PubliCE, (PubliCE) 2005

Research

La Suplementación con Creatina por Vía Oral no Mejora la Composición Corporal en Hombres Activos Recreacionales durante el Entrenamiento de la Fuerza

Stephen D Ball[1], J. Bowen-Thwaits[2] y P. D Swan[2]

[1]*Department of Nutritional Sciences, University of Missouri-Columbia.*
[2]*Department of Exercise and Wellness, Arizona State University East.*

RESUMEN

En este estudio se examinaron los efectos de la suplementación con creatina por vía oral (CR) sobre la masa corporal (BM), el porcentaje de grasa corporal (BF), la masa grasa (FM) y la masa libre de grasa o masa magra (FFM). Con un diseño transversal doble ciego, se compararon 10 hombres de edad universitaria recreacionalmente activos durante 10 semanas de entrenamiento de la fuerza. Cinco hombres fueron aleatoriamente asignados para consumir 20 g de creatina por día o 20 g de maltodextrina (PL) por día durante 5 días, seguido de una dosis de mantenimiento de 2 g/día durante tres semanas. Los tratamientos estuvieron separados por un período de lavado o washout de 4 semanas mientras los sujetos continuaban con el entrenamiento. La composición corporal fue determinada utilizando pletismografía para todo el cuerpo (BodPod®). La BM se incrementó (1.52±1.76 Kg.) (P=0.028) luego de consumir CR en comparación con el consumo de PL. La FFM se incrementó ($p<0.05$) tanto con el consumo de CR (1.93±2.61 Kg.) como con el consumo de PL (2.24±2.10 Kg.) mientras que la FM y la BF se redujeron ($p<0.018$) luego del consumo de PL, pero no con el consumo de CR (FM -2.60±2.37 Kg.; BF -3.22±2.88 %). En conclusión, el consumo de CR produjo un incremento significativo de la BM, sin reducir la BF y no produjo un incremento de la FFM mayor que el provocado por el entrenamiento de la fuerza por si solo.

Palabras Clave: pérdida de grasa, densidad corporal, ganancia de masa corporal

INTRODUCCION

Los atletas y otros entusiastas del fitness competitivo prueban continuamente suplementos nutricionales para incrementar su masa muscular y/o reducir su grasa corporal y además para mejorar su rendimiento. La creatina es uno de esos suplementos dietarios para la “construcción de músculo” que se ha vuelto una de las ayudas ergogénicas nutricionales más populares entre deportistas competitivos y recreacionales. Investigaciones previas han mostrado que la suplementación con creatina puede incrementar las reservas musculares totales de creatina (2, 16, 19), lo que produce una mejora en el rendimiento, a través del retraso de la fatiga, un incremento en la producción de trabajo, un incremento en el tejido magro

y una mejora en la composición corporal (3, 7, 9, 15).

En términos de cambios en la composición corporal, varios estudios han reportado que la dosis recomendada de 5 gramos de creatina consumida cuatro a seis veces por día durante cinco días resulta en un incremento en la masa corporal (BM) de 0.6 a 1.1 Kg. (3, 4, 7, 16, 20, 22). Cuando el entrenamiento se extiende hasta 12 semanas el rango en el incremento de la BM es de 0.6 a 5.2 Kg. (3, 4, 7, 16, 18, 20, 22, 23, 24). La mayoría de estas ganancias son atribuidas al incremento en la masa magra (FFM), sin reducciones significativas en la masa grasa (FM) o en el porcentaje de grasa (BF). De hecho, aquellos estudios en donde no se ha observado una reducción en el BF con la suplementación con creatina, pueden indicar que, en realidad, hay un incremento en la FM proporcional a las ganancias reportadas en la FFM (4, 7, 10, 16, 19, 22). Por lo tanto, aquelloslevantadores de pesas que tienen un incremento en la masa corporal con la suplementación con creatina pueden estar en realidad manteniendo y/o ganando grasa corporal así como también incrementando su masa muscular.

El propósito de este estudio fue cuantificar los cambios absolutos y relativos en la composición corporal debido a la suplementación con creatina concurrente con el entrenamiento de la fuerza en hombres saludables, recreacionalmente activos. Al implementar un diseño con entrecruzamiento con evaluaciones pre y posttratamiento, este estudio pudo evaluar las diferencias entre los tratamientos (creatina vs. placebo), a la vez que se controlaba la influencia del orden del tratamiento (diferencias en la intensidad del ejercicio). Se hipotetizó que la suplementación con creatina podría producir un incremento en la BM pero que no habría diferencias en la BF, FFM, o FM entre los tratamientos.

METODOS

Sujetos

Diez hombres aparentemente sanos (n=10, edad 18-40 años) fueron examinados para determinar si tenían factores de riesgo cardiovasculares a través del cuestionario del Colegio Americano de Medicina del Deporte (1). Debido a los criterios de inclusión para este estudio se excluyeron a aquellos sujetos con dietas vegetarianas, con dietas altas en proteínas/bajas en carbohidratos o con dietas con una gran restricción energética, así como también a aquellos que previamente habían utilizado suplementos con creatina o que actualmente estuvieran utilizando cualquier otra ayuda ergogénica, asimismo se requirió que los sujetos no consuman alcohol o que su consumo fuera moderado (no más de dos medidas por semana). Los sujetos eran recreacionalmente activos pero no estaban bien entrenados.

Diseño

Para el total de las 10 semanas de entrenamiento de la fuerza se utilizó un diseño doble ciego con entrecruzamiento. Los sujetos fueron aleatoriamente asignados a un tratamiento con CR (monohidrato de creatina, X-rated, Hi-Health, 20 g por día durante 4 días seguido de 2 g por día durante 17 días), o con placebo (PL) durante las primeras tres semanas del entrenamiento de la fuerza. Luego de estas tres primeras semanas de suplementación, los sujetos realizaron un período de lavado de cuatro semanas (8, 12, 17, 21). Luego de esto los tratamientos fueron alternados para las tres semanas finales. El PL estaba constituido por maltodextrina, la cual tenía el mismo color y textura que el suplemento de creatina. Ambos suplementos estaban contenidos en envases idénticos y fueron medidos, preparados y distribuidos por un supervisor por separado. Se les pidió a los sujetos que mantuvieran sus hábitos dietarios y de actividad diaria normales durante las 10 semanas de entrenamiento. Se registraron los alimentos ingeridos por los sujetos (por medio de una entrevista telefónica) de dos días en cada semana, y fueron analizados por un nutricionista registrado, utilizando el programa Genesis R&D (version 6.01, 1997, Esha Research, Salem, OR), el nutricionista estaba a cargo de la evaluación dietaria. A lo largo del entrenamiento se estimaron el gasto energético total y el balance energético. Como lo indicaron los administradores del estudio, a los sujetos se les pidió que llevaran un cuaderno donde anotaran todos los entrenamientos de sobrecarga.

Entrenamiento de la Fuerza

El entrenamiento de la fuerza se llevó a cabo una hora por día, tres veces por semana utilizando un protocolo estándar que hacía énfasis en las fases de hipertrofia y de fuerza, tal como lo reportaran Volek et al. (23). Los niveles de fuerza pre-entrenamiento fueron determinados mediante la evaluación de la fuerza en una repetición máxima (1RM), que incluyó la realización de dos pruebas para la determinación de la fuerza en prensa de piernas y dos pruebas para la determinación de la fuerza en press de banca, separadas por varios días para asegurar que la medición de los niveles iniciales fuera precisa. Todas las evaluaciones de la fuerza en una repetición máxima (1RM) fueron llevadas a cabo utilizando el mismo equipamiento y con el mismo posicionamiento tanto del equipamiento como del sujeto lo cual fue controlado por un investigador entrenado; obteniéndose una confiabilidad test retest de r=0.993 y r=0.987 para la prensa de piernas y para el press de banca, respectivamente. La resistencia fue incrementada progresivamente incrementando la carga hasta el

fallo muscular (23). Todos los valores de 1RM fueron determinados con tres a cinco intentos. La evaluación de la fuerza fue repetida al final de las semanas tres, siete y diez del entrenamiento. La masa corporal y la talla fueron determinadas con una apreciación de 0.1 Kg. y 1 cm, respectivamente. Los pliegues cutáneos se midieron en siete sitios utilizando calibres Harpenden (Lafayette, Instruments) de acuerdo con las recomendaciones realizadas por Jackson y Pollack (13). Todos los pliegues cutáneos se midieron en el lado derecho del cuerpo, realizando tres mediciones para obtener una mayor consistencia. Los pliegues cutáneos fueron tomados por un técnico entrenado, con una confiabilidad test retest de r=0.96 para la suma de los siete pliegues cutáneos.

Composición Corporal

La composición corporal fue determinada utilizando pletismografía para todo el cuerpo con desplazamiento de aire (BodPod®). Se determinó el volumen corporal el cual fue convertido a densidad corporal y con esto se determinaron los porcentajes de grasa utilizando la ecuación de Siri (11). Todas las mediciones fueron realizadas de acuerdo con los procedimientos de evaluación recomendados por BodPod® (5). Los sujetos ayunaron por al menos 4 horas y se les pidió que evitaran realizar ejercicios por al menos 12 horas antes de la evaluación. A los sujetos se les pidió que para cada evaluación utilizaran gorras de natación de lycra y shorts de ciclismo ajustados hechos de lycra/spandex o trajes de baño, así como también se les pidió que vaciaran sus intestinos y vejigas antes de arribar al laboratorio. El volumen pulmonar inicial medido en el BodPod fue registrado para las evaluaciones subsiguientes para así asegurar la confiabilidad de la medición. La evaluación con el BodPod® fue llevada a cabo por un técnico, con una confiabilidad test retest de r=0.989 en un subconjunto de diez hombres y mujeres.

Análisis Estadísticos

Los valores están expresados como medias±desviaciones estándar (DE). Para comparar las diferencias en los cambios en la composición corporal entre los grupos antes y después de la suplementación se utilizó el análisis de varianza para meciones repetidas. Los cambios en las mediciones fueron analizados entre los grupos de tratamiento (efecto del tratamiento), así como las diferencias dentro de los tratamientos (efectos del orden del tratamiento). Los valores de $p<0.05$ fueron considerados significativos.

RESULTADOS

No se observó un efecto significativo del rden de tratamiento ($p>0.20$) sobre ninguna de las variables medidas de la composición corporal. Las características físicas de los sujetos antes del entrenamiento fueron similares (Tabla 1). La Tabla 1 indica que luego del entrenamiento, hubo un incremento significativo ($p=0.023$) en la BM con la suplementación con creatina. Ambos tratamientos mostraron ganancias significativas en la FFM, sin embargo, solo el grupo PL perdió una cantidad significativa ($p=0.008$) de FM y mostró una reducción significativa ($p=0.006$) en la BF. El cociente FM/FMM se redujo significativamente ($p=0.003$) durante el tratamiento con PL. Además, los valores de 1RM en prensa de piernas se incrementaron significativamente ($p<0.05$) luego del tratamiento con PL, mientras que luego de la suplementación con CR se observaron incrementos significativos tanto en la 1RM en press de pecho como en la 1RM en prensa de piernas. La magnitud de cambio en cada variable de composición corporal con cada tratamiento se muestra en la Figura 1. No se observó efecto de tratamiento (i.e., diferencias entre la CR y el PL) para el incremento de la FFM. Sin embargo, la BF se redujo significativamente ($p<0.03$) como resultado de la reducción significativa en la FM luego del tratamiento con placebo. La BM se incrementó significativamente en el grupo que consumió creatina en comparación con el grupo que consumió placebo.

Variables	Creatina (n=10) Pre	Creatina (n=10) Post	Placebo (n=10) Pre	Placebo (n=10) Post
Masa Corporal (Kg.)	73.6±7.3	75.1±7.9 *	75.2±7.9	74.9±7.6
Masa Grasa (Kg.)	10.7±4.4	10.2±3.6	12.1±4.7	9.5±3.2 ‡
Masa Magra (Kg.)	63.0±3.5	65.0±5.8 *	63.2±4.4	65.4±5.8 **
Porcentaje de Grasa Corporal (%)	14.0±4.8	13.3±3.9	15.7±4.9	12.4±3.7 †
Cociente FM/FFM	0.17±0.06	0.16±0.05	0.19±0.07	0.14±0.05 **
Suma de Pliegues Cutáneos (mm)	53.7±16.5	53.8±16.7	56.5±18.9	56.8±19.7
1 RM en Press de Banca (Kg.)	87.0±13.0	91.0±10.0§	90.0±13.0	92.0±13.0
1 RM en Prensa de Piernas (Kg.)	280.0±61.0	313.0±71.0 §	300.0±58.0	314.0±58.0 **

Tabla 1. *Comparación de los valores medios de las distintas variables de la composición corporal entre los tratamientos. Los valores son presentados como medias±DE. FM: masa grasa; FFM: masa magra; 1RM: una repetición máxima. * p<0.05, creatina pre vs. creatina post; † p<0.05, placebo pre vs placebo post; ‡ p<0.02 placebo vs. creatina. ** p<0.01, placebo pre vs. placebo post; § p<0.01, creatina pre vs. creatina post.*

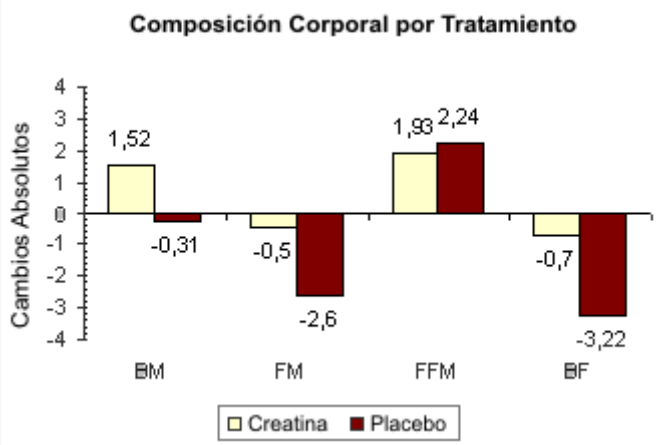


Figura 1. *Cambios en la composición corporal con cada tratamiento. Los valores son presentados como cambios absolutos entre los tratamientos para la masa corporal, BM (Kg.); masa grasa, FM (Kg.); masa magra, FFM (Kg.); y porcentaje de grasa corporal, BF (%).*

DISCUSION

Este estudio respalda los hallazgos de estudios previos en donde se observó que la suplementación con CR conjuntamente con el entrenamiento de la fuerza producía un incremento en la BM así como también indica que la suplementación con CR no incrementa la pérdida de BF a corto plazo (varias semanas) en hombres recreacionalmente activos. Investigaciones previas han demostrado que las ganancias netas de BM son de 0.6 a 5.2 Kg. luego de una a doce semanas de suplementación con CR y que los incrementos en la FFM son de 0.6 a 4.3 Kg. (7, 16, 18, 20, 22, 23, 24). Sin embargo, estos estudios no reportaron pérdidas significativas en la FM o cambios en la BF durante la suplementación con CR de forma concomitante con un incremento en la BM. Por ejemplo, Volek et al. (23) hallaron que luego de 12 semanas de entrenamiento de la fuerza, los hombres que fueron suplementados con 25 gramos de creatina por día durante una semana seguido de una dosis de mantenimiento de 5 gramos/día incrementaron significativamente su BM en 5.2 Kg. En el grupo que consumió PL se observó un incremento de solo 3.0 Kg. Estos investigadores también reportaron diferencias significativas con respecto al cambio en la FFM, utilizando el pesaje hidroestático, de 4.3 Kg. vs. 2.1 Kg. con CR y PL respectivamente, a lo largo del período de entrenamiento de 12 semanas. Sin embargo, no reportaron diferencias en la BF o la FM entre los grupos de entrenamiento o entre los tratamientos en ningún punto del tiempo. Similarmente, aunque

Mihic et al. (18) observaron diferencias significativas entre los grupos CR y PL, tanto en la FFM como en la BM, medidas con absorciometría dual de rayos X (DXA), no observaron cambios significativos en el BF entre los grupos. En otras palabras, se asume que en ambos estudios tanto la FM como la FFM se incrementaron proporcionalmente como para dar cuenta de los incrementos en la BM. Asimismo, Becque et al. (4) hallaron un incremento de 2.0 Kg. en la BM y de 1.6 Kg. en la FFM en el grupo CR, pero reportaron que no hubo cambios en la FM total y la BF total, medidas con la técnica de pesaje hidrostático. Por lo tanto, a pesar de los incrementos en la BM, otros estudios no han descrito una reducción consistente en la FM y en la BF producidas por la suplementación con creatina.

Los resultados de este estudio sugieren que la suplementación con CR no mejora la composición corporal, (i.e., el cociente FM/FFM). De hecho, los datos indican que la suplementación con creatina puede posiblemente inhibir la cantidad de grasa utilizada como combustible que normalmente acompaña a un programa de entrenamiento intenso de la fuerza, y por lo tanto puede en realidad inhibir la pérdida de grasa corporal total. El mecanismo responsable de la inhibición de la reducción en la grasa corporal con la suplementación con creatina no puede discernirse en este estudio. Sin embargo, estudios previos han demostrado que los individuos que consumen creatina pueden experimentar una reducción en la capacidad para perder FM en respuesta al entrenamiento (14). Los resultados de este estudio sugieren que la carga de creatina puede inhibir la pérdida de grasa que ocurre en hombres activos saludables cuando implementan un programa de entrenamiento de la fuerza. Además, en una investigación reciente se observó que el índice de intercambio respiratorio (RER), el cual es un indicador de la utilización de sustratos, tendía a ser mayor luego de la suplementación con creatina, lo cual sugiere un mecanismo potencial para la desmejora en la pérdida de grasa. Se necesitan más investigaciones para identificar cambios en la utilización de combustibles durante el entrenamiento de la fuerza con suplementación con creatina.

En el presente estudio la suma de los pliegues cutáneos tendió a no cambiar con el tiempo ($p>0.85$) sin tener en cuenta el tratamiento. Esto podría sugerir que las mediciones de los pliegues cutáneos son menos sensibles que la medición de la densidad corporal para indicar cambios en la grasa corporal total con el ejercicio en esta población. Debido a que el BodPod® es una medida de la densidad corporal total, esta no depende de las suposiciones que se realicen acerca de los depósitos de grasa subcutánea, las cuales limitan la interpretación de los valores de los pliegues cutáneos. Por lo tanto un cambio en la densidad corporal total sin un cambio en la suma de los pliegues cutáneos podría indicar una pérdida preferencial de grasa interna (visceral) vs. grasa subcutánea como resultado del programa de entrenamiento. Debido a que la grasa visceral es un componente importante para la salud, si se demuestra que la pérdida de grasa es inhibida como resultado de la suplementación con CR, entonces aquellos hombres que se estén suplementando con creatina estarían en realidad arriesgando su salud. Otros investigadores han mostrado reducciones en la grasa abdominal vs. grasa subcutánea en hombres que realizaban un programa de entrenamiento intenso (6), confirmando que el entrenamiento no afecta la distribución de grasa corporal de manera uniforme. Se necesitan llevar a cabo investigaciones adicionales que utilicen métodos más precisos para medir la distribución de la grasa corporal, tales como la tomografía computada, para identificar la influencia de la suplementación con CR sobre la pérdida de grasa específica.

Conclusiones

Las implicancias de este estudio son importantes para los entrenadores, levantadores de pesas y/o cualquier profesional del ejercicio que esté interesado en los efectos de la suplementación con CR sobre la composición corporal. El incremento en el tamaño corporal, en la masa corporal y en la fuerza son algunos de los objetivos de muchos atletas y levantadores de pesas. Además, en general los levantadores de pesas esperan perder grasa corporal con un entrenamiento intenso. Los resultados de este estudio indican que aunque la suplementación con CR parece ser efectiva para incrementar la masa corporal, no produce un incremento en la FFM mayor que el producido por el entrenamiento de la fuerza por si solo. Estos resultados sugieren que la carga de creatina puede inhibir la pérdida normal de grasa que ocurre en aquellos hombres saludables y activos que implementan un programa de entrenamiento de la fuerza a corto plazo. En conclusión, los resultados de este estudio respaldan la hipótesis de que la CR incrementa la BM en hombres recreacionalmente activos que realizan un entrenamiento de la fuerza. Sin embargo, los resultados también demuestran que los individuos que se suplementan con CR pueden reducir su capacidad para perder FM en respuesta al entrenamiento.

Agradecimientos

Los autores quisieran agradecer al Dr. Wayne Phillips por sus conocimientos y por su ayuda con los protocolos de levantamiento de pesas. También estamos agradecidos con los 10 voluntarios por su dedicación y entusiasmo a lo largo de todo el estudio.

Dirección para el envió de correspondencia

Stephen Ball, Ph.D., Department of Nutritional Sciences, University of Missouri 315 Gwynn Hall. Columbia, MO 65211. Teléfono: 573-882-2334; Correo electrónico: ballsd@missouri.edu

REFERENCIAS

1. American College of Sports Medicine (2000). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 6th ed. *Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins*
2. American College of Sports Medicine roundtable (2000). The physiological and health effects of oral creatine supplementation. *Med Sci Sports Exerc; 2(3):706-717*
3. Balsom PD, Ekblom B, Soderlund K, Sjodin B and Hultman E (1993). Creatine supplementation and dynamic high-intensity intermittent exercise. *Scand J Med Sci Sports; 3:143-149*
4. Becque MD, Lochmann JD and Melrose DR (2000). Effects of oral creatine supplementation on muscular strength and body composition. *Med Sci Sports Exerc; 32(3):654-658*
5. Dempster P and Aitkens S (1995). A new air displacement method for the determination of human body composition. *Med Sci Sports Exerc; 27(12):1692-1697*
6. Despres JP, Bouchard C and Tremblay A (1985). Effects of aerobic training on fat distribution in male subjects. *Med Sci Sports Exerc;17(1):113-118*
7. Earnest CP, Snell PG, Rodriguiz R, Almada AL and Mitchell TL (1995). The effect of creatine monohydrate ingestion on anaerobic power indices, muscular strength and body composition. *Acta Physiol Scand;153:207-209*
8. Febbraio MA, Flanagan TR, Snow RJ, Zhao S and Carey MF (1995). Effect of creatine supplementation on intramuscular TCr, metabolism and performance during intermittent, supramaximal exercise in humans. *Acta Physiol Scan; 155:387-395*
9. Greenhaff PL, Bodin K, Harris RC, Hultman E, Jones DA, McIntyre DB, Soderlund K and Turner DL (1993). The influence of oral creatine supplementation on muscle phosphocreatine resynthesis following intense contraction in man. *J Physiol; 467:75P*
10. Grindstaff PD, Kreider R, Bishop R, Wilson M, Wood L, Alexander C and Almada A (1997). Effects of creatine supplementation on repetitive sprint performance and body composition in competitive swimmers. *Int J Sport Nut; 7: 330-346*
11. Heyward VH and Stolarczyk LM (1996). Applied Body Composition Assessment. *Champaign, IL: Human Kinetics*
12. Hultman E, Soderlund K, Timmons JA, Cederblad G and Greenhaff PL (1996). Muscle creatine loading in men. *J Appl Physiol; 81: 232-237*
13. Jackson AS and Pollack ML (1985). Practical assessment of body composition. *The Phys and Sports Med; 13(5): 76-89*
14. Huso ME, Hampl J, Johnston C and Swan PD (2002). Creatine supplementation influences substrate utilization at rest. *J Appl Physiol; 93: 2018-2022*
15. Kreider RB, Klesges R, Harmon K, Grindstaff P, Ramsey L, Bullen D, Wood L, Li Y and Almada A (1996). Effects of ingesting supplements designed to promote lean tissue accretion on body composition during resistance training. *Int J Sport Nu; 6: 234-246*
16. Kreider RB, Ferreira M, Wilson M, Grindstaff P, Plisk S, Reinardy J, Cantler E and Almada AL (1998). Effects of creatine supplementation on body composition, strength, and sprint performance. *Med Sci Sports Exerc; 30(1):73-82*
17. McKenna MJ, Morton J, Selig SE and Snow RJ (1999). Creatine supplementation increases muscle total creatine but not maximal intermittent exercise performance. *J Appl Physiol; 87 (6): 2244-2252*
18. Mihic S, MacDonald JR, McKenzie S and Tarnopolsky MA (2000). Acute creatine loading increases fat-free mass, but does not affect blood pressure, plasma creatinine, or CK activity in men and women. *Med Sci Sports Exerc; 32(2):291-296*
19. Noonan D, Berg K, Latin RW, Wagner JC and Reimers K (1998). Effects of varying dosages of oral creatine relative to fat free body mass on strength and body composition. *J Strength and Cond Res; 12 (2): 104-108*
20. Snow RJ, McKenna MJ, Selig SE, Kemp J, Stathis CG and Zhao S (1998). Effect of creatine supplementation on sprint exercise performance and muscle metabolism. *J Appl Physiol; 84: 1667-1673*
21. Vandenberghe K, Van Hecke P, Van Leemputte M, Vanstapel F and Hespel P (1999). Phosphocreatine resynthesis is not affected by creatine loading. *Med Sci Sports Exerc; 31 (2): 236-242*
22. Vandenberghe K, Goris M, Van Hecke P, Van Leemputte M, Vangerven L and Hespel P (1997). Long-term creatine intake is beneficial to muscle performance during resistance training. *J Appl Physiol;83(6):2055-2063*
23. Volek JS, Duncan ND, Mazzetti SA, Staron RS, Putukian M, Gomez AL, Pearson DR, Fink WJ and Kraemer WJ (1999). Performance and muscle fiber adaptations to creatine supplementation and heavy resistance training. *Med Sci Sports Exerc; 31 (8): 1147-1156*
24. Volek JS, Kraemer WJ, Bush JA, Boetes M, Incledon T, Clark KL and Lynch JM (1997). Creatine supplementation enhances muscular performance during high-intensity resistance exercise. *J Am Diet Assoc; 97 (7): 765-770*

Cita Original

Ball SD, Bowen-Thwaits J, Swan PD. Oral Creatine Supplementation Does not Improve Body Composition in Recreationally Active Men during Strength Training. JEPonline; 7 (6): 9-15, 2005.