

CAMBIOS EN LA ARQUITECTURA MUSCULAR Y LA ALTURA DEL SGUAT JUMP TRAS UN ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXPLOSIVA

CHANGES IN THE MUSCULAR ARCHITECTURE AND THE HEIGHT OF THE JUMP SGUAT A TRAINING OF EXPLOSIVE

Autores: MSc. Francisco Freyre- Vázquez

MSc. Nelson Manuel Infante- Ruiz

Lic. Geilich Sollet- Mazanet

Universidad de Holguín. Facultad de Cultura Física “Manuel Fajardo”

País. Cuba

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo conocer la relación entre los resultados máximos del área muscular del muslo derecho y la altura máxima en el salto *Squat jump* durante la preparación a la que fueron sometidos los baloncestistas de la primera categoría de Holguín, que participaron en el Torneo Nacional de Ascenso. La muestra estuvo compuesta por los (N=7) jugadores que ocuparon la posición de delanteros. De esta forma se establece la estrecha relación que existe en cuanto a estas variables. Estos resultados repercutieron en el rendimiento de los baloncestistas integrantes de esta posición de juego.

Palabras clave. Baloncesto, posición de juego delantero, área muscular

ABSTRACT

The present work had as objective it knows the report between the maximum results of the muscular area of the right thigh and the maximum height in the Squat leap during the preparation to the one that were subdued the baloncestistas of the first Holguín category that took part in the National Competition of Promotion. The sample was composite for the (N=7) players they occupied the position of postilions. In this way it be almost lifelike of the thigh report it exists as for thesing variable. Repeling these resulted in the performance of the integrant baloncestistas of this position of game

Key words. Position of front game and muscular area

INTRODUCCIÓN

El Baloncesto es un deporte mixto intermitente, de alta intensidad en el que se combinan acciones de intensidad baja, media y alta, y en el cual está presente el metabolismo aeróbico y anaeróbico. (McInnes, Carlson, Jones, McKenna y Glaister, 1995). A su vez, López, C. y López, F. (1994) y McInnes *et al.* (1995) refieren que a lo largo del partido la energía aeróbica parece ser predominante, las acciones que llevan al éxito como esprintar, saltar, driblar son dependientes del sistema anaeróbico.

En este sentido, Hoffman y Kraemer (1996) han propuesto al metabolismo anaeróbico como crítico para conseguir el éxito en esta modalidad deportiva, si se supone que las acciones de alta intensidad durante la competición solo presentan el 15- 16 % del tiempo, lo que resalta la importancia de los sistemas energéticos anaeróbico láctico y aláctico en la consecución del éxito.

Por otro lado, Tous (2008) precisa que la capacidad del jugador para saltar lo más alto posible y en el momento preciso es una cuestión fundamental en las diferentes

acciones específicas del juego como son los rebotes, tapones, clavadas o los lanzamientos en suspensión, entre otras.

En tal sentido, Benito y Calderón (2008) determinaron que las acciones de alta intensidad más precisas durante un partido es la capacidad de salto, porque es utilizada por los jugadores para realizar a su vez diferentes acciones específicas del juego, como participar en los rebotes, entrar a la canasta y clavar el balón, sugiriéndose así, que son factor principal en el éxito en este deporte. De hecho, información relacionada con la altura de salto, la potencia desarrollada en saltos sucesivos y la velocidad de los mismos pueden ser consideradas buenos indicadores del rendimiento en esta disciplina deportiva.

Como define, Badillo y Ribas (2002) (citado por Freyre (2015c) la capacidad de salto es una de las cualidades más importantes y determinantes del practicante de muchas modalidades deportivas como el Voleibol, Baloncesto, Balonmano y los saltos del Atletismo.

Atendiendo a lo expresado anteriormente y a la importancia que tiene el salto en las acciones tanto ofensivas como defensivas, y a partir de las observaciones realizadas a los

juegos de baloncesto de la primera categoría del equipo de Holguín en el Torneo Nacional de Ascenso se determinó que existen insuficiencias en la ejecución del salto vertical. Por todo ello, el objetivo del estudio fue analizar la relación entre los resultados máximos del área muscular del muslo derecho y la altura máxima en el salto *squat jump* durante la preparación a la que fueron sometidos los baloncestistas de la primera categoría de Holguín.

METODOLOGÍA

Los éxitos de las diferentes ciencias, en sus alianzas están determinados por el uso de las diferentes tecnologías, que se desarrollan cada día más, y por consiguiente cobra mayor importancia el establecimiento y la implantación del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica. Todo sistema de preparación del deportista deberá considerarse en el proceso de entrenamiento como un sistema dirigido, como una adaptación consciente a las particularidades del deportista y a las posibilidades funcionales del organismo.

Para ejecutar la investigación y alcanzar el objetivo propuesto, fue utilizado el método de análisis y generalización de los resultados de la práctica, mediante el

procesamiento de fuentes documentales. La muestra estuvo integrada por un total de siete (N=7) jugadores pertenecientes a la posición delanteros. Se realizaron mediciones de fuerza explosiva y arquitectura muscular, con las metodologías y protocolos que, a continuación, se exponen.

A los sujetos, se les administró también un cuestionario de actividad física con el fin de comprobar que entrenaban Baloncesto por dos días a la semana y así, homogeneizar la muestra. Las características del equipo, aparecen en la tabla 1.

Tabla 1. Características de la población estudiada

Variables	Delanteros (7)
Edad (años)	23,5
Edad deportiva (años)	10
FM (kg)	135
Perímetro del muslo (cm)	62
Pliegue del muslo	9,5

Mediciones antropométricas

Los integrantes de esta posición de juego fueron medidos en el departamento de Medicina del Deporte de la provincia de Holguín, se efectuaron en el mismo lugar, hora y por la misma especialista.

Se utilizó un antropómetro de Holtain LTD (Crymych U.k) de sensibilidad 0,1 mm, un calibre de sensibilidad 0,2 mm, cinta antropométrica (Cescorf) de sensibilidad 0,1 mm.

Todas las medidas se tomaron en el lado derecho del cuerpo, con los sujetos descalzos y con pantalón corto. Se marcaron los puntos anatómicos previamente con lápiz termográfico. En todas las mediciones se usaron los protocolos y recomendaciones del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) publicados en el Manual de Esparza (1993). Las variables estudiadas fueron: el perímetro del muslo y el pliegue del muslo.

Fuerza explosiva

Se empleó el Test de Bosco (1985), para la medición del (SJ). Esta prueba consistió en efectuar un salto vertical al partir de la posición de medio *squat* (rodilla flexionada 90°), con el tronco recto y las manos en las caderas, sin emplear el contramovimiento y

sin el auxilio de las extremidades superiores. Esta prueba permitió valorar la fuerza explosiva de los miembros inferiores sin reutilización de la energía elástica ni el aprovechamiento del reflejo miotático (Fernández *et al.*, 2005).

Para esta investigación, el material utilizado fue la plataforma de contacto conectada a un microprocesador, capaz de evaluar a través de los diversos protocolos: fuerza explosiva, altura del salto, velocidad del salto, potencia e índice de explosividad todo relacionado con los músculos extensores de las extremidades inferiores. (Freyre, 2015a, Freyre, 2015b)

Hay que señalar que para esta medición solo se tuvo en cuenta la altura del salto. Antes de la realización de los test se realizó un calentamiento previo que fue estandarizado y estuvo supervisado por el investigador. Las variables estudiadas fueron: la altura del salto, el pico de máxima fuerza y la velocidad del salto. (Ver imagen 1 y 2)



Imagen 1. Fase preparatoria del salto



Imagen 2. Fase de despegue del salto

Arquitectura muscular

Las variables estudiadas fueron: circunferencia máxima y pliegue del muslo para su análisis se aplicó la siguiente fórmula: $AMM = \frac{(Cm - \pi \times Pm)^2}{4\pi}$. En la investigación desarrollada se realizó el cálculo de área muscular del muslo derecho a través de la fórmula planteada por Frisancho (1981).

Con la metodología utilizada se realizó un análisis de reproducibilidad donde se obtuvo una media general de los datos para esta posición de 6,5 %, menores que los encontrados en otros estudios),

realizados por Narici *et al.* (1996) y María (2004), Aguado (2006), que dan valores entre el 8 y el 9,8 %.

Estadística

Se utilizó para el análisis estadístico, el programa SPSS V.0.20. Con él se hallaron la media, la desviación estándar y los coeficientes de variación. Se utilizó la dócima de Wilcoxon para buscar diferencias significativas. Se usó el criterio de significación estadística de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Tabla 1. Resultados de las variables biomecánicas altura máxima del *squat jump* (SJ) sobre plataforma de contacto en la posición de juego delanteros.

BALONCESTO (N=7)										
Pruebas	P 1			P 2			P 3			% Inc.
Variables	X	DS	CV	X	DS	CV	X	DS	CV	
AMS (cm)	36,4	2,28	0,6	41,6	1,61	0,4	44,1	1,50	0,3	
XG	41,0									
Wilcoxon	P=0,317									2,6
				P=0,317						6,9
	P=0,317									23,7

Legenda. AMS. Altura máxima del salto. XG. Media general. P1.Prueba uno, dos y tres. Diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$)

En la tabla 1 se puede apreciar la transformación de los datos alcanzados por los integrantes de la posición delanteros durante las 11 semanas de entrenamiento, en cuanto a las tres mediciones (pre, med y post) (Media, SD, CV y diferencias %). No se observaron diferencias estadísticamente

significativas en ninguna de las mediciones realizadas. Para estudiar el efecto del entrenamiento de la fuerza explosiva sobre esta variable se aplicó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon.

Tabla 2. Resultados de las variables para el área muscular del muslo derecho en el equipo de Baloncesto

BALONCESTO (N=7)										
Pruebas	P 1			P 2			P 3			% Inc.
Variables	X	DS	CV	X	DS	CV	X	DS	CV	
AMMD	6,4	0,0	0,0	6,6	0,1	0,15	6,7	0,1	0,14	
XG	6,5									
Wilcoxon	P=0,317									3,3
				P=0,317						12,8
	P=0,317									5,0

Leyenda. AMMD. Área muscular muslo derecho. XG. Media general. P1. Prueba uno, dos y tres. Diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$)

En la tabla 2 se observan los resultados de las pruebas aplicadas durante los tres mesociclos que conformaron la etapa especial indican que ha habido un incremento en el área muscular muslo derecho para esta posición de juego. Para estudiar el efecto del entrenamiento de la fuerza explosiva se aplicó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon para estudiar el efecto del entrenamiento.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Altura máxima del salto (AMS)

De esta manera, el salto evaluado en el trabajo orientó sobre aspectos

fundamentales en el rendimiento de este deporte. El resultado para la altura máxima del salto demuestra que los jugadores de la posición delanteros obtienen valores significativos de una medición a otra.

Lo anterior es consecuencia de haber aplicado en la metodología ejercicios con pesas, dos frecuencias por semana, después de trabajar con pesas siempre realizaron los saltos de la escalera o saltos con vallas. Los ejercicios de pliometría, contribuyen al fortalecimiento y desarrollo de la fuerza de los músculos de las piernas, lo que favorecieron el incremento alcanzado.

Área muscular máxima muslo derecho

El autor considera que en el incremento de los músculos de las extremidades inferiores, influyó la integralidad del trabajo de fuerza, donde prevalece la interrelación de los ejercicios con pesas, el salto en diferentes alturas, el empleo de ligas y la adecuada utilización de las zonas de intensidad durante el entrenamiento combinado en la etapa especial, lo que repercutió en un incremento significativo en la ejecución de todas las acciones técnicas realizadas por los delanteros y que estuvieron vinculadas con el salto.

CONCLUSIONES

El incremento de los datos en la variable biomecánica altura máxima en el (SJ) alcanzada por los baloncestistas de la posición delantero durante la etapa analizada es una consecuencia de la adecuada distribución de las cargas de entrenamiento, la utilización de las zonas de intensidad, en correspondencia con el desarrollo de la arquitectura muscular de las extremidades inferiores.

La correcta organización y planificación correspondiente a la versatilidad de las cargas en los ejercicios de fuerza y salto provocó un incremento en los resultados

en la variable área muscular muslo derecho en los integrantes de la posición de juego delanteros en la etapa especial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguado, X. (2006). *Estudio comparativo de la fuerza explosiva y arquitectura muscular en cuatro grupos de estudiantes*. Laboratorio de biomecánica. Facultad de Ciencias del Deporte de Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha.
- Badillo, G y Ribas, S. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. Barcelona: Inde.
- Benito, P. y Calderón, F. (2008). *Valoración de la capacidad anaeróbica en baloncesto*. Barcelona: Paidotribo. p. 77-90.
- Bosco, C. (1985) *La preparación física en el Voleibol y el desarrollo de la fuerza en los deportes explosivo balísticos*. Italia: Sociedad de Prensa Deportiva. FIPAV,
- Esparza, F. (1993). *Manual de cineantropometría*. Grupo español de cineantropometría. Pamplona. FEMEDE.
- Fernández, R. y Muñoz, Ruiz de Alarcón (2005) ¿Influye el tipo de

- entrenamiento de la amplitud de movimiento en el salto en mujeres? *Revista Digital Educación Física*. 10, (83), 25.
- Freyre, F. (2015a). Análisis determinante del salto Abalakov en el baloncesto de alto nivel. *Revista Digital Efdeportes*. Año: 20 (208), Recuperado de: <http://www.efdeportes.com>.
- Freyre, F. (2015b). Evaluación del salto contramovimiento y su relación con las posiciones de juego en el baloncesto de alto nivel. *IV Simposio Internacional de biomecánica. AFIDE 2015*, Ciudad de La Habana.
- Freyre, F. (2015c). Evaluación del salto vertical por posiciones de juego en el Baloncesto de alto nivel. *V Taller Internacional músculos del cuerpo, músculos del alma*. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo", Holguín.
- Frisancho, M. (1981). *Puntos de cortes. Composición corporal del muslo. Área grasa, área muscular*. Organización Mundial de la salud. Ginebra.
- María, A. (2004). *Cambios en la arquitectura muscular del músculo esquelético tras un entrenamiento de la fuerza explosiva*. (Tesis de doctorado), Universidad de Toledo, España.
- McInnes, S., Carlson, J., Jones, C & McKenna, M. (1995). Physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13 (5), 387-397.
- Tous, J. (2008). *Entrenamiento de la fuerza en baloncesto. Entrenamiento y Medicina del Baloncesto*. Barcelona: Paidotribo. p. 163-174.
- López, C y López, F. (1994). Baloncesto: Deporte eminentemente explosivo. *Clinic*, (25), 4-7.
- Narici, M. V.; Binzoni, T.; Hiltbrand, E.; Fasel, J.; Terrier, F. & Cerretelli, P. (1996). In vivo human gastrocnemius architecture with changing joint angle at rest during graded isometric contraction. *Journal of Applied Physiology* (496), 287-297.
- Hoffman, J. & Kraemer, W. (1996) Relationship between athletic performance test and playing time in

elite college basketball players.
Journal of Strength and Conditioning Research, 10 (2), 67-71.

Recibido: 07092016

Aprobado: 23112016

Datos de los autores:

Francisco Freyre- Vázquez

Máster en Entrenamiento Deportivo

Profesor de Baloncesto

Departamento de Educación Física y deporte. Universidad de Holguín.

Ha dirigido la preparación física en varios deportes de juegos con pelotas.

ffreyre@ict.uho.edu.cu

Nelson Manuel Infante- Ruiz

Máster en Actividad Física en la Comunidad

Profesor de Biomecánica

Universidad de Holguín. Facultad de Cultura Física “Manuel Fajardo”

ninfanter@fcf.uho.edu.cu

Geilich Sollet- Mazanet

Máster en Actividad Física en la Comunidad

Profesor de Baloncesto

Departamento de Didáctica del deporte

Universidad de Holguín. Facultad de Cultura Física “Manuel Fajardo”

gsollet@fcf.uho.edu.cu