercicios pautados por el *coach* para todos por igual y sin fatigarse.(16) Aparte de evitar lesiones músculo esqueléticas, dicha fatiga neuromuscular puede generar cambios en la biomecánica del salto y en el contacto con el suelo o en la plataforma (19) y también, porque está comprobado que la entrada en calor tiene una gran influencia sobre el salto, generando mayores niveles de fuerza explosiva.(20) De esta manera, también se utiliza la fuerza elástica almacenada en estructuras músculo – tendinosas. (10)

Entre un salto y el siguiente siempre se realizó un descanso de cuarenta y cinco segundos. (13)

El orden de los saltos a ejecutar por los sujetos fue previamente aleatorizado según el algoritmo de [www.randomization.com](http://www.randomization.com).

### **Protocolo para el SLJT**

Los sujetos se posicionaron detrás de una línea marcada en el piso, con sus piernas separadas al ancho de hombros. Una cinta de medición estuvo perpendicular a la línea de salida y pegada al piso, para marcar la distancia del salto. Para que el salto fuera

tomado como válido, los participantes debieron apoyar ambos pies y mantener la posición por 5 segundos. Sino, lo repetían luego del tiempo de descanso estipulado. La distancia se midió desde la línea de salida hasta la parte posterior de cada talón.(16)

### **Protocolo para el ABKJ**

Un salto era considerado inválido si el sujeto tocaba con alguna parte de su cuerpo la pared y que no recuperaba la posición inicial y/o no mantenía la misma luego de haberlo realizado. Se solicitaron dos saltos válidos y se seleccionó la mejor repetición para el estudio.

La ejecución se realizó sobre la plataforma de salto. El participante debía usar el impulso de sus miembros superiores luego de partir de una posición inicial de parado con los brazos al costado del cuerpo y mirando al frente, buscando la máxima extensión de los segmentos corporales para una mayor potencia en el salto. El participante amortiguaba la caída y volvía a la posición inicial hasta que se le daba aviso. El valor considerado para el estudio fue el pico de fuerza concéntrica de la fase de impulso (despegue) de cada miembro inferior.(17).

### **Protocolo para el SJ**

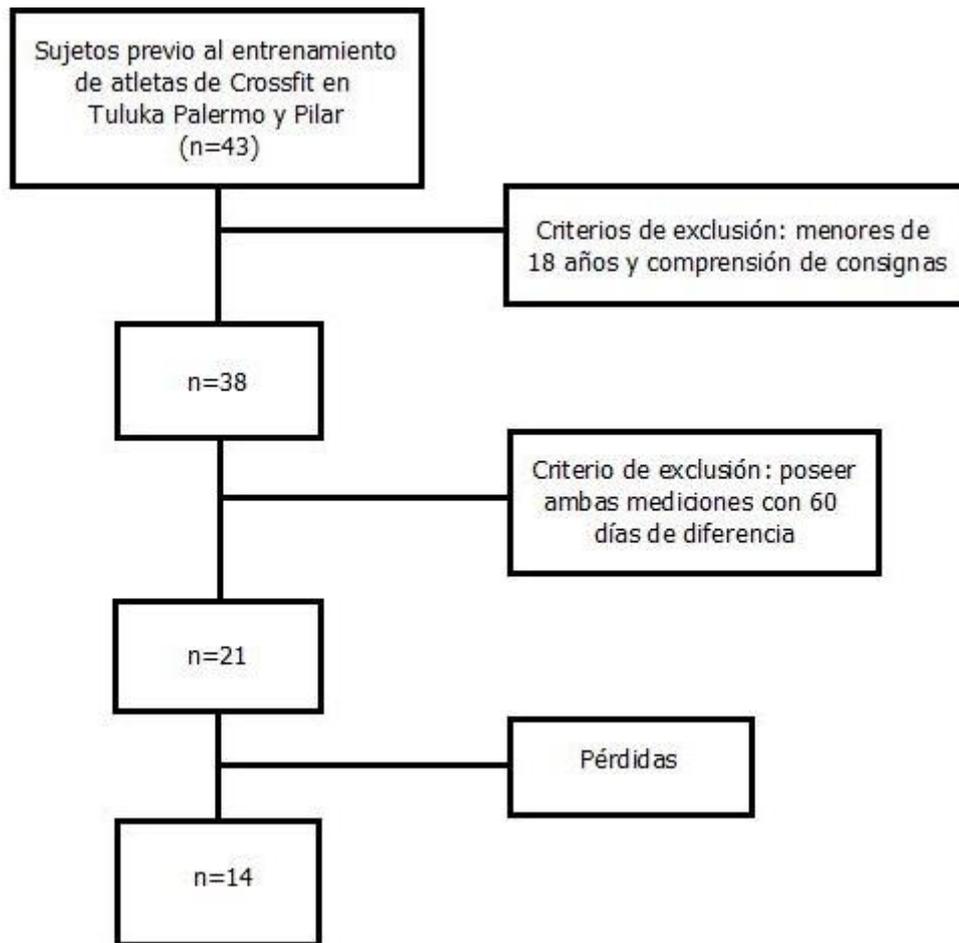
Un salto era considerado inválido si el sujeto tocaba con alguna parte de su cuerpo la pared y que no recuperaba la posición inicial y/o no mantenía la misma luego de haberlo realizado. Se solicitaron dos saltos válidos y se seleccionó la mejor repetición para el estudio.

El sujeto partía de una posición inicial de una sentadilla que no debía ser profunda, con las manos siempre en las caderas, mirando al frente y luego de haberlo ejecutado, volvía a la posición inicial y debía mantenerla hasta que el operador le avisara. El valor considerado para el estudio fue el pico de fuerza concéntrica de la fase de impulso (despegue) de cada miembro inferior. (17)

### **Tratamiento de los datos**

Los resultados de los que se realizaron en la plataforma de salto quedaron registrados en el *software* de la misma y los resultados del SLJT, fueron registrados de forma manual para su comparación y organización de datos en Excel.

Para describir a las variables cuantitativas se calculó el promedio, desvío estándar, mínimo y máximo. Para comparar las variables se realizó el Test de Anova y el Test Bonferroni. En todos los casos los test estadísticos aplicados para muestras relacionadas e independientes se usó un nivel de significación menor del 5% para rechazar la hipótesis nula.



## RESULTADOS

De los 43 atletas de *Crossfit* evaluados, s3lo 21 cumplieron con los criterios de inclusi3n y otros 7 fueron eliminados debido a que no siguieron entrenando bajo el mismo r3gimen, quedando un total de 14 sujetos.

En la Tabla 1 y 2 se observan las medias, m3xima m3nima y el desv3o est3ndar de las variables en los dos momentos de realizadas las mediciones, tanto para la fuerza como para el tiempo del salto respectivamente.

**Tabla 1**

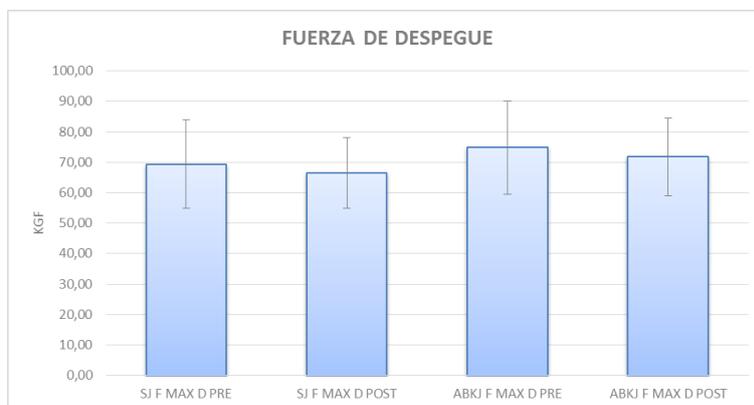
	FUERZA CONC3NTRICA					
	SJ F MAX D PRE (KgF)	SJ F MAX D POST (KgF)	ABKJ F MAX D PRE (KgF)	ABKJ F MAX D POST (KgF)	SLJT PRE (Cm)	SLJT POST(Cm)
Media	69,43	66,55	74,85	71,74	178,66	182,82
Desv. Est.	14,55	11,67	15,35	12,75	20,98	21,66
M3x.	93,90	85,50	110,70	94,82	210,00	223,00
M3n.	42,59	43,98	51,58	48,31	151,00	145,00

**Tabla 2**

	TIEMPOS DE AIRE (MILISEGUNDOS)			
	SJ T. AIRE PRE	SJ T. AIRE POST	ABKJ T. AIRE PRE	ABKJ T. AIRE POST
Media	530,21	564,04	582,68	599,54
Desv. Est.	79,70	49,95	106,38	94,13
M3x.	676,00	676,00	806,00	715,00
M3n.	338,00	468,00	312,00	247,00

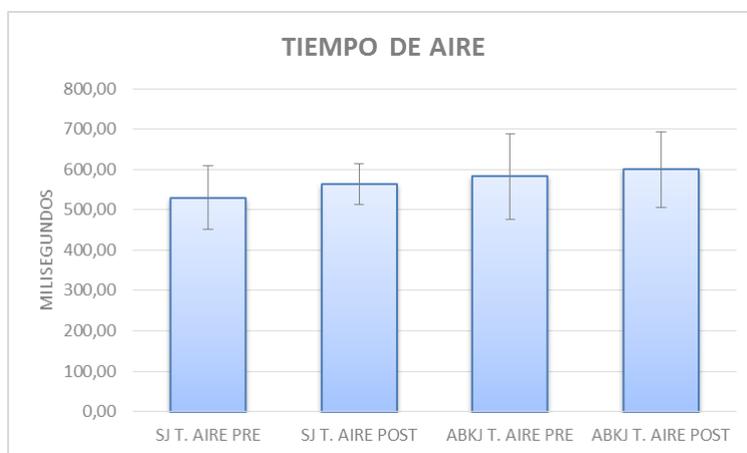
Se pudo observar que la fuerza concéntrica de despegue de miembros inferiores disminuyó de la primera a la segunda muestra del SJ siendo: la primera de 69,43 kilogramos fuerza (KgF) y para la segunda, de 66,55 KgF. De igual manera ocurrió con el ABKJ donde el valor previo fue de 74,85 KgF y post entrenamiento de 71,74 KgF. (Gráfico 1)

**Gráfico 1**



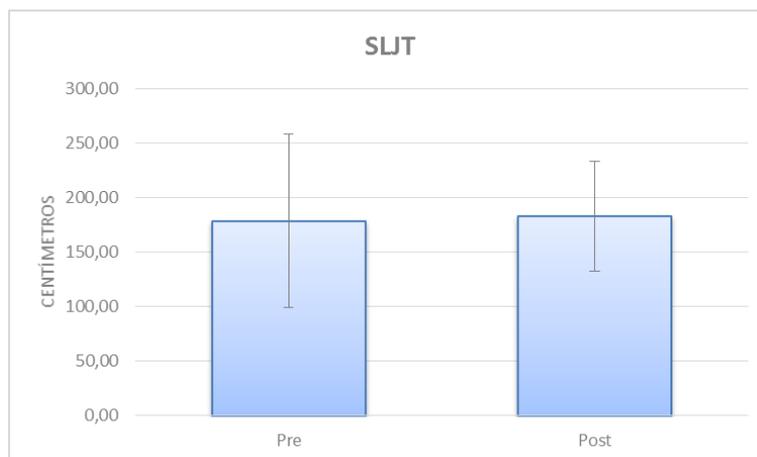
En cambio, el tiempo de aire para el SJ y el ABKJ se vio mejorado post entrenamiento. Para el SJ fue de 530,21 milisegundos (ms) pre entrenamiento y post entrenamiento de 564,04 ms. Para el ABKJ fue de 582,68 ms y 599,64 ms, respectivamente. (Gráfico 2)

**Gráfico 2**



Finalmente, para el SLJT se pudo ver que la media entre la primera y segunda evaluación aumentó. La distancia recorrida en centímetros (Cm), fue: pre y post entrenamiento de 174,43 cm y 182,12 cm, respectivamente, dando una diferencia de 7,69 cm. (Gráfico 3).

**Gráfico 3**



El análisis estadístico arrojó diferencias no significativas para todas las comparaciones. ( $P > 0.05$ ). (Tabla 3).

**Tabla 3**

COMPARACIÓN	P	IMPLICANCIA
SJ F MAX D PRE vs SJ F MAX D POS	$P > 0.05$	No sig.
SJ T. AIRE PRE vs SJ T. AIRE POS	$P > 0.05$	No sig.
ABK F MAX D PRE vs ABK F MAX D POS	$P > 0.05$	No sig.
ABK T. AIRE PRE vs ABK T. AIRE POS	$P > 0.05$	No sig.
SLJT PRE vs SLJT POS	$P > 0.05$	No sig.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Se considera al *Crossfit* un entrenamiento de fuerza de alta intensidad, que mejora las capacidades físicas (1-3) donde una de las posibilidades de desarrollar la potencia máxima de miembros inferiores y mejorar la calidad de los saltos es a través de ejercicios pliométricos. (10-12).

Para generar dicha potencia, aumentar el nivel de fuerza y el tiempo de aire de cada salto, se tienen que reclutar la mayor cantidad de fibras musculares para el gran esfuerzo físico que requiere mantener la contracción concéntrica luego de una excéntrica. (4, 6, 7)

A pesar de que en este tipo de entrenamientos, algunos autores sostienen que a las 3 semanas de iniciada la actividad, los componentes neurales son los responsables de desarrollarla (7), en este caso los participantes evaluados no iniciaron la actividad, sino que la perfeccionaron.

Más allá de que el número de participantes no es significativo, muestra una tendencia de cómo el entrenamiento de atletas no modifica en grandes niveles o mantiene la fuerza

previamente alcanzada por los participantes evaluados. Se puede deber a diversos factores que en futuras investigaciones se pueden considerar ya que no hay demasiada evidencia al respecto: la fatiga neuromuscular, mínimo tiempo de recuperación, el corto tiempo de entrenamiento como atletas. Por otro lado, se observó que en el ABKJ los participantes no aprovecharon al máximo la utilización de sus miembros superiores para ganar una mejor altura. Es posible que al momento de la segunda medición los participantes se encontraran en la fase de descarga del ejercicio o bien, luego de ésta. Sin embargo y a pesar de que las comparaciones no son significativas, el tiempo de aire de cada muestra del SJ y el ABKJ, se vio incrementado de acuerdo al corto tiempo entre las evaluaciones. Es decir, que la calidad de los saltos se vio mejorada y perfeccionada y que el entrenamiento de *Crossfit* a nivel atletas mejora dichos niveles de potencia máxima.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2013;27(11):3159-72.
2. Hak PT, Hodzovic E, Hickey B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *Journal of strength and conditioning research/National Strength & Conditioning Association*. 2013.
3. Knapp BA, Massengale BD, Partridge JA. An Investigation of Motivational Variables in CrossFit Facilities. 2013.
4. Wakeling J, Blake O, Chan H. Muscle coordination is key to the power output and mechanical efficiency of limb movements. *The Journal of experimental biology*. 2010;213(3):487-92.
5. Fricke O, Schoenau E. Examining the developing skeletal muscle: Why, what and how?. *Journal of musculoskeletal and neuronal interactions*. 2005;5(3):225.
6. O'Hara RB, Serres J, Traver KL, Wright B, Vojta C, Eveland E. The influence of nontraditional training modalities on physical performance: Review of the literature. *Aviation, space, and environmental medicine*. 2012;83(10):985-90.
7. Kyröläinen H, Avela J, McBride J, Koskinen S, Andersen J, Sipilä S, et al. Effects of power training on muscle structure and neuromuscular performance. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2005;15(1):58-64.
8. Castagna C, Chaouachi A, Rampinini E, Chamari K, Impellizzeri F. Aerobic and explosive power performance of elite Italian regional-level basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23(7):1982-7.
9. Garcia-Lopez J, Peleteiro J, Rodriguez-Marroyo J, Morante J, Herrero J, Villa J. The validation of a new method that measures contact and flight times during vertical jump. *International journal of sports medicine*. 2005;26(4):294-302.
10. Wilson JM, Flanagan EP. The role of elastic energy in activities with high force and power requirements: a brief review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2008;22(5):1705-15.
11. Pappas E, Hagins M, Sheikhzadeh A, Nordin M, Rose D. Biomechanical differences between unilateral and bilateral landings from a jump: gender differences. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2007;17(4):263-8.
12. Ebben WP, Fauth ML, Petushek EJ, Garceau LR, Hsu BE, Lutsch BN, et al. Gender-based analysis of hamstring and quadriceps muscle activation during jump

- landings and cutting. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(2):408-15.
13. de Salles P, Vasconcellos F, de Salles G, Fonseca R, Dantas E. Validity and Reproducibility of the Sargent Jump Test in the Assessment of Explosive Strength in Soccer Players. *Journal of human kinetics*. 2012;33(1):115-21.
  14. Hermassi S, Chelly MS, Tabka Z, Shephard RJ, Chamari K. Effects of 8-week in-season upper and lower limb heavy resistance training on the peak power, throwing velocity, and sprint performance of elite male handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011;25(9):2424-33.
  15. Chelly MS, Ghenem MA, Abid K, Hermassi S, Tabka Z, Shephard RJ. Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump-and sprint performance of soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(10):2670-6.
  16. Brumitt J, Heiderscheit BC, Manske RC, Niemuth PE, Rauh MJ. Lower extremity functional tests and risk of injury in Division III collegiate athletes. *International journal of sports physical therapy*. 2013;8(3):216.
  17. Markovic G, Dizdar D, Jukic I, Cardinale M. Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2004;18(3):551-5.
  18. Castro-Piñero J, Ortega FB, Artero EG, Girela-Rejón MJ, Mora J, Sjöström M, et al. Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(7):1810-7.
  19. Borotikar BS, Newcomer R, Koppes R, McLean SG. Combined effects of fatigue and decision making on female lower limb landing postures: central and peripheral contributions to ACL injury risk. *Clinical biomechanics*. 2008;23(1):81-92.
  20. de Villarreal ESS, González-Badillo JJ, Izquierdo M. Optimal warm-up stimuli of muscle activation to enhance short and long-term acute jumping performance. *European journal of applied physiology*. 2007;100(4):393-401.