



FUNDACION H.A.BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

LA ACCIÓN DEL CROSSFIT® SOBRE EL SALTO EN LARGO: ESTUDIO MÚLTIPLE DE CASOS

AUTOR/ES: Matias Lucas, Firmapaz

TUTOR/ES DE CONTENIDO: Lic. Lopez, Ignacio

TUTOR/ES METODOLÓGICO: Lic. Ronzio, Oscar

FECHA DE LA ENTREGA: 10-12-2015

CONTACTO DEL AUTOR: mlfirmapaz@yahoo.com.ar

RESUMEN

Introducción: El *crossfit*[®] es un método de entrenamiento que se compone de varios ejercicios físicos. Combina la resistencia, la fuerza y la potencia muscular. El entrenamiento del día o WOD tiene como objetivo que el trabajo sea variado, funcional y a alta intensidad.

La fuerza es capacidad física que nos permite crear una tensión muscular para vencer una oposición. El entrenamiento de ella estimula la hipertrofia muscular y la capacidad de reclutamiento de las unidades motoras. La fuerza explosiva es el potencial que posee un musculo para realizar una contracción en un periodo corto de tiempo.

Material y métodos: Se escogieron sujetos de ambos sexos con edades entre los 18 y 40 años que comenzaron con la actividad en *crossfit*[®] Tuluka Palermo. El método de evaluación para medir la fuerza explosiva de miembros inferiores fue el salto en largo o *standing long test*. Consiste en realizar 3 saltos de manera horizontal con un descanso de 30 segundos, y se tomara como valido al salto con mayor distancia.

Resultados: La primera evaluación tuvo una media de 2.08 metros y la segunda toma tuvo una de 2.19 mts. Esto demostró que hubo un incremento en la distancia entre ambas evaluaciones.

Discusión y Conclusión: El entrenamiento pliometrico mejora la fuerza explosiva. Se eligió el *crossfit*[®] como medio de entrenamiento debido a que este posee ejercicios similares. Los datos obtenidos en las pruebas demostraron que la media de la segunda evaluación tuvo un incremento en la distancia del salto, con respecto a la primera toma. Observando las mejoras en la distancia, se llega a la conclusión que el *crossfit*[®] es un buen método de entrenamiento para mejorar la fuerza explosiva en 6 semanas

Palabras Clave: Fuerza Muscular, Entrenamiento de la Fuerza, Prueba de Salto Longitudinal de Pie, Fuerza Explosiva.

ABSTRACT

Introduction: CrossFit is a training method that consists of various physical exercises. It combines endurance, strength and muscle power. The training day or WOD aims that work is varied, functional and high intensity.

The force is physical ability that lets you create muscle tension to overcome opposition. Training it stimulates muscle hypertrophy and capacity motor unit recruitment. Explosive strength is the potential it has to make a muscle contraction in a short period of time.

Methods: subjects of both sexes were selected aged between 18 and 40 years who started CrossFit Tuluka activity in Palermo. The evaluation method to measure the explosive force of lower limbs was the long jump and standing long test. It is to perform three jumps horizontally with a break of 30 seconds, and be regarded as applicable to jump farther.

Results: The first evaluation took an average of 2.08 meters and the second intake had a 2.19. This prove that there was an increase in the distance between the two assessments.

Discussion and Conclusion: The plyometric training improves explosive force. The CrossFit was chosen as a training because this has similar exercises. Data from tests showed that the average of the second evaluation had an increased jump distance with respect to the first shot.

Noting the improvement in the distance, it concludes that CrossFit is a good training method to improve explosive strength in 6 weeks

Keywords: Muscular Strength, Strength Training, Jumping Test Longitudinal Foot, explosive force.

INTRODUCCIÓN

El *crossfit*[®] es una forma de entrenamiento que contribuye en la mejora de las capacidades y el reclutamiento de unidades motoras, que se basa en ejercicios físicos variados de manera intensa, con pausas cortas.(1) El entrenamiento del día, es llamado *workout of the day* (WOD).(2, 3) Se busca el trabajo combinado de la resistencia muscular, la potencia, la fuerza, la velocidad, la flexibilidad, la agilidad, el equilibrio y la precisión.(2) Posee diferentes tipos de ejercicios como *back* o *front squat*, *bench press*, sentadillas, peso muerto, *clean*, *snatch* y *press* de hombros, e incorpora elementos básicos de gimnasia como anillas y barra, entre otros para incrementar la fuerza. Y ejercicios como *box jump*, abdominales, corridas a alta velocidad para mejorar la resistencia.(3)

El *crossfit*[®] se divide en 3 grupos de ejercicios fundamentales, que son: gimnásticos, levantamiento de peso y trabajos de metabólicos.(2, 3)

La fuerza es la manifestación externa, de la tensión generada internamente en un músculo o grupo muscular, en un tiempo determinado para vencer una oposición.(4, 5) Está influenciada por varios componentes como, músculos agonistas, la unidad neuronal, la fuerza máxima, la longitud del fascículo y la unidad músculo-tendón. (6, 7) La fuerza explosiva es la capacidad de realiza una contracción muscular en un periodo corto de tiempo.(8)

El entrenamiento es una herramienta para aumentar la fuerza, la hipertrofia muscular, el incremento de la capacidad de reclutamiento de unidades motoras, estimular el potencial de salida y generar adaptaciones cardiovasculares. El trabajo se realiza con movimientos en alta velocidad en fase concéntrica.(9, 10) Esta es la capacidad del sistema neuromuscular de producir elevados grados de fuerza en el menor tiempo posible. En los ejercicios explosivos las fibras que responderán al estímulo nervioso son las más rápidas de tipo II (las II b) debido a que tienen mayor velocidad de acción.(11).

La fuerza explosiva de los miembros inferiores, se pueden evaluar con diferentes saltos como el Salto vertical máximo con brazos libres o *Abalakov* (ABK) el cual se realiza con la ayuda de los miembros superiores para poder tomar más impulso para generar la extensión máxima. (12, 13) El test de salto vertical (VJT) con el método de *Holcomb* que se puede medir de dos maneras: la primera, mediante el uso de una plataforma de salto 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. (14) *Squat jump*, 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. (15) El salto en largo o *standing long test* (SLJT) el sujeto se colocará con sus pies en paralelo, a la altura de los hombros sobre una línea trazada en el suelo. (14, 16), No se le permitirá dar un paso preparatorio de ningún tipo, pero si las oscilaciones de los brazos. Una vez ejecutado el salto la distancia se determinara midiendo el punto de apoyo del talón más cercano a la línea de partida. Cada sujeto realizara tres ensayos, con 30 seg. de descanso entre cada

ensayo. El salto más largo de los tres se utilizará para el análisis.(14) Se escogió este último por el bajo costo, su fácil medición y el alto coeficiente de fiabilidad.(16) El objetivo de este trabajo fue evaluar la evolución del entrenamiento de *crossfit*[®] en la fuerza explosiva de los miembros inferiores en sujetos que comenzaron con la actividad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo, diseño y características del estudio:

Este trabajo fue de tipo longitudinal(17), prospectivo, observacional, descriptivo(5).

Población y muestra:

Participaron personas de ambos sexos, que entrenaron en *Crossfit*[®] Tuluka Palermo, y se inscribieron por su voluntad en el estudio realizado.

Tamaño de la muestra: El tamaño de la muestra fue de once participantes.(3)

Tipo de muestreo: Consistió en una muestra de tipo estratificada, debido a que se eligió a sujetos entre un rango de edad establecido.(18)

Criterios de inclusión: Personas de ambos sexos entre 18 a 30 años que estuvieran iniciando el entrenamiento en *Crossfit*[®] Tuluka Palermo.(15)

Criterios de exclusión: Personas con limitaciones físicas para realizar el ejercicio(19, 20), presencia de patologías respiratorias.(20)

Criterios de eliminación: Personas que hayan abandonado el entrenamiento, que no completaron el entrenamiento y q hayan sufrido alguna lesión durante el periodo de prueba.(20)

Aspectos éticos:

El presente proyecto fue evaluado por el Comité de Ética del Instituto Universitario De Ciencias De La Salud, Fundación H. A. Barceló.

Se le entregaron a los participantes un documento escrito titulado “Carta de información y consentimiento escrito de participación del voluntario” y un “Consentimiento informado” explicando los objetivos y propósitos del estudio, los procedimientos experimentales, cualquier riesgo conocido a corto o largo plazo, posibles molestias; beneficios de los procedimientos aplicados; duración del estudio; la suspensión del estudio cuando se encuentren efectos negativos o suficiente evidencia de efectos positivos que no justifiquen continuar con el estudio y, la libertad que tienen los sujetos de retirarse del estudio en cualquier momento que deseen. En ese documento también se indicó cómo fue mantenida la confidencialidad de la información de los participantes en el estudio ante una eventual presentación de los resultados en eventos científicos y/o publicaciones. En caso de aceptación el sujeto firmo dicho documento.

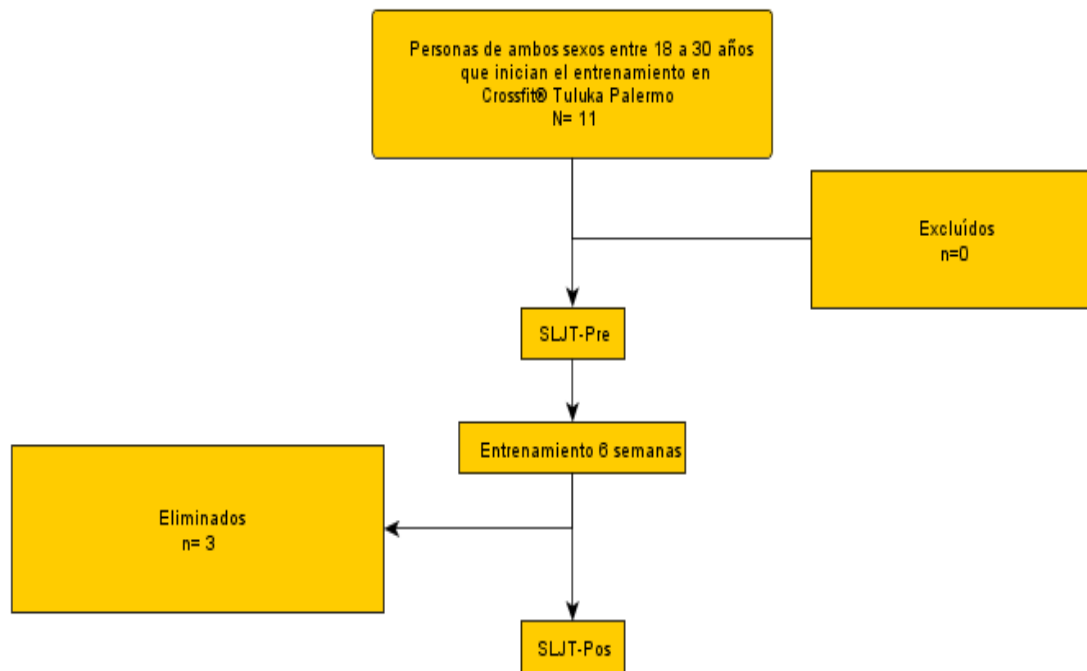
Procedimiento/s

Instrumento(s)/Materiales:

Se utilizó una cinta métrica para medir la distancia del salto, y un piso anti deslizante.(14)

Método:

Las personas que concurrieron a *crossfit*[®] Tuluka Palermo, y les intereso participar del estudio. Se inscribieron en la recepción del lugar dejando datos para certificar que están dentro de los criterios de inclusión. Al mismo tiempo firmaron el consentimiento informado donde se detalló los procedimientos de la prueba.(15) Se los invito a realizar el test en un día a convenir por ambas partes. Fueron evaluados por el Lic: Astraldi Ignacio. Se les tomo dos mediciones; la primera al comienzo del estudio. La segunda luego de 6 semanas consecutivas de entrenamiento en el establecimiento.(21) El SLJT consiste en trazar una línea en el piso, el sujeto se posiciona detrás de la misma con sus pies en paralelo a la altura de los hombros. Una cinta de medición vertical a la línea de salida, en donde marcara la distancia del salto. Antes del salto no se le permitirá un salto de prueba, pero si oscilaciones de los brazos. Con 3 saltos en total en donde se tomara el salto de mayor distancia. Para que el salto sea válido, los participantes no deberán pasar la línea trazada y una vez apoyado deberán permanecer por 5 segundos. Se medirá desde la línea de salida hasta la parte posterior del talón que se encuentre más cerca del punto de partida.(7, 14)



Tratamiento estadístico de los datos:

Los datos fueron volcados al Microsoft Excel, con el que se realizaron tablas, gráficos. Para describir a las variables cuantitativas se calculó promedio, desvío estándar, mínimo y máximo

RESULTADOS

Se les tomaron a once participantes de ambos sexos. De los cuales dos no se presentaron y uno expresó estar lesionado para la segunda toma.

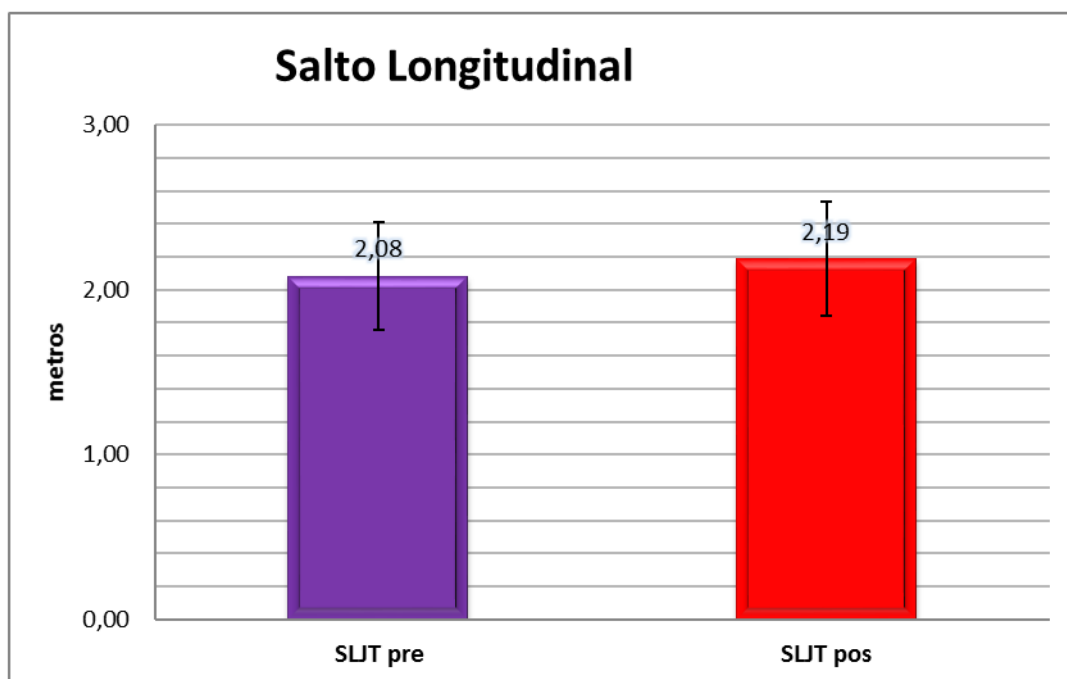
En la Tabla 1 se visualizan la media, el desvío estándar, máximo y mínimo de los datos obtenidos de los participantes, que realizaron ambas tomas.

TABLA 1

N	SLJT pre	SLJT pos
1	2,45	2,57
2	2,34	2,56
3	1,55	1,61
4	2,07	2,20
5	2,43	2,48
6	2,07	2,21
7	1,71	1,84
8	2,05	2,05
Media*	2,08	2,19
Desvío Estándar	0,33	0,35
Máximo*	2,45	2,57
Mínimo*	1,55	1,61

(*) Valores expresados en metros

GRAFICO 1: Media de evolución de la fuerza explosiva, en 6 semanas de entrenamiento



Se observó en la primera toma una media de 2.08 metros y en la segunda una media de 2,19 metros. Los resultados obtenidos demostraron un aumento en la distancia de los saltos en los sujetos que realizaron el entrenamiento de *crossfit*[®] durante 6 semanas seguidas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Este trabajo de investigación buscó evaluar el efecto del *crossfit*[®] sobre la fuerza explosiva en los miembros inferiores.

El entrenamiento pliométrico, mejora el rendimiento del salto, la aceleración y la fuerza.(21)

Se eligió al método *crossfit*[®], que se basa en el *High intensity power training*, debido a que muchos de los ejercicios que se realizan contienen características mencionadas del entrenamiento pliométrico.(3)

Los evaluados en tuluka entrenaron durante 6 semanas, ya que se siguió la línea de un estudio que comprobó que los sujetos que entrenaron dicho periodo con ejercicios pliométricos, lograron cambios significativos en la fuerza explosiva de miembros inferiores.(21)

Los datos obtenidos en las pruebas demostraron que la media de la segunda evaluación tuvo un incremento en la distancia del salto longitudinal con respecto a la primera toma. Viendo los valores alcanzados anteriormente, se llega a la conclusión que el *crossfit*[®] es un buen método de entrenamiento para mejorar la fuerza explosiva en 6 semanas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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.
2. Partridge JA, Knapp BA, Massengale BD. An investigation of motivational variables in CrossFit facilities. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2014;28(6):1714-21.
3. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2013;27(11):3159-72.
4. Díaz Hellín M, del Campo VL, Gómez Navarrete JS, Gómez-Valades JM, Barbado Murillo D, Sabido Solana R. Diferencias en tests isométricos de fuerza y tests de salto entre jugadores de baloncesto profesionales y amateurs.(Differences in isometric strength tests and jump tests between professional and amateur basketball players). *CCD Cultura_Ciencia_Deporte 文化-科技-体育* doi: 1012800/ccd. 2014;9(26):155-62.
5. Mata Zubillaga D, Rodriguez Fernandez C, Rodriguez Fernandez LM, de Paz Fernandez JA, Arboleda Franco S, Alonso Patino F. [Evaluation of isometric force in lower limbs and body composition in preterm infants.]. *Anales de pediatria (Barcelona, Spain : 2003)*. 2015.
6. Tillin NA, Pain MT, Folland JP. Short-term training for explosive strength causes neural and mechanical adaptations. *Experimental physiology*. 2012;97(5):630-41.
7. de Salles PG, Vasconcellos FV, de Salles GF, Fonseca RT, Dantas EH. Validity and reproducibility of the sargent jump test in the assessment of explosive strength in soccer players. *Journal of human kinetics*. 2012;33:115-21.
8. Schettino L, Luz CP, de Oliveira LE, de Assuncao PL, da Silva Coqueiro R, Fernandes MH, et al. Comparison of explosive force between young and elderly women: evidence of an earlier decline from explosive force. *Age (Dordrecht, Netherlands)*. 2014;36(2):893-8.
9. Cadore EL, Pinto RS, Bottaro M, Izquierdo M. Strength and endurance training prescription in healthy and frail elderly. *Aging and disease*. 2014;5(3):183-95.
10. Wakeling JM, Blake OM, Chan HK. Muscle coordination is key to the power output and mechanical efficiency of limb movements. *The Journal of experimental biology*. 2010;213(3):487-92.

11. Kyrolainen H, Avela J, McBride JM, Koskinen S, Andersen JL, 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.
12. García López J, Herrero Alonso J. Variables cinéticas de la batida relacionadas con el rendimiento del salto horizontal a pies juntos. *Biomecánica: órgano de la Sociedad Ibérica de Biomecánica y Biomateriales* 2004, vol 12, núm 2. 2004.
13. 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. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2011;25(9):2424-33.
14. Arazi H, Mohammadi M, Asadi A. Muscular adaptations to depth jump plyometric training: Comparison of sand vs. land surface. *Interventional medicine & applied science*. 2014;6(3):125-30.
15. Massuca L, Branco B, Miarka B, Fragoso I. Physical Fitness Attributes of Team-Handball Players are Related to Playing Position and Performance Level. *Asian journal of sports medicine*. 2015;6(1):e24712.
16. Martínez López E. Aplicación de la prueba de lanzamiento de balón medicinal, abdominales superiores y salto horizontal a pies juntos. Resultados y análisis estadístico en educación secundaria. *Rev int med cienc act fís deporte*. 2004(15).
17. Patiño Villada FA, Márquez Arabia JJ, Uscátegui Peñuela RM, Estrada Restrepo A, Agudelo Ochoa GM, Manjarrés LM, et al. Efecto de una intervención con ejercicio físico y orientación nutricional sobre componentes del síndrome metabólico en jóvenes con exceso de peso. *Iatreia*. 2013;26:34-43.
18. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, Gonzalez-Gross M, Warnberg J, et al. [Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study)]. *Revista española de cardiología*. 2005;58(8):898-909.
19. Ekstrand J, Askling C, Magnusson H, Mithoefer K. Return to play after thigh muscle injury in elite football players: implementation and validation of the Munich muscle injury classification. *British journal of sports medicine*. 2013;47(12):769-74.
20. Mancilla R, Torres P, Alvarez C, Schifferli I, Sapunar J, Diaz E. [High intensity interval training improves glycemic control and aerobic capacity in glucose intolerant patients]. *Revista medica de Chile*. 2014;142(1):34-9.
21. Miller MG, Herniman JJ, Ricard MD, Cheatham CC, Michael TJ. The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of sports science & medicine*. 2006;5(3):459-65.