



Evolución y comparación de la capacidad de salto de los equipos nacionales de gimnasia artística femenina y rítmica durante la preparación del Campeonato del Mundo 2007

Evolution and comparison of jump capacity in national female artistic and rhythmic gymnastics teams during the 2007 World Championship training

Grande, I.¹, Figueroa, J.¹, Hontoria, M.¹, Bautista, A.²

¹ Universidad Alfonso X El Sabio (Madrid).

² Real Federación Española de Gimnasia (RFEG).

Proyecto financiado por el Consejo Superior de Deportes (CSD) Ref. 01/UPR10/07.

Dirección de contacto

Ignacio Grande Rodríguez: igranrod@uax.es

Fecha de recepción: 30 de marzo de 2008

Fecha de aceptación: 16 de octubre de 2008

RESUMEN

La capacidad de salto ha sido evaluada tanto para la selección de deportistas como para el control del entrenamiento de gimnastas de las diferentes especialidades: Gimnasia Artística femenina (GAF) y Gimnasia Rítmica (GR) (Marina y Rodríguez, 1993; Ferro y cols., 1999; Bradshaw y Le Rossignol, 2004, Pérez-Gómez y cols., 2006). Se ha realizado una valoración de esta capacidad, mediante los test Squat Jump (SJ) y Counter Movement Jump (CMJ), en dos momentos de la temporada: Periodo Preparatorio Específico (PPE) y Periodo Competitivo (PC). Se evaluó a las componentes del equipo nacional senior de GAF (n=5) y GR (n=11) siguiendo los protocolos descritos por Bosco y cols. (1999). El objetivo del estudio fue controlar el proceso de mejora de esta capacidad y comparar las variables que definen la capacidad de salto en estas dos poblaciones de deportistas. Para la realización de los se ha utilizado una plataforma de fuerzas portátil Kistler Quattro Jump con una frecuencia de muestreo de 500Hz.

De la comparación entre los dos grupos de gimnastas únicamente se encontraron tres variables con una diferencia estadísticamente significativas: Fmax en el CMJ en el PPE ($p < 0.05$ *); Fmax en el CMJ en el PC ($p < 0.01$ **) y Vmax en el SJ en el PC ($p < 0.05$ *). Pese a lo que pudiera parecer la comparación no arrojó diferencias importantes entre ambas muestras.

Se observó un aumento en las variables más importantes, Altura del salto (cm) y Potencia (W/Kg), tanto en el SJ como en el CMJ entre los dos instantes de la temporada. Aunque la comparación de los resultados de las dos mediciones no arrojó resultados estadísticamente significativos. Pese a esta no significatividad estadística encontramos que el aumento encontrado en la capacidad de salto (GAF: SJ $7.70 \pm 6.43\%$; CMJ $2.54 \pm 6.77\%$; GR: $6.38 \pm 6.97\%$; CMJ: $2.65 \pm 5.69\%$) es destacable desde el punto de vista de la costosa mejora de esta capacidad en atletas de alto nivel y es indicativo de un adecuado entrenamiento de la misma cara a la participación a sus respectivos Campeonatos del Mundo.

Palabras clave: Potencia, salto, Gimnasia Rítmica, Gimnasia Artística Femenina.

ABSTRACT

Jump capacity has been measured for talent selection and control training with Artistic (WAG) and Rhythmic gymnasts (RG) (Marina y Rodríguez, 1993; Ferro y cols., 1999; Bradshaw y Le Rossignol, 2004, Pérez-Gómez y cols., 2006). It was measured at two different moments of the season: Specific Preparation Period (SPP) and Competition Period (CP) with a force plate (Kistler Quattro Jump) at 500 Hz. Gymnasts execute Squat Jump (SJ) and Counter Movement Jump (CMJ) tests (Bosco, 1999). The purpose of this study was to check the evolution of this capacity and to compare key jump capacity variables between artistic and rhythmic gymnasts.

Only three significant differences were founded between groups: CMJ Fmax at SPP ($p < 0.05$ *); CMJ Fmax at CP ($p < 0.01$ **) and SJ Vmax at CP ($p < 0.05$ *). Comparison between groups didn't show relevant differences.

It was show an increase of most important variables (Height and Power) from SJ and CMJ tests between the two measured moments. The differences between these results were no significant but this increase in notable if we put it in relation with the difficulty of increase this capacity with high level gymnasts (WAG: SJ $7.70 \pm 6.43\%$; CMJ $2.54 \pm 6.77\%$; RG: $6.38 \pm 6.97\%$; CMJ: $2.65 \pm 5.69\%$). These results showed that adequate of the preparation planning for the World Championship.

Keywords: Muscle power, jump, Rhythmic Gymnastics, Women Artistic Gymnastics.

INTRODUCCIÓN

La capacidad de salto ha sido evaluada tanto para la selección de deportistas como para el control del entrenamiento de las especialidades gimnásticas (Marina y Rodríguez, 1993; Ferro y cols., 1999; Bradshaw y Le Rossignol, 2004, Pérez-Gómez y cols., 2006). Los saltos son elementos de dificultad incluidos en los aparatos de suelo y barra de equilibrios, en el caso de GAF, y en todos los aparatos de GR (FIG, 2006).

Se ha realizado una valoración de esta capacidad en dos momentos de la temporada: Periodo Preparatorio Especifico (PPE) y Periodo Competitivo (PC). El instante de medición en el PPE distaba cuatro meses respecto a la celebración del Campeonato del Mundo. La valoración en el PC se realizó la semana previa a asistir a la competición. Estas valoraciones se han realizado como medio de control del entrenamiento de las deportistas y han posibilitado la comparación entre estos dos grupos de disciplinas afines.

MATERIAL Y METODOS

Se han evaluado mediante los test Squat Jump (SJ), test para la evaluación de la fuerza explosiva, y Counter Movement Jump (CMJ), test que pone de manifiesto otras cualidades de fuerza de índole mecánica fisiológica relacionadas con la capacidad de la deportista de aprovechar el potencial generado como consecuencia de realizar un estiramiento previo del músculo, contracción excéntrica, seguida de una contracción concéntrica (Bosco y Komi, 1979), a las componentes del equipo nacional senior de GAF ($n=5$) y GR ($n=11$) siguiendo los protocolos descritos por Bosco y cols. (1999). Se ha utilizado una plataforma de fuerzas portátil Kistler Quattro Jump con una frecuencia de muestreo de 500Hz.

De los registros obtenidos se han extraído los siguientes valores: Altura del salto (H), Pico de Fuerza Máxima (Fmax), Velocidad Máxima (Vmax), Pico de Potencia (Pmax) y los porcentajes de velocidad y fuer-

za en los que se alcanza el valor de máxima potencia. Se han calculado los estadísticos descriptivos de cada variable y se han realizado comparación mediante el T-test para comprobar la existencia de diferencias significativas entre las dos especialidades y entre los dos instantes de la temporada. El nivel de significación mínimo fue determinado para $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se ha comprobado un aumento medio de todas las variables analizadas entre los dos instantes de la temporada tanto en el SJ (Tabla 1) como en el CMJ (Tabla 2).

Tabla 1. Resultados medios durante el PPE y el PC para el test SJ (H: altura del salto; Fmax: Pico de fuerza; Vmax: Velocidad máxima; Pmax: Pico de potencia). (*) Diferencia significativa $p < 0.05$.

SJ		H (cm)	F _{max} (N)	V _{max} (m/s)	P _{max} (W/Kg)
GAF	PE	25.3±2.1	1159.9±146.5	2.39±0.10	42.8±5.5
	PC	27.8±1.9	1261.6±251.9	2.49±0.06 (*)	50.7±4.4
GR	PPE	23.4±4.2	1152.8±140.6	2.31±0.21	40.8±5.8
	PC	25.0±3.2	1209.2±144.9	2.36±0.13 (*)	42.9±4.8

La H aumentó en el SJ en el caso de GAF 1.89 ± 1.58 cm y en las gimnastas de GR 1.52 ± 1.82 cm (Tabla 1). En la altura del CMJ las gimnastas de GAF aumentaron una media de 1.15 ± 0.89 cm y las gimnastas de GR 0.79 ± 1.69 cm (Tabla 2).

El valor del pico de potencia aumento en el SJ: 3.52 ± 4.09 W/Kg (GAF) y 1.40 ± 3.38 W/Kg (GR) y en el CMJ: 2.50 ± 1.90 W (GAF) y 0.23 ± 5.77 W (GR).

Tabla 2. Resultados medios durante el PPE y el PC para el test SJ (H: altura del salto; Fmax: Pico de fuerza; Vmax: Velocidad máxima; Pmax: Pico de potencia)- (*) Diferencia significativa $p < 0.05$; () Diferencia significativa $p < 0.01$.**

CMJ		H (cm)	F _{max} (N)	V _{max} (m/s)	P _{max} (W/Kg)
GAF	PPE	27.1±1.6	1158.3±98.6 (*)	2.47±0.08	42.9±5.7
	PC	28.8±2.6	1315.7±263.8 (**)	2.54±0.09	49.7±5.3
GR	PPE	26.9±3.4	1617.6±387.3 (*)	2.44±0.13	46.8±6.7
	PC	27.7±3.3	1578.4±422.6 (**)	2.47±0.13	47.5±6.6

Existen diferencias significativas entre las dos especialidades en tres variables: Fmax en el CMJ en el PPE ($p < 0.05$ *); Fmax en el CMJ en el PC ($p < 0.01$ **) y Vmax en el SJ en el PC ($p < 0.05$ *).

Las gimnastas de GAF presentan valores más elevados en todos los resultados relativos al SJ tanto en el PPE como en el PC. Sin embargo en el CMJ las gimnastas de GR superan a las de GAF en la FCMJ tanto en el PPE como en el PC y en la PCMJ en el PPE.

Respecto a la comparación entre los dos instantes de la temporada no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas.

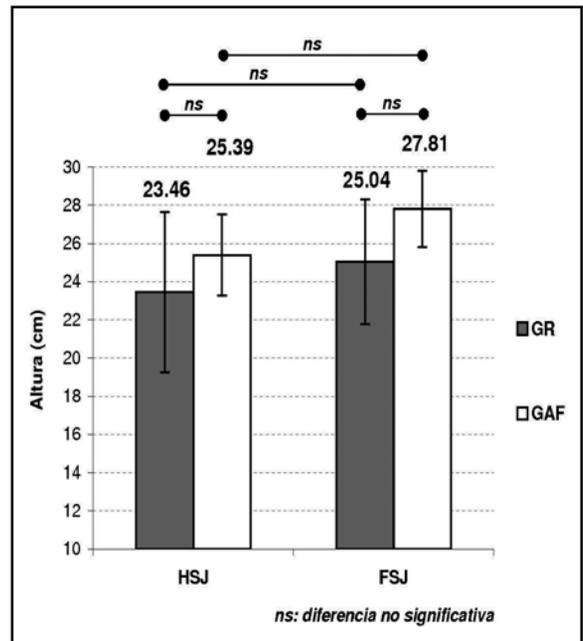


Figura 1. Evolución de la altura registrada en el SJ.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Se ha registrado y comprobado el aumento de la capacidad de salto de las gimnastas de élite de nuestro país durante su preparación previa a un Campeonato del Mundo. En ambos casos la preparación condujo a una optimización de esta capacidad.

De la comparación entre las dos especialidades se desprende que las gimnastas de GAF son las que mayores alturas de salto presentan, tanto en el SJ como en el CMJ, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas.

Las gimnastas de GAF desarrollan una velocidad máxima superior que las gimnastas de GR en el PC ($p < 0.05$). Las gimnastas de GR superan de forma significativa a las de GAF en la fuerza aplicada en el CMJ en ambos instantes de la temporada. Pese a estas diferen-

cias los dos grupos no presentan diferencias significativas ni en la altura de los saltos ni el valor de la Pmax desarrollada.

La comparación de los resultados de las dos mediciones realizadas durante la temporada no arrojó resultados estadísticamente significativos. Pese a esta no

significatividad estadística encontramos que el aumento encontrado en la capacidad de salto (GAF: $7.70 \pm 6.43\%$; CMJ: $2.54 \pm 6.77\%$; GR: $6.38 \pm 6.97\%$; CMJ: $2.65 \pm 5.69\%$) es destacable desde el punto de vista de la costosa mejora de esta capacidad en atletas de alto nivel y es indicativo de un adecuado entrenamiento de la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bosco, C. (1999). *Strength assessment with the Bosco's test*. Roma: Italian Society of Sport Science.
- Bosco, C., Komi, P.V. (1979). Mechanical characteristics and fiber composition of human leg extensor muscles. *European Journal of Applied Physiology*, 45, 209-215.
- Bradshaw, E.J., Le Rossignol, P. (2004). Anthropometric and biomechanical field measures of floor and vault ability in 8 to 14 year old talent-selected gymnasts. *Sports Biomechanics*, 3 (2), 249-262.
- FIG (2007). *Code of Points*. Lucerna: Switzerland. Federation of International Gymnastics.
- Ferro, A., Rivera, A., Pagola, I. (1999). Metodología para el análisis cinético de saltos específicos de gimnasia rítmico-deportiva. *Serie ICD, Consejo Superior de Deporte*, 21, 87-107.
- Marina, M., Rodríguez, F.A. (1993). Valoración de las distintas expresiones de la fuerza de salto en gimnasia artística. *Apunts Medicina de l'Esport*, 30, 233-244.
- Pérez-Gómez, J., Vicente-Rodríguez, G., Ara, I., Arteaga, R., Calbet, J.A.L., Dorado, C. (2006). Capacidad de salto en niñas prepuberes que practican gimnasia rítmica. *Motricidad, Journal of Human Movement*, 15, 273-286.