

INCIDENCIA DEL ESTIRAMIENTO MUSCULAR COMO FACTOR MECÁNICO EN EL GOLPEO DE BOXEADORES PINAREÑOS
INCIDENCE OF THE MUSCULAR STRETCHING AS MECHANICAL FACTOR IN THE HIT OF PINAREÑOS BOXERS

Autores: Dr. M. Razel Martínez-Quetglas¹
Dra. C. Zelma Quetglas-González²
Dr. C. Omar Iglesias-Pérez³

¹ Centro de Medicina del Deporte de Pinar del Río

Correo electrónico: sahesf@princesa.pri.sld.cu

² Facultad de Cultura Física “Nancy Uranga Romagoza”, Pinar del Río

Correo electrónico: zelmagg@inder.cu

³ Facultad de Cultura Física “Nancy Uranga Romagoza”, Pinar del Río

Resumen

Este trabajo se realizó con el objetivo de valorar el componente visco-elástico muscular en las extensiones explosivas en las extremidades superiores de los boxeadores del equipo de Pinar del Río, en la etapa de preparación especial del ciclo preparatorio 2012.

Para lograr este propósito, se aplicó el Test para evaluar las capacidades elástica y reactiva en las extremidades superiores, en lo referido a la evaluación de la capacidad elástica, obteniendo en esta medición el valor numérico que caracteriza la contribución del componente visco – elástico en la extensión explosiva de las extremidades superiores.

A partir de los resultados de la medición, se evalúa la contribución de este componente en el golpeo, comparando los resultados de un atleta con los demás de su grupo, analizando cuán lejos está del mejor resultado.

Finalmente se valoró con el entrenador esta información más precisa sobre la contribución del componente viscoelástico en la acción de golpear, proponiéndole un grupo de recomendaciones que le permitirán al entrenador la regulación del entrenamiento hacia la mejora de la utilización de este componente para elevar los niveles de producción de fuerza explosiva.

Abstract

This work was carried out with the objective of valuing the muscular visco-elastic component in the explosive stretching in the superior extremities of Pinar del Rio team boxers, in the special preparation stage of the 2012 preparatory cycle. To achieve this purpose, the Test was applied to evaluate the elastic and reactive capacities in the superior extremities, concerning the evaluation of the elastic

capacity, obtaining in this measurement the numeric value that characterizes the contribution of the visco-elastic component in the explosive stretching of the superior extremities. Starting from the results of the measurement, it is evaluated the contribution of this component in the hit, comparing the results of an athlete with the others of his group, analyzing how far it is of the best result. Finally it was valued with the trainer this more precise information about the visco-elastic component contribution in the action of hitting, proposing him a group of recommendations that will allow the trainer the regulation of the training toward this component improvement to elevate the levels of production of force plosive.

Palabras Claves: Boxeo capacidad elástica componente viscoelástico muscular entrenamiento

Key words: Boxing elastic capacity visco-elastic component muscular training

Introducción

El boxeo es una de las modalidades deportivas que solicitan al atleta acciones precisas en el menor tiempo posible, pues el comienzo rápido y potente de una técnica ofensiva para imprimirle una alta velocidad al segmento de trabajo, impide al contrario usar una técnica defensiva eficaz.

Para que resulte efectivo el golpeo se requiere de grandes contracciones musculares en un tiempo mínimo, pudiendo asegurar entonces que los resultados de estas acciones dependen del movimiento explosivo en la extensión de las extremidades superiores.

De hecho es incuestionable que el desarrollo de la fuerza explosiva decide el resultado en esta disciplina deportiva, por lo que resulta evidente la necesidad de desarrollar esta manifestación de fuerza en las extremidades superiores de los boxeadores.

Para lograr una buena dirección del entrenamiento con el objetivo de desarrollar la fuerza explosiva, además de valorar las exigencias de las cargas y la metodología a emplear, es imprescindible analizar las adaptaciones neuromusculares que se originan y las modificaciones que se van produciendo en los atletas, de modo que se disponga de una información más precisa de su estado de preparación.

Al reflexionar sobre este problema surge el interés por el modo en que se

evalúa el desarrollo de la fuerza explosiva en las extremidades superiores en los boxeadores del equipo de Pinar del Río.

En la exploración realizada se apreció que como formas de evaluación de la fuerza explosiva en las extremidades superiores en estos boxeadores, se utilizaba la impulsión de la bala de 1, 2 y 3 Kilogramos.

La información que brinda este test solo refiere, de forma general, el desarrollo de la fuerza explosiva, no ofreciendo reseñas sobre la contribución del componente visco – elástico.

El profesor Carmelo Bosco (1994) precisa que es imprescindible que las formas de evaluar la fuerza explosiva, permitan un diagnóstico específico de la influencia mecánica producida en los músculos durante la actividad estiramiento – acortamiento, ya que para una valoración efectiva de los procesos relacionados con máxima producción de fuerza explosiva, es necesario estimular la manifestación de las propiedades viscoelásticas de los músculos con una activación máxima que permita la utilización del ciclo de estiramiento – acortamiento.

Teniendo en cuenta que la forma de evaluación de la fuerza explosiva que se aplica en los boxeadores de Pinar del Río sólo se enfoca de forma global el desarrollo de esta manifestación de fuerza y no atiende en ninguno de los casos al comportamiento del componente viscoelástico se decide realizar este trabajo que tiene como objetivo valorar el componente visco-elástico muscular en las extensiones explosivas en las extremidades superiores en los boxeadores del equipo de Pinar del Río, en la etapa de preparación especial del ciclo preparatorio 2012.

Desarrollo

Para lograr este propósito, se aplicó el Test para evaluar las capacidades elástica y reactiva en las extremidades superiores en lo referido a la evaluación de la capacidad elástica, razón por la que solo se realizaron los siguientes ejercicios:

Despegue desde plancha sin contramovimiento (DPSCM)



En este ejercicio la tensión de trabajo de los músculos extensores del antebrazo para producir el despegue es antecedida por una tensión isométrica, entonces, en el mecanismo productor de la fuerza necesaria para generar el movimiento, al depender de la contracción voluntaria de los músculos, se pone de manifiesto la capacidad de reclutamiento y sincronización, o sea la capacidad contráctil de los extensores de las extremidades superiores, en particular del tríceps braquial.

Despegue desde plancha con contramovimiento (DPCCM)



Como este ejercicio se realiza con la ayuda de un contramovimiento, se genera un ciclo de estiramiento – acortamiento y, como consecuencia en la producción de fuerza además del componente contráctil se involucra el componente elástico.

Como se plantea en el test aplicado para obtener una expresión que represente la manifestación de la capacidad elástica se confrontan los resultados del despegue desde plancha sin contramovimiento (DPSCM) con los del despegue desde plancha con contramovimiento (DPCCM).

La diferencia a favor del despegue con contramovimiento se atribuye, sin duda, al estiramiento previo del tríceps a la fase de empuje que provoca el uso de las características viscoelásticas, además de las neuromusculares en la contracción concéntrica.

El valor numérico obteniendo en esta medición que caracteriza la contribución del componente visco – elástico en la extensión explosiva de las extremidades superiores imprescindible en el golpeo de los boxeadores se muestra en la TABLA

1. De igual modo el aporte (%) de esta capacidad en la producción de fuerza determinado por la expresión: $CE = (E_{cDPCCM} - E_{cDPSCM}) / E_{cDPCCM} * 100$.

Como no existen valores comparativos o normales de referencia para comparar los resultados hay que disponer de un sistema de evaluación, entonces se transforma en puntos el aporte (%), para ello se utiliza como escala de evaluación, la escala de puntos propuesta por la cátedra de Biomecánica del Instituto Estatal Central de Cultura Física (IECCF) de Moscú, cuya base es la expresión matemática:

$$PUNTOS = 100 * \frac{Mejor\ resultado - Resultado\ evaluado}{Mejor\ resultado - Peor\ resultado}$$

Tabla 1

Valores de la capacidad elástica, aporte y puntos otorgados

Atl	C	Aporte	Pu
1	0,	2,38	35,
2	0,	5,07	100
3	0,	2,44	36,
4	0,	0,91	0
5	0,	4,02	74,
6	0,	2,50	38,
7	0,	3,67	66,
8	0,	2,98	49,
9	0,	5,03	99,
10	0,	3,05	51,

$\bar{A} = 55,21$

$\sigma = 30,98$

Después de obtenida la calificación por puntos, se transforman esos puntos en categorías cualitativas mediante rangos convenidos, determinados sus límites por

la expresión matemática: $\bar{A} \pm 0,5\sigma$ (\bar{A} y σ del total de puntos).

Mal		Regular		Bien
	$\square - 0,5 \sigma$		$\square + 0,5 \sigma$	
1, 3, 4 y 6		7, 8 y 10		2, 5 y 9

El sistema de evaluación aplicado permite comparar los resultados de un atleta con los resultados de los demás de su grupo y analizar cuán lejos está un atleta determinado del mejor resultado, de modo que esta información le permita al entrenador dirigir el entrenamiento hacia la mejora de esta capacidad para elevar los niveles de producción de fuerza explosiva, de acuerdo a las características individuales de los atletas.

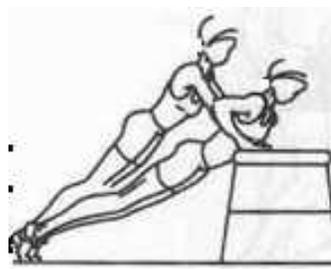
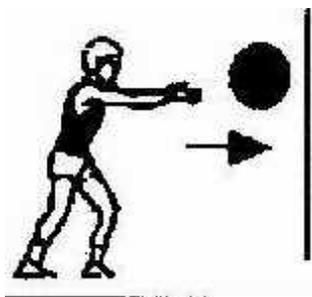
Los atletas 2, 5 y 9 son los de mejores resultados en este equipo y en particular los atletas 9 y 2 respecto a los cuales se comparará el comportamiento del resto del equipo.

Como se puede apreciar, los atletas 1, 2, 4 y 6 son los que más dificultades tienen comparándolos con los atletas 2 y 9 en el aprovechamiento del componente viscoelástico en la producción de la fuerza explosiva que requiere el movimiento de golpear, resultando el más crítico el número 4.

Los atletas 7, 8 y 10 al compararlos con los mejores resultados, no tienen un buen aprovechamiento del componente viscoelástico pero se encuentran en mejores condiciones que los evaluados de mal.

Estos resultados fueron valorados con el entrenador, disponiendo de esta información más precisa sobre la contribución del componente viscoelástico en la producción de fuerza explosiva, imprescindible en la acción de golpear, se le propone un grupo de recomendaciones que le permitirán al entrenador la regulación del entrenamiento hacia la mejora de la utilización de este componente para elevar los niveles de producción de fuerza explosiva.

Estas recomendaciones tenían su centro de atención en el efecto de los ejercicios pliométricos para extremidades superiores sin impacto, ofreciéndole como ejemplos tipos:



Al presentarle estos ejemplos tipos el entrenador al diseñar los ejercicios que aplicará, tendrá en cuenta que en su estructura y dinámica esté implicado un ciclo de estiramiento – acortamiento (CEA), para estimular los componentes elásticos, atendiendo a las características de individuales de los atletas.

Conclusiones

La utilización del componente visco – elástico muscular en las extensiones explosivas de las extremidades superiores de los boxeadores del equipo de Pinar del Río, resultó insuficiente en la etapa de preparación especial del ciclo preparatorio 2012.

De acuerdo a la evaluación realizada solo tres boxeadores utilizan la energía elástica acumulada durante la contracción excéntrica en la contracción concéntrica siguiente que genera el golpe.

El golpeo de los boxeadores estudiados sería más efectivo si se sumara a la contracción voluntaria una mayor contribución del componente visco- elástico muscular, por lo que es necesario en el entrenamiento, estimular la manifestación de las propiedades viscoelásticas de los músculos con una activación máxima que permita la utilización del ciclo de estiramiento – acortamiento.

Bibliografía

1. Aguado, X. (2010, agosto). *Análisis cualitativo de la fuerza con plataformas de fuerzas*. I Congreso Iberoamericano de Biomecánica aplicada al Deporte. Mérida, Venezuela.
2. Alonso, J. R. (2008) *Rendimiento físico neuromuscular y de base anaerobio en deportistas cubanos de alto rendimiento*. Tesis en opción al título de doctor en Ciencias de la Cultura Física. Instituto Superior de Cultura Física. La Habana.
3. Anselmi, H. (2007). *Pliometría*. Curso a distancia de preparación física, Módulo 5. Obtenido el 10 de junio del 2009, de <http://WWW.fuerzaypotencia.com>
4. Bosco, C. y Komí, P. (1981). Prestretch potentiation of human skeletal muscle during ballistic movement. *Acta Physiol Scand*. 111(2), 135 -140.
5. Bosco, C. (2001). *La fuerza explosiva en la fuerza muscular. Aspectos metodológicos*. Barcelona. Ed. Inde.
6. Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Barcelona. Ed. Paidotribo.
7. Cometti, G. (1998). *La Pliometría*. Barcelona. Ed. Inde.
8. Cometti, G. (2007). *Los Métodos Pliométricos*. Obtenido el 1 de diciembre de 2009 de <http://www.entrenamientos.org/Article71.html>
9. Enoka, R.(2002). *Neuromechanics of human movement*. USA: Ed. Human Kinetics.
10. González – Badillo, J.J. e Izquierdo Redín, M. (2006). “Fuerza muscular: concepto y tipos de acciones musculares”. En López Chicharro, J. y Fernández Vaquero, *Fisiología de Ejercicio* (pp. 98 - 131). Madrid. Ed. Médica Panamericana.
11. González – Badillo, J.J., Izquierdo Redín, M. y Gorostiaga, E.M. (2006). “Prescripción del entrenamiento de Fuerza”. En López Chicharro, J. y Fernández Vaquero, A. *Fisiología de Ejercicio* (143 – 155). Madrid. Ed. Médica Panamericana.

12. González – Badillo, J.J. e Izquierdo Redín, M. (2006). “Valoración de la Fuerza”. En López Chicharro, J.y Fernández Vaquero, A. *Fisiología de Ejercicio*. Madrid. Ed. Médica Panamericana.
13. Komi, P., Nicol, C., y Lepola, V. (1999) “Strech induced force enhancement in human skeletal muscle”. En *Medicine and Science in Sports and Exercise* 31.
14. Kubo, K., y col. (2007). “Effectrs of plyometric and weigth training on muscle tendon complex and jump performance”. En *Medicine and Science in Sports and Excer.* 39 (10), 1801-1810.
15. López – Calbet, J.A., y Chavarent, J. (1995). “Comportamiento mecánico del músculo durante el ciclo de estiramiento – acortamiento. Factores neuromusculares”. En *Archivos de Medicina del Deporte* 12 (47), 219 – 223.