

Corredoira F. y Durán, J.A. (2012). Efecto agudo del entrenamiento vibratorio en jugadoras de baloncesto femenino / Acute effects of whole-body vibration training in female basketball players. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 12 (48) pp. 625-633 [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista48/artefecto320.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista48/artefecto320.htm)

ORIGINAL

EFECTO AGUDO DEL ENTRENAMIENTO VIBRATORIO EN JUGADORAS DE BALONCESTO FEMENINO

ACUTE EFFECTS OF WHOLE-BODY VIBRATION TRAINING IN FEMALE BASKETBALL PLAYERS

Corredoira F.¹ y Durán, J.A.²

¹Licenciado en Ciencias del Deporte y Actividad Física. Universidad de A Coruña. Doctorando en Ciencias Morfológicas. Facultad de Medicina. Universidad de Santiago de Compostela (España) franciscojose.corredoira@rai.usc.es

²Licenciado en Ciencias del Deporte y Actividad Física. Universidad de A Coruña. Máster Alto Rendimiento (COE). Preparador físico Selección Española de Baloncesto Femenina Sub 16 (España). joseduranr@hotmail.com

Código UNESCO / UNESCO Code: 2411.06 Fisiología del ejercicio / Exercise physiology

Clasificación del Consejo de Europa / Council of Europe Classification: 6 Fisiología del ejercicio / Exercise physiology

Recibido 11 de noviembre de 2010 **Received** November 11, 2010

Aceptado 8 de septiembre de 2012 **Accepted** September 8, 2012

RESUMEN

El objetivo del estudio fue cuantificar el efecto agudo del entrenamiento vibratorio en jugadoras de baloncesto. Doce jugadoras de baloncesto de Liga Femenina 2 realizaron una sesión de entrenamiento vibratorio con una frecuencia de 30Hz y amplitud de 4mm sobre una plataforma vibratoria.

Se valoró la mejora de fuerza muscular sobre una plataforma de contactos a través del protocolo de Bosco y de la flexibilidad, a través del protocolo sit and reach. Existen diferencias significativas entre el pretest y el postest de fuerza explosiva-elástico-reactiva y los pretests y postest tras 2min de recuperación después de la exposición al estímulo vibratorio de la fuerza explosiva, fuerza explosiva-elástico-reactiva y flexibilidad ($p < 0,05$).

Los resultados obtenidos muestran que el entrenamiento vibratorio puede ser una buena herramienta para la mejora de la capacidad de salto y la flexibilidad en jugadoras de baloncesto, ya que puede incidir sobre su rendimiento en momentos determinados de la temporada.

PALABRAS CLAVE: potencia muscular, flexibilidad, plataforma vibratoria

ABSTRACT

The aim of this study was to determinate the acute effect of whole-body vibration training in basketball players. Twelve women basketball players from Spanish League 2 took part in a vibration session. A 30Hz vibration frequency was chosen, as well as 4mm amplitude on a vibration platform.

The improvement of muscle strength was evaluated on a platform of contacts throughout the protocol Bosco, and so was flexibility through the sit and reach protocol.

There were significant differences between pretest and post-test of explosive-elastic-reactive strength and pretest and post-test after 2min of recovery after exposure to vibratory stimulation of explosive strength, explosive-elastic-reactive strength and flexibility ($p<0.05$).

The results show evidence that vibration training can be a good tool for improving jumping ability and flexibility in female basketball players as this can have an influence on their efficiency at specific times of the season.

KEY WORDS: muscle power, flexibility, vibration platform

1. INTRODUCCIÓN

El baloncesto se caracteriza por ser un deporte intermitente que requiere de acciones explosivas que incluyen rápidas y repetidas aceleraciones, saltos y cambios de dirección (McInnes et al., 1995). Un entrenamiento adecuado de las capacidades condicionales de la fuerza explosiva y la flexibilidad son de gran importancia para el rendimiento individual y colectivo, así como para la prevención de lesiones.

El entrenamiento vibratorio ha sido empleado durante la última década para mejorar el rendimiento de los deportistas (Cardinale et al., 2005). Bien es cierto que existen discrepancias sobre la metodología a emplear en el entrenamiento vibratorio, como son la frecuencia y amplitud del estímulo vibratorio; el número y duración de las sesiones o el protocolo de los test para la valoración de las diferentes capacidades condicionales utilizados (Nordlund et al., 2007).

Entrenamientos vibratorios a largo plazo en jóvenes deportistas no muestran resultados positivos en cuanto a la mejora de la capacidad de salto en diferentes disciplinas (Dolny et al., 2008) y, más recientemente, en baloncesto femenino (Colson et al.; Fernández et al, 2010). Otros estudios si demuestran el efecto positivo a largo plazo en el entrenamiento de la flexibilidad (Fagnani et al., 2006; Van Den Tillaar, 2008). Sin embargo, los efectos agudos del entrenamiento vibratorio sobre la mejora neuromuscular de los deportistas son menos consistentes.

El objetivo del presente estudio ha sido cuantificar el efecto agudo del entrenamiento vibratorio sobre la fuerza y la flexibilidad del tren inferior en jugadoras de baloncesto de Liga Femenina 2.

2. MATERIAL Y MÉTODO

Para realizar el estudio participaron un total de 12 jugadoras del Club Baloncesto Ensino de Lugo (temporada 2009-10), que perteneciente a la Liga 2 de categoría nacional, con una media de edad de 22 ± 4.56 años; una estatura media de 1.74 ± 0.08 m y un peso medio de 70.57 ± 10.86 kg. El valor medio del índice de masa corporal (IMC) es de 22.95 ± 1.83 Kg/m². El estudio fue realizado durante el Período competitivo (mes de Mayo de 2010), durante una sesión de entrenamiento posterior a un día de descanso.

Los sujetos llevaron a cabo un calentamiento que consiste, en una activación y realización de ejercicios de movilidad articular de los miembros inferiores. Posteriormente se realiza una valoración de la Fuerza, a través de la batería de saltos de Bosco (2000) utilizándose la plataforma Ergojump Boscosystem, registrando los valores de Fuerza Explosiva (*Squat Jump, SJ*), de la Fuerza Explosiva-Elástica (*Salto en contramovimiento, CMJ*) y de la Fuerza Explosiva-Elástica-Refleja (*Drop Jump, DJ*). Se realizaron dos saltos en cada modalidad, tomando el mejor resultado de cada una de ellas. También se realiza una valoración de la flexibilidad, a través del protocolo sit and reach.

Una vez realizado el test inicial, cada sujeto, se coloca sobre la plataforma vibratoria (PowerPlate, The Netherlands), situando los pies sobre unas zonas marcadas 19 centímetros a cada lado del punto central de su base. La frecuencia empleada fue de 30 Hz con una amplitud de 4mm y el tipo de vibración fue vertical. Los ejercicios que tuvieron que realizar los sujetos en una serie única de 60 s y con 60 s de recuperación, fueron los siguientes: squat con un tiempo de subida y de bajada de 2 s; lunge con pierna izquierda en la plataforma y pierna derecha en el suelo; lunge con pierna derecha en la plataforma y pierna izquierda en el suelo y flexo-extensión de gemelos. Después de realizar el entrenamiento vibratorio, cada sujeto volvió a realizar dos saltos verticales de las mismas características, uno, a los 30 s y otro a los 2 min. de haber finalizado el estímulo vibratorio, siguiendo el protocolo de actuación de Martínez (2007).



Figura 1. a) Squat. b) Lunge y c) Flexo-extensión de gemelos.

Para el análisis estadístico de los datos se utiliza el paquete informático SPSS v. 17.0 (SPSS Inc., EE.UU.), se realizó un análisis *t de Student para dos muestras relacionadas* para establecer diferencias entre los resultados obtenidos del pretest, posttest inmediato y posttest después de 2 min.

3. RESULTADOS

Todos los sujetos completaron el estudio sin que apareciera ningún efecto colateral. Asimismo, ninguno de los sujetos experimentó reacciones adversas o fatiga exhaustiva después de las 4 series de 60 sg de estimulación vibratoria.

Una vez que se conoce la normalidad de la muestra se lleva a cabo al análisis descriptivo de las diferentes variables. Se obtienen los valores medios y desviación típica de los diferentes saltos realizados antes del estudio; inmediatamente al término del entrenamiento y transcurridos dos minutos del cese del trabajo vibratorio (Tabla 1, figuras 2, 3 y 4).

Se alcanzan los máximos valores medios en SJ ($28,14 \pm 3.69$ cm), en CMJ ($27,95 \pm 4,01$ cm) y DJ ($28,88 \pm 4,05$ cm) 2 min después del entrenamiento vibratorio.

	Pretest SJ (cm)	Postest inmediato SJ (cm)	Postest SJ 2' (cm)	Pretest CMJ (cm)	Postest inmediato CMJ (cm)	Postest CMJ 2' (cm)	Pretest DJ (cm)	Postest inmediato DJ (cm)	Postest DJ 2' (cm)
N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Media	26,5	26,3	28,1	27,5	26,5	27,9	27,1	28,1	28,8
Desv. típ.	3,48	4,92	3,69	3,88	4,70	4,01	4,46	4,27	4,05
Mínimo	21,06	21,27	23,09	22,12	21,83	23,43	20,33	22,49	22,98
Máximo	35,09	37,81	35,83	34,53	37,76	37,01	38,88	39,29	36,37

Tabla 1. Análisis descriptivo de las diferentes saltos, Squat Jump (SJ); Salto con contramovimiento (CMJ) y Drop Jump (DJ).

En la tabla 2 se muestra la media y desviación típica de la variable de la flexibilidad obtenida previa al estudio ($8,46 \pm 6,13$ cm) y dos minutos después de la finalización del mismo ($9,52 \pm 5,58$).

	Pretest Flexibilidad (cm)	Postest Flexibilidad (cm)
N	13	13
Media	8,4615	9,5231
Desv. típ.	6,13209	5,58542
Mínimo	-3,00	-1,00
Máximo	20,00	19,00

Tabla 2. Análisis descriptivo del sit and reach.

Se puede apreciar la presencia de indicios de significación estadística entre los pretest SJ, DJ y las variables correspondientes al SJ efectuado 2 min. después ($p = 0,009$), al DJ inmediato ($p = 0,046$) y 2 min después ($p = 0,044$); así como en la prueba de flexibilidad inicial y la prueba de flexibilidad efectuada 2 min después de la estimulación ($p = 0.029$).

Sin embargo, no se apreciaron diferencias significativas entre el SJ ($p = 0.829$), el CMJ realizado inmediatamente ($p = 0,181$); CMJ 2 min después del estímulo vibratorio ($p = 0,712$) y sus test iniciales respectivamente.

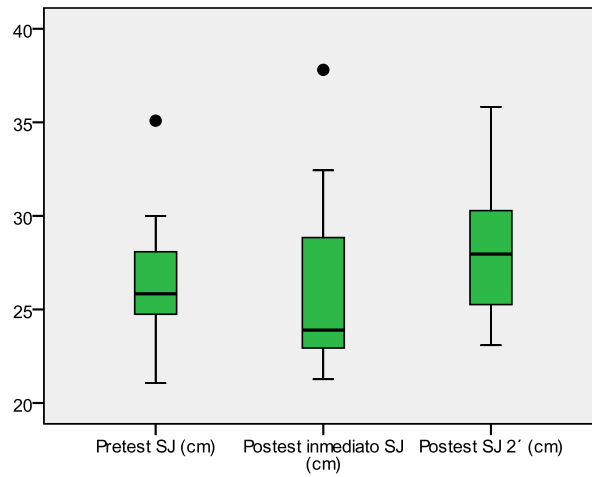


Figura 2. Test de salto Squat Jump (SJ) en el pretest y posttest inmediato y después de 2 min

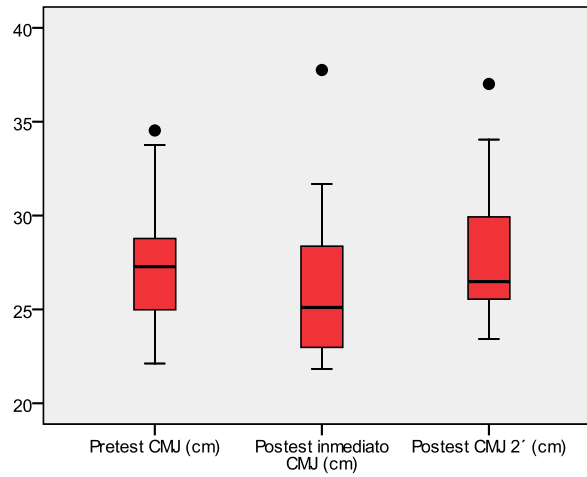


Figura 3. Test de salto con Contramovimiento (CMJ) en el pretest y posttest inmediato y después de 2 min

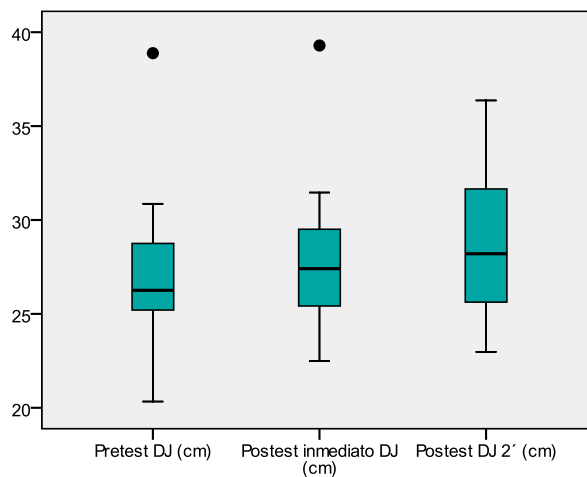


Figura 4. Test de salto Drop Jump (DJ) en el pretest y posttest inmediato y después de 2 min

4. DISCUSIÓN

En los últimos años el entrenamiento vibratorio se ha convertido en un método muy utilizado para mejorar la fuerza y potencia muscular (Rittweger et al., 2002; Torvinen et al., 2002b y 2002c). Para entender los efectos de las vibraciones mecánicas sobre la fuerza explosiva, los preparadores físicos empleamos como medida indirecta los resultados derivados del protocolo Bosco (2000).

Con este estudio de carácter transversal se puede observar, que 4 series de 60s de ejercicios dinámicos sobre una plataforma vibratoria, induce una mejora en la capacidad de salto y la flexibilidad después de 2 min de recuperación tras el estímulo vibratorio. En contraposición, la capacidad de salto se vio disminuida 30 s después del estímulo lo que induce a pensar en una bajada del rendimiento por fatiga. Rittweger et al. (2000) también mostraron una disminución significativa en la altura 10 s después de la vibración, aunque ésta se aplicó hasta el agotamiento de los sujetos.

Si tenemos en cuenta la frecuencia, amplitud y duración del estímulo vibratorio, los resultados difieren con los hallados por Cardinale et al. (2003), en los que no se demostraron mejoras significativas en el SJ después de realizar 5 series de 60 s con una frecuencia de 40Hz. Sin embargo, Torvinen et al. (2002a), tras 4 min de estimulación vibratoria registraron un incremento significativo 2 min después de dicha exposición. Cochrane et al. (2005), sobre una muestra de jugadoras de hockey hierba femenino, emplearon una frecuencia de 26 Hz y 6mm de amplitud con 6 ejercicios diferentes de 60 s de duración. Los resultados mostraron mejoras en la fuerza muscular y la flexibilidad como en el estudio que hemos realizado. Más recientemente, Gerodimos et al. (2009), llegan a la conclusión que el incremento óptimo de la flexibilidad seguido de un estímulo vibratorio se produce entre 15-30Hz de frecuencia y 4-8mm de amplitud con una duración de 6 min sobre la plataforma vibratoria y que dicha duración se produce por lo menos 15 min después de la exposición al estímulo.

En lo que respecta a los efectos a largo plazo, Colson et al. (2010) demostraron que en 4 semanas de entrenamiento vibratorio añadido a la formación convencional de los jugadores de baloncesto durante el periodo de pretemporada mejora la fuerza isométrica máxima extensor de la rodilla y un poco el rendimiento SJ, pero no modificó el rendimiento explosivo (CMJ, DJ, y 30 s de rebotes continuados). Fagnani et al. (2006) muestran, en su estudio de 8 semanas de duración, una mejora en la flexibilidad y CMJ en atletas femeninas de varias disciplinas, en las que se incluye el baloncesto. Sin embargo, Fernandez et al (2010) indicaron que el entrenamiento vibratorio no tiene efecto aditivo o perceptible en el desarrollo de la fuerza de los jugadores de baloncesto femenino después de varias semanas de uso, lo que sugiere que

la aplicación de esta tecnología no tiene ventajas sobre los métodos tradicionales de entrenamiento de la fuerza.

5. CONCLUSIONES

Las jugadoras de baloncesto sometidas a una sesión de entrenamiento basado en estímulos vibratorios, muestran mejoras en la fuerza explosiva y en la fuerza explosiva-elástica-refleja así como en la elasticidad de la musculatura posterior del muslo del tren inferior, evaluadas mediante el protocolo de Bosco y el sit and reach.

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que el entrenamiento por vibración puede ser un buen ejercicio de intervención para la mejora neuromuscular a corto plazo, ya que puede incidir sobre su rendimiento en momentos determinados, como puede ser un playoff por el título o por un ascenso deportivo a una categoría superior, teniendo siempre en cuenta el objetivo condicional buscado con dichas estimulaciones vibratorias. A su vez también presentan una mejora en la flexibilidad del tren inferior lo que favorece al rendimiento pero también como método de prevención de lesiones en la unión musculo tendinosa.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bosco, C. (2000). *La fuerza muscular. Aspectos metodológicos*. Barcelona: Paidotribo.
2. Cardinale, M. y Lim, J. (2003). The acute effects of two different whole body vibration frequencies on vertical jump performance. *Med Sports*, 56, 287-92.
3. Cardinale, M. y Wakeling, J. (2005). Whole body vibration exercise: are vibrations good for you? *Br J Sports Med*, 39, 585–589.
4. Cochrane, D. y Stannard, S. (2005). Acute whole body vibration training increases vertical jump and flexibility performance in elite female field hockey players. *Br J Sports Med*, 39(11), 860-865.
5. Colson, S.; Pensini, M.; Espinosa, J.; Garrandes, F. y Legros, P. (2010). Whole-body vibration training effects on the physical performance of basketball players. *J Strength Cond Res*, 24(4), 999-1006.
6. Dolny, D. y Reyes G. (2008). Whole body vibration exercise: training and benefits. *Curr Sports Med Rep*, 7(3), 152–157.
7. Fagnani, F., Giombini, A.; Di Cesare, A., Pigozzi, F. y Di Salvo, V. (2006). The effects of a whole-body vibration program on muscle performance and flexibility in female athletes. *Am J Phys Med Rehabil*, 85, 956–962.
8. Fernandez, J.; Terrados, N., Fernandez, B. y Suman, O. (2010). Effects of vibration training on force production in female basketball players. *J Strength Cond Res*, 24(5), 1373-1380.
9. Gerodimos, V.; Zafeiridis, K.; Karatrantou, K. et al. (2010). The acute effects of different whole-body vibration amplitudes and frequencies on

- flexibility and vertical jumping performance. *J Sci Med Sport*, 13(4); 438-443.
10. Martínez, E.; Carrasco, L.; Alcaraz, P. et al. (2007). Acute residual effects of mechanic vibrations on vertical jump. *Apunts, Educación Física y Deportes*, 87; 81-85.
 11. McInnes, S.; Carlson, J.; Jones, C. y McKenna, M. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competitions. *J Sports Sci*, 13, 387–397.
 12. Nordlund, M. y Thorstensson, A. (2007). Strength training effects of whole-body vibration? *Scand J Med Sci Sports*, 17(1), 12–17.
 13. Rittweger, J., Beller, G., y Felsenberg, D. (2000). Acute physiological effects of exhaustive whole-body vibration exercise in man. *Clin. Physiol.*, 20,134-142.
 14. Rittweger, J.; Just, K.; Kautzsch, K.; Reeg, P. y Felsenberg, D. (2002) Treatment of chronic lower back pain with lumbar extension and whole-body vibration exercise. *Spine*, 27, 1829–1834.
 15. Torvinen, S., Kannus, P., Sievanen, H., Jarvinen, T.A.H., Pasanen, M., Kontulainen, S., Jarvinen, M., Oja, P. y Vuori, I. (2002a). Effect of a vibration exposure on muscular performance and body balance. Randomised cross-over study. *Clin. Physiol. & Func. Im.*, 22, 145-152.
 16. Torvinen S, Kannus P, Sievanen H, et al (2002). Effect of four- month vertical whole body vibration on performance and balance. *Med Sci Sports and Exerc*, 34, 1523–1528.
 17. Torvinen S, Sievanen H, Jarvinen TAH, et al (2002). Effect of 4-min vertical whole body vibration on muscle performance and body balance: a randomized cross-over study. *Int J Sports Med*, 23, 374–9.
 18. Van Den Tillaar R. (2006). Will whole-body vibration training help increase the range of motion of the hamstrings? *J Strength Cond Res*, 20(1), 192–196.

Número de citas totales / Total references: 18 (100%)

Número de citas propias de la revista / Journal's own references: 0 (0,%)