

El entrenamiento de estimulación máxima y submáxima para mejorar el rendimiento competitivo



Maximum and submaximum stimulation training for the improvement of competitive performance

<https://cu-id.com/2046/v18e26>

Treinamento de estimulação máxima e submáxima para melhorar o desempenho competitivo

¹Alexis García Ponce De León^{1*}, ²Tomas Wenceslao Ortiz Boulet², ³José Enrique Carreño Vega³

¹Universidade Eduardo Modlane, Mozambique.

²Dirección Municipal de Deportes Matanzas. Matanzas, Cuba. E-mail: wenceslao@inder.co.cu

³Universidad de Matanzas. Matanzas, Cuba. E-mail: jose.carreno@umcc.cu

RESUMEN: El sistema cubano de preparación del pesista se realiza teniendo como referente las repeticiones y las denominadas zonas de estimulación. Las indicaciones para su implementación reconocen que el acento del trabajo debe hacerse en la zona de estimulación con pesos moderados. El trabajo de varios años denota que los incrementos no se corresponden con lo que demanda la actividad competitiva, tanto a nivel nacional, como internacional. El objetivo de la presente investigación es elaborar un entrenamiento de estimulación máxima y submáxima para la mejora del rendimiento competitivo. La investigación se clasifica como aplicada no experimental y comprendió el uso de los métodos científicos teóricos y empíricos. Se alcanzó entre 18-49 kg y 6.98-15.63 % de incrementos respectivamente, lo cual respalda la contribución del entrenamiento de estimulación máxima y submáxima en la mejora del rendimiento competitivo.

Palabras clave: Zonas de estimulación máximas, zonas de estimulación submáximas, halterofilia, condición física, ejercicios olímpicos.

ABSTRACT: The Cuban weightlifter preparation system is carried out having as a reference the repetitions and the so-called stimulation zones, the indications for its implementation recognize that the emphasis of the work must be done in the stimulation area with moderate weights; however, the work of several years denotes that the increases do not correspond to what competitive activity demands, both nationally and internationally. The objective of this research is to develop maximum and submaximum stimulation training for the improvement of competitive performance. The research is classified as applied and included the use of theoretical and empirical scientific methods, as well as the validation of the results obtained in the pre-experiment between the pre-test and post-test of the five tests carried out. Significant increases were achieved between 18-49 kg and between 6.98-15.63%, respectively, which supports the contribution of maximum and submaximum stimulation training in improving competitive performance.

Keywords: Maximum stimulation zones, submaximal stimulation zones, weightlifting, physical condition, Olympic exercises.

RESUMO: O sistema cubano de preparação para levantamento de peso é realizado tomando como referência as repetições e as chamadas zonas de estimulação. As indicações para sua implementação reconhecem que o acento do trabalho deve ser feito na zona de estimulação com pesos moderados. O trabalho de vários anos mostra que os aumentos não correspondem ao que a atividade competitiva exige, tanto nacional como internacionalmente. O objetivo desta pesquisa é desenvolver um treinamento de estimulação máxima e submáxima para melhorar o desempenho competitivo. A pesquisa é classificada como não experimental aplicada e compreendeu a utilização de métodos científicos teóricos e empíricos. Entre 18-49 kg e 6,98-15,63% de aumento foram alcançados, respectivamente, o que corrobora a contribuição do treinamento de estimulação máxima e submáxima na melhoria do desempenho competitivo.

Palavras-chave: Zonas de estimulação máxima, zonas de estimulação submáxima, levantamento de peso, condição física, exercícios olímpicos.

INTRODUCCIÓN

El éxito en el entrenamiento del levantamiento de pesas radica del conocimiento de los tipos de fuerza y de los modos para desarrollarla, así como de los tipos de contracción y de cuáles son los mejores para este deporte en específico.

El proceso de planeación del entrenamiento en este deporte, se realiza teniendo como referente las repeticiones sistemáticas y las denominadas zonas de intensidad (Balsalobre & Jiménez, 2014).

*Autor para correspondencia: Alexis García Ponce De León. E-mail: alexis.garcia@umcc.cu

Recibido: 17/05/2022

Aceptado: 30/08/2022

Las investigaciones realizadas por (Anselmi, 2007; González-Badillo & Ribas-Serna, 2020; Siff, Verkhoshansky, & González, 2009) han permitido diferenciar las zonas de intensidad, donde cada una de estas variables se manifiestan de forma diferente, en función del porcentaje de peso utilizado. Con estas magnitudes de peso, se determina un reclutamiento máximo, porque la elevada magnitud de la resistencia determina la generación de un altísimo nivel de fuerza para superarla, que requiere mucho tiempo de activación. En este caso, donde los niveles de fuerza producidos desde el sistema neuromuscular están muy próximos al máximo 90% y más todas las unidades motoras de alto umbral de excitación están siendo reclutadas con una frecuencia de estimulación muy alta (Olaya-Cuartero & Cejuela, 2021).

El modelo de planificación vigente por la comisión nacional de levantamiento de pesas de Cuba, reconocen que el acento del trabajo debe realizarse en la zona tres; sin embargo, los autores han percibido en el trabajo de varios años que los incrementos de los resultados no se comportan a la altura de lo deseado, ni en correspondencia con lo que demanda la actividad competitiva, tanto a nivel nacional, como internacional, lo cual se vislumbra como situación problemática a resolver. Con base en la situación anterior, se prevé como objetivo elaborar un entrenamiento de estimulación máxima y submáxima para la mejora del rendimiento competitivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación comprendió el uso de los métodos científicos de investigación del nivel teórico (analítico-sintético, inductivo-deductivo, hipotético-deductivo, histórico-lógico y el sistémico-estructural-funcional) y del empírico (análisis de documentos, estudio de caso, medición y experimento).

El diseño asumido fue el no experimental. La muestra utilizada en el estudio de caso se escogió de forma intencionada conformada por atletas del sexo masculino de levantamiento de pesas 3^{era} categoría de Matanzas. Con una edad de 21.09 ± 0.75 años, y peso corporal de 108.47 ± 0.94 kg. Para dicho estudio se

conformaron dos grupos utilizando un muestreo de tipo no probabilístico intencionado. El grupo sujeto control (SC) comprendió el macrociclo de preparación (2017-2018) y el grupo sujeto experimental (SEX) comprendió el (2018-2020) que recibió la aplicación del estudio propuestocinco veces por semana. Antes del inicio del estudio, el sujeto investigado firmó el consentimiento informado voluntariamente, habiéndose leído previamente el documento de información de participante.

Se registraron dos mediciones que se realizaron de forma progresiva en las pruebas orientadas por (Cuervo et al., 2016) en el Programa Integral de Preparación del Deportista, en co-auspicio con la Comisión Nacional de Levantamiento de Pesas. Se realizan cinco pruebas: 1) arranque olímpico, 2) envión olímpico, 3) biatlón, 4) cuclillas por detrás y 5) cuclillas por delante. Los test se midieron a través del peso máximo o resistencia levantada en kilogramo (kg), con el que solo se puede hacer una repetición.

Los datos obtenidos se procesaron matemáticamente y estadísticamente con el programa EXCEL, el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS Versión 5.1 sobre plataforma de WINDOWS (valores porcentuales, medidas de tendencia central y de dispersión, asimetría y curtosis, pruebas de normalidad e hipótesis).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en las evaluaciones en el pre y post test revelan en la prueba de arranque olímpico solo mejoró en 7 el SC, en tanto, los resultados del SEX son notables mejorando su marca en 18 kg. En la prueba de envión olímpico demuestra una discreta mejoría de 1kg del SC, con respecto a los notables incrementos de 24 kg del SEX. En la prueba de biatlón se denota una mejoría de 7kg del SC, mientras que, por su parte, el SEX, mejora notable su mejor marca en 39 kg. En la prueba de cuclillas por detrás el SC mejoró en 10 kg, mientras que el SEX mejoró su marca en 49 kg. En la prueba de cuclillas por delante, el SC denota un avance de 10kg, respecto a los resultados del SEX, que mejora su mejor marca en 30 kg. Estos resultados están representados en la (Tabla 1).

Tabla 1. Comportamiento de los resultados de las pruebas arranque y clin olímpicos, biatlón, cuclillas por detrás y cuclillas por delante en el pre-test y el post-test del SC en la temporada 2017-2018 y el SEX en la temporada 2019-2020.

Ejercicios	Temporada 2017-2018				Temporada 2019-2020			
	Sujeto Control (SC)				Sujeto Experimental (SEX)			
	Inic.	M-3	Inc.	% Inert	Inic.	M-3	Inc.	% Inert
1	145 kg	152 kg	7 kg	4.71 %	145 kg	163 kg	18 kg	6.98 %
20	171 kg	172 kg	1 kg	0.58 %	171 kg	195 kg	24 kg	13.1 %
B	315 kg	322 kg	7 kg	1,52 %	315 kg	354 kg	39 kg	11,66 %
60	220 kg	230 kg	10 kg	4.44 %	220 kg	269 kg	49 kg	15.63 %
61	190 kg	200 kg	10 kg	4.44 %	190 kg	220 kg	30 kg	9.52 %

Leyenda: (1)= arranque; (20)= Envión; (B)= biatlón; (60)= cuclillas por detrás; (61)= cuclillas por delante; (M-3)= macrociclo 3; (Inc.)= incremento; (Inic.)= inicio; (% Inert)= por ciento de incremento

Al analizar la dinámica de las curvas de rendimiento de las pruebas arranque y olímpico, biatlón, cuclillas por detrás y por delante del SC en la temporada 2017-2018 y el SEX en la temporada 2019-2020 (Figura 1), la prueba de menos progreso fue el arranque olímpico al presentar mucha inestabilidad en su rendimiento durante los macrociclos, tanto en el SC, como en el SEX. La prueba de mayor progreso y estabilidad fue las cuclillas por detrás con los indicadores más altos entre todas las pruebas, con destaque en la etapa experimental.

Durante el entrenamiento en las zonas de estimulación máxima y submáxima, hay que tener presente cuando se realiza un entrenamiento de naturaleza láctica las fibras tipo IIB, ya que estas desarrollan las características de las fibras tipo IIa (Bompa & Haff, 2019). El cambio se puede invertir reduciendo el volumen de entrenamiento (afinamiento), intervando entre 300-500 o más fibras musculares y sólo se reclutan durante trabajos de alta intensidad (Andersen & Aagaard, 2000; Bompa & Buzzichelli, 2019).

El SNC normalmente impide la activación de todas las unidades motoras disponibles para contraerse. La supresión de esta inhibición es uno de los objetivos principales del entrenamiento de la coordinación intramuscular con cargas por encima del 80 por ciento. Esta reducción de la inhibición del SNC se acompaña de un incremento de la fuerza que obtiene la máxima mejora del potencial de rendimiento específico (Bompa & Buzzichelli, 2019). Este tipo de entrenamiento de la fuerza, activan las poderosas unidades motoras de contracción rápida, además también obtiene una adecuada inhibición de los músculos antagonistas.

La factibilidad de este enfoque de entrenamiento está en gran medida signado por contribución del trabajo que incorpora ejercicios con acento en las zonas de estimulación máxima y submáxima con pesos del 80-89% y del 90%+. Conjuntamente con los medios complementarios (halones de arranque y clin, medias cuclillas por detrás y por delante, cuclillas lentas, *box step-ups* y cuclillas en tijeras) que incluyen los ejercicios de la *National Strength and Conditioning Association* (NSCA, 2018) y circuitos continuos realizados de acuerdo a la estructuración de los ejercicios. Los cuales pueden clasificarse como: a) de fuerza, b) técnico, c) rapidez, d) resistencia, e) conjugados (Vinueza & Vinueza, 2016).

El estudio también reveló que este tipo de entrenamiento con acento en las zonas de estimulación máxima y submáxima no sólo es suficiente para el incremento de la fuerza durante la competición, sino que también es un estímulo para alcanzar adaptaciones fisiológicas estadísticamente significativas al final del macrociclo de entrenamiento. Siendo este enfoque una de las claves para mejorar la fuerza, mecanismo que está supeditado a este protocolo en específico.

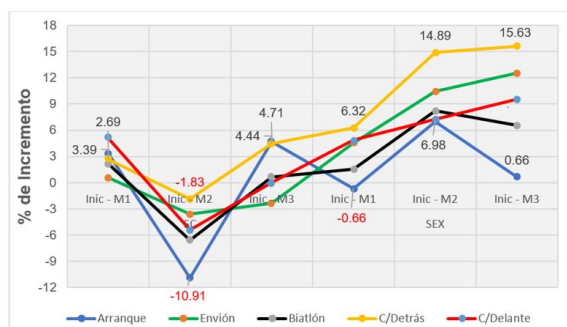


Figura 1. Dinámica de las curvas de rendimiento de las pruebas arranque y clin olímpicos, biatlón, cuclillas por detrás y cuclillas por delante del SC en la temporada 2017-2018 y el SEX en la temporada 2019-2020.

CONCLUSIONES

La incorporación del entrenamiento de estimulación máxima y submáxima, reflejó diferencias significativas en los resultados de las pruebas de arranque olímpico, envión olímpico, biatlón, cuclillas por detrás y cuclillas por delante con notables incrementos de 6,98 %, 13.1 %, 11,66 %, 15. 63 % y 9.52 % respectivamente. Esto sugiere que este enfoque de entrenamiento es la clave para mejorar la fuerza durante la competición, confirmando la validez del procedimiento puesto en práctica para la mejora del rendimiento competitivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andersen, J. L., & Aagaard, P. (2000). Myosin heavy chain IIX overshoot in human skeletal muscle. *Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*, 23(7), 1095-1104. [https://doi.org/10.1002/1097-4598\(200007\)23:7](https://doi.org/10.1002/1097-4598(200007)23:7)
- Anselmi, H. E. (2007). *Actualizaciones sobre entrenamiento de la potencia*: L'autor.
- Balsalobre, C., & Jiménez, P. (2014). *Entrenamiento de Fuerza: nuevas perspectivas metodológicas*: Ediciones Academia.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2019). *Periodización. Teoría y metodología del entrenamiento*: Ediciones Tutor.
- Bompa, T. O., & Haff, G. (2019). *Periodization: theory and methodology of training*. Human kinetics, Inc.
- Cuervo, C., del Frade, M., González, A., Paz, E., Barcelán, J. L., García, J. R., & Bernal, O. (2016). *Programa Integral de Preparación del Deportista. Comisión Nacional de Levantamiento de Pesas*. La Habana, Cuba.
- González-Badillo, J. J., & Ribas-Serna, J. (2020). *Fuerza, velocidad y rendimiento físico y deportivo 2ª edición*: ESM.
- NSCA. (2018). *Exercise Technique Manual for Resistance Trainin*. Human Kinetics, Inc.

- Olaya-Cuartero, J., & Cejuela, R. (2021). Influence of Biomechanical Parameters on Performance in Elite Triathletes along 29 Weeks of Training. *Applied Sciences*, 11(3), 1050. <https://doi.org/10.3390/app11031050>
- Siff, M. C., Verkhoshansky, Y., & González, R. P. (2009). *Superentrenamiento* (2a. edición revisada y ampliada. ed.). Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Vinuesa, M., & Vinuesa, I. (2016). *Conceptos y métodos para el entrenamiento físico*: Ministerio de defensa.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses sobre el artículo
Contribución de autoría: **Conceptualización:** Alexis García Ponce De León, **Curación de datos:** Tomas Wenceslao Ortiz Boulet y José Enrique Carreño Vega, **Análisis formal:** Alexis García Ponce De León, **Investigación:** Alexis García Ponce De León y Tomas Wenceslao Ortiz Boulet, **Metodología:** Tomas Wenceslao Ortiz Boulet, **Administración del proyecto:** José Enrique Carreño Vega, **Supervisión:** Alexis García Ponce De León, **Validación:** José Enrique Carreño Vega, **Redacción-borrador original:** Alexis García Ponce De León, **Redacción, revisión y edición:** Alexis García Ponce De León y Tomas Wenceslao Ortiz Boulet.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)