



Análisis del desarrollo de la fuerza reactiva y saltabilidad, en basquetbolistas que realizan un programa de entrenamiento polimétrico

Autores:

Pedro Delgado Floody

Aldo Osorio Poblete

Rodrigo Mancilla fuentes

Daniel Jerez Mayorga

Patrocinadores del estudio: Pedagogía en Educación Física UST,
Temuco- Corporación de Deportes Padre Las Casas

Correspondencia: deportesplc@gmail.com

Temuco, Agosto de 2011

RESUMEN:

El propósito del estudio fue determinar la influencia de un programa de entrenamiento Pliométrico de 8 semanas de duración sobre la reactividad y Saltabilidad de los deportistas. Método. Los sujetos fueron divididos en dos grupos, Grupo Control (GC n=7) y Grupo Experimental (GE n=7), de manera intencionada acorde a la evaluación inicial utilizando una plataforma de contacto y realizando los test planteados por Bosco. (SJ – CMJ – Abalakov). Tras la 4ta y 8va semanas de entrenamiento Pliométrico se realizaron evaluaciones en los mismos test planteados anteriormente. Finalmente podemos concluir que con un programa de 16 sesiones dividido en 8 semanas, encontramos mejoras significativas solo en el CMJ, y según la literatura revisada se necesita más tiempo de duración para mejorar los índices de reactividad.

THEY SUMMARIZE The intention of the study it was to determine the influence of a program of training Pliométrico of 8 weeks of duration on the reactivity and Saltabilidad of the sportsmen. Method. The subjects were divided in two groups, Group Control (GC n=7) and Experimental Group (GE n=7), in a meaningful identical way to the initial evaluation using a platform of contact and fulfilling the test raised by Bosco. (SJ - CMJ - Abalakov). After her 4ta and 8va weeks of training Pliométrico realized evaluations in same test raised previously. Finally we can conclude that with a program of 16 meetings divided in 8 weeks, we find significant improvements alone in the CMJ, and according to the checked literature it is necessary more time of duration to improve the indexes of reactivity

INTRODUCCIÓN

Una de las primeras publicaciones sobre la pliometría se desarrolló por los años 60 a cargo del profesor ruso Yuri Verkhoshansky. Al principio esta forma de entrenamiento de la fuerza fue concebida como trabajo específico de fuerza explosiva para los atletas especialistas en triple salto, pero pronto se extendió y acabó convirtiéndose en un medio de preparación de la fuerza para otras especialidades deportivas.

El propósito de este trabajo es determinar los efectos de un programa de entrenamiento pliométrico sobre la capacidad de salto y la fuerza reactiva de los seleccionados de básquetbol de la Universidad de La Frontera. Para establecer y poder determinar la influencia del programa se dividió al equipo en un grupo experimental que realizó el programa y un grupo control que no participó de este programa, estos dos grupos permitieron contraponer resultados y analizar la existencia o no de mejoras significativas.

En este estudio invitamos al lector a iniciar en nuestro trabajo un camino por la pliometría, pasando por su historia, la fisiología de sus ejercicios, algunos estudios relevantes que se han realizado sobre este método de entrenamiento, para finalizar con la metodología propuesta y aplicada, que nos permite comparar y analizar los resultados con la literatura moderna.

OBJETIVOS

- Analizar estadísticamente si se producen mejoras significativas en la reactividad y capacidad de salto de los deportistas que realizan el programa de entrenamiento pliométrico.
- Evaluar la Saltabilidad a través del SJ, CMJ y Abalakov, de los basquetbolistas de la UFRO, mediante una plataforma de salto, utilizando el test de Bosco.
- Formar un grupo experimental y un grupo control, que permitan contraponer los resultados en las distintas evaluaciones.

Aplicación de un programa de entrenamiento pliométrico de 8 semanas de duración, con 2 sesiones de entrenamiento por semana en el grupo experimental del equipo de básquetbol.

MARCO TEÓRICO

El baloncesto o básquetbol es un deporte de equipo que consiste básicamente en introducir una pelota en un aro, del que cuelga una red, lo que le da un aspecto de cesto. Es considerado un deporte intermitente acíclico, en el que se alternan períodos de actividad y de descanso, ya que cuenta con una gran variedad de acciones que ocurren de forma dinámica y continua (Costa, 2005).

El metabolismo anaeróbico desempeña un papel fundamental en el rendimiento del jugador de baloncesto. Así, Fox (1984) determinó que en el baloncesto el 90% del tiempo total de partido iba a estar condicionado por el metabolismo anaeróbico y un 10% por el metabolismo aeróbico, siendo importante este último para los procesos de recuperación del jugador y poder mantener la capacidad anaeróbica durante el partido. López (2005) argumenta que en el baloncesto las acciones que van a contribuir al éxito son las explosivas y todas aquellas a una intensidad máxima, permitiendo así la ejecución de gestos técnicos inalcanzables para otros jugadores.

En los deportes de equipo debemos buscar realizar la tarea en tiempo óptimo y adecuado, por lo tanto nos encaminamos hacia un método de trabajo que nos permita desarrollar la velocidad pero de una manera específica del deporte, de manera que se puedan asignar tareas motrices y cognitivas durante su ejecución (Anselmi, 2007).

La capacidad reactiva es un elemento específico de los deportistas, planteado por los famosos postulados de la fisiología neuromuscular. Estos son:

- El estiramiento previo del músculo aumenta el efecto de trabajo de la contracción posterior.
- El trabajo concéntrico del músculo, que comienza a contraerse luego del estiramiento previo

en estado de tensión, es mayor que el trabajo concéntrico del mismo músculo cuando se contrae en estado de tensión isométrico.

- El exceso de fuerza en el proceso de estiramiento aumenta según la velocidad y extensión, es mayor cuanto más rápida fue la contracción luego del estiramiento.

LA POLIMETRÍA

El término Pliometría proviene del vocablo griego "pleitean" cuyo significado es aumentar, y "metric", medida.

La pliometría es un método de entrenamiento de la fuerza reactiva utilizada para mejorar el rendimiento deportivo, incrementando la velocidad o la Saltabilidad de los deportistas. Es un método específico de preparación de la fuerza dirigida al desarrollo de la fuerza explosiva muscular y de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular (Barnes, 2003; Becerra & Cáceres, 2004; Cometti, 2007).

Fue Vladimir Zatsiorsky quien utilizó en 1966 el término "pliométrico" por primera vez, el autor buscaba con este término expresar el alto grado de tensión que producía un grupo muscular en la sucesiva y veloz secuencia de tensión excéntrica – concéntrica.

La base del método pliométrico se apoya en la mejora de la capacidad específica del músculo para conseguir un elevado impulso motor de la fuerza, inmediatamente después de un brusco estiramiento de la musculatura desarrollado durante la fase de frenado del cuerpo del deportista que cae desde una cierta altura, provocando una rápida transición de trabajo muscular excéntrico al concéntrico.

Algunos autores han demostrado que durante la fase excéntrica de un movimiento se almacena energía elástica, la cual se libera en la posterior fase concéntrica. Bosco (1982) llegó a la conclusión de que el músculo puede generar más fuerza durante la fase concéntrica si antes le precede una contracción excéntrica.

En la fase de impacto con el suelo y de amortiguación, tanto el sistema muscular como el sistema nervioso son requeridos para producir una intensa actividad contráctil que no es posible conseguir con un impulso voluntario de la fuerza.

Los beneficios que Yuri Verkoshansky sintetiza como las ventajas de la polimetría son:

- Garantiza un desarrollo muy rápido del máximo impulso dinámico de fuerza.
- El valor alcanzado del impulso dinámico de fuerza es mayor que en otros métodos de trabajo y este valor es alcanzado sin necesidad de agregar sobrecargas adicionales.
- La transición entre el trabajo excéntrico y el concéntrico es muy rápida.
- La acumulación de tensión muscular en la fase de amortiguación y la inexistencia de sobrecarga suplementaria, garantizan un mayor trabajo muscular en la fase de impulso y una mayor velocidad de contracción muscular, que se manifiesta en una mayor altura de vuelo después del impulso.
- La idea principal del método pliométrico consiste en la mejora de la capacidad de expresar un máximo impulso motor de fuerza, inmediatamente después de un brusco (pliométrico) estiramiento muscular, desarrollado durante la fase de frenado, produciéndose una transición instantánea del trabajo muscular excéntrico al concéntrico.
- La energía cinética provocada por la caída no disminuye la velocidad de contracción muscular ni aumenta la fase de transición, sino que crea reservas para lo contrario.
- En la fase de impacto y amortiguación, el sistema nervioso y el sistema motor son obligados a reaccionar ante condiciones externas tan elevadas que exceden las capacidades a desarrollar por la simple acción volitiva.

FISIOLOGÍA DE LOS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS

Para poder originar movimiento, un músculo se tiene que acortar. Esto se conoce como contracción concéntrica. En una contracción concéntrica puede producirse una gran cantidad de energía. Sin embargo, si el músculo se alarga antes de la contracción se producirá mayor energía (Anselmi, 2007; Cometti, 2007; Mazzeo, 2002).

Este efecto necesita que el tiempo de la transición entre la contracción excéntrica y la contracción concéntrica sea muy corto. A este proceso se le llama ciclo del acortamiento del estiramiento, y es uno de los mecanismos del entrenamiento pliométrico.

La pliometría es un método de entrenamiento para desarrollar la reacción explosiva de las contracciones musculares como resultado de contracciones excéntricas rápidas. Cuando ocurre una contracción concéntrica –acortamiento del músculo- inmediatamente después de una contracción excéntrica -músculo alargado- la fuerza generada aumenta. Si se estira un músculo, mucha de la energía necesaria para estirarlo se pierde como calor si la contracción excéntrica no es seguida inmediatamente por una contracción concéntrica.

El ciclo del acortamiento del estiramiento afecta a la respuesta sensorial de los Husos musculares y de los Órganos tendinosos de Golgi. Durante el ejercicio pliométrico, el umbral de excitación aumenta enviando señales de limitación cuando el músculo aumenta la tensión. Esto facilita una fuerza de la contracción, con la acumulación de energía elástica, mayor que cualquier otro ejercicio normal de fuerza. Este aumento del umbral es transitorio.

Los Husos musculares están implicados en el “reflejo del estiramiento”. En el final de la contracción excéntrica rápida, el músculo ha alcanzado una gran longitud. Esto hace que los Husos musculares envíen un reflejo de estiramiento, aumentando la energía de la contracción concéntrica siguiente. El receptor que se activa en este reflejo se denomina “Huso muscular”, cuya elongación produce un impulso

que es transmitido a la médula espinal. Aquí se genera una señal que es transmitida al músculo que se contrae. Este tipo de reflejo también se denomina de elongación, de estiramiento, miotático.

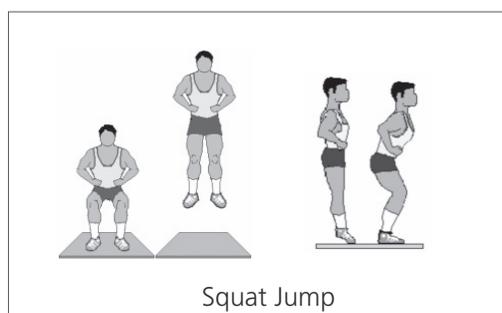
EVALUACIONES DE LA SALTABILIDAD Y FUERZA REACTIVA

Para tener éxito deportivo la fuerza reactiva y la potencia son una de las características más importantes. Para entrenar óptimamente estas cualidades es necesario evaluar correctamente apuntando a la disciplina deportiva. Gracias a los test que se basan en el método inventado por el italiano Carmelo Bosco llamado “Test de Bosco” se cuenta con una herramienta más para valorar las características individuales y la selección de la cualidad específica de cada atleta o persona. Bosco en su test plantea 6 saltos. De los cuales para las evaluaciones de nuestros deportistas utilizaremos 3: SJ, CMJ Y ABALAKOV.

Que serán descritos a continuación.

1. Squat Jump (SJ)

Consiste en la realización de un salto partiendo de una flexión de rodillas de 90°, evitando un contra movimiento con el fin de que no se acumule energía elástica. El tronco debe estar recto y las manos deben situarse en las caderas durante la ejecución del test evitando que estas se separen del cuerpo. El sujeto en la fase de vuelo debe mantener el cuerpo erguido, las piernas extendidas y pies en flexión plantar efectuando la caída en el mismo lugar de inicio.



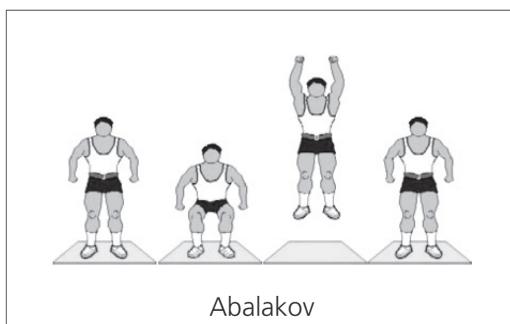
2. Counter movement jump (CMJ)

Se realiza partiendo el sujeto desde una posición erguida y con las manos en las caderas. A continuación se realiza un salto hacia arriba por medio de una flexión seguida lo más rápidamente de una extensión de piernas. La flexión de las rodillas debe llegar hasta un ángulo de 90 grados y hay que evitar que el tronco efectúe una flexión con el fin de eliminar cualquier influencia positiva al salto que no provenga de las extremidades inferiores. Las piernas durante la fase de vuelo deben estar extendidas y los pies en el momento de contacto con la plataforma siguen las mismas pautas que en el salto de Squat jump.



3. Abalakov

Se realiza partiendo el deportista desde una posición erecta, y se debe tener las manos y brazos libres con el fin de ser utilizadas de forma coordinada y sincronizada con la acción de flexo-extensión de las piernas.



METODOLOGIA

Después de la valoración inicial se determinaron intencionadamente los 2 grupos del estudio:

- Grupo control (GC): (n= 7). Compuesto por 7 seleccionados varones de basquetbol que no realizaron ningún tipo de entrenamiento Pliométrico. Los cuales fueron evaluados en los tres momentos del estudio al igual que el Grupo Experimental.
- Grupo Experimental (GE): (n=7). Compuesto por 7 seleccionados varones de basquetbol que realizaron un entrenamiento Pliométrico en sus niveles 1 y 2 con una frecuencia de 2 veces por semana y una duración de 8 semanas en total 16 sesiones de entrenamiento Pliométrico.

Muestra

Seleccionados Universitarios de Basquetbol varones (n=14), de la Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

Hombres (n=14)	Edad (años)	Estatura (m)	Peso (Kg)
	22,7 ± 2,9	1,81 ± 6,6	81,2 ± 10,5

Los criterios para elegir a los sujetos fueron; ser seleccionados y considerados en el plantel de la Universidad de La Frontera, ser mayor de edad, y estar matriculado en la Universidad de La Frontera.

Tratamiento estadístico

Se utilizó el software estadístico SPSS version 15.0., Para el análisis de los resultados; y el programa Microsoft Excel 2007, en el cual se graficaron los resultados. Para la comparación estadística intragrupal de los cambios producidos antes y después de la aplicación del entrenamiento Pliométrico se utilizó la prueba T de Student para muestras relacionadas. Y la comparación entre grupos utilizando T de Student para muestras independientes, utilizando como diferencia significativa ($p \leq 0,05$). La simbología utilizada es la siguiente (*): diferencia

significativa entre grupo experimental y grupo control; (**): diferencia significativa mismo grupo entre evaluación inicial y final.

Protocolo evaluación test de bosco

Se efectuó un calentamiento desarrollando una activación neuromuscular, activando principalmente las fibras explosivas y rápidas.

- Movilidad articular (5 min)
- Estiramientos (3 min)
- Repiqueteo y saltos en el lugar utilizando escaleras coordinativas. (5 min)

Se realizaron 3 repeticiones para cada tipo de salto registrando el mejor resultado de las 3 repeticiones. Entre cada repetición el intervalo de descanso correspondía a 60 seg. Para el registro del tiempo de vuelo se utilizo una plataforma de salto.

Materiales utilizados

La plataforma de contacto para evaluación del salto vertical SJ, CMJ y Abalakov utilizada fue “just jump or just run” de Probotics Inc. En la cual se determinó el tiempo de vuelo en los saltos planeados por Bosco.

- Pesa.
- Cinta métrica

Programa de entrenamiento

Dentro del proceso de entrenamientos uno de los pilares fundamentales para la obtención de resultados importantes es la progresión en el entrenamiento. La cual es demostrada en la siguiente tabla.

PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO		
8 Microciclos 2 sesiones por semana		
Nombre:		
Día:	Lunes	Miércoles
Calentamiento	Mov. Articular	
	Estiramientos	
	Saltos en el Lugar	

Nivel 1 Pliometría							
Sem 1		Sem 2		Sem 3		Sem 4	
Día 1	Día 2	Día 1	Día 2	Día 1	Día 2	Día 1	Día 2
250	250	300	250	300	300	350	350
Total		Total		Total		Total	
500 saltos		550 saltos		600 saltos		700 saltos	
Nivel 2 Pliometría							
Sem 5		Sem 6		Sem 7		Sem 8	
Día 1	Día 2	Día 1	Día 2	Día 1	Día 2	Día 1	Día 2
250	250	250	300 s	300	300	300	300
Total		Total		Total		Total	
500 saltos		550 saltos		600 Saltos		600 saltos	
Vuelta a la calma - Estiramientos 10 ‘							

Es importante que sea recordado que cada apoyo y/o contacto con el suelo es considerado un salto. Para el nivel 1 de pliometría, el número total de saltos tras las primeras 4 semanas de entrenamiento fueron 2.350. Para el nivel 2 de pliometría hubo un aumento en la intensidad de los saltos acorde a ello una disminución en el volumen total de estos alcanzando los 2250 saltos. En, total tras las 8 semanas de entrenamiento Pliométrico, se ejecutaron 4.600 saltos en sus distintos niveles e intensidades.

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Procedimientos

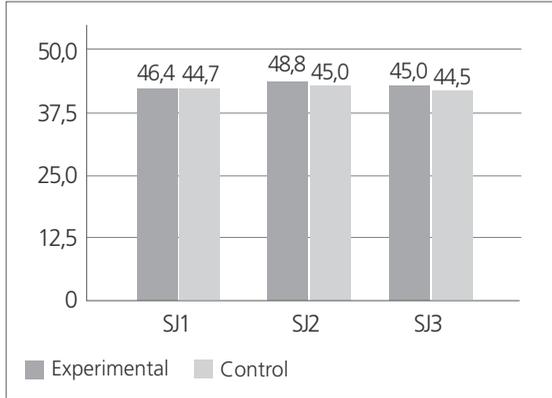
Los controles del entrenamiento se realizaron al inicio (antes de la primera semana, pre-test), en la mitad (cuarta semana) y al final (después de cumplida la octava semana, pos-test); ejecutando el test, salto vertical (CMJ, SJ y Abalakov).

Resultados

1. Squat Jump (SJ)

El grafico muestra las medias obtenidas en los 3 momentos de la evaluación tanto del grupo experimental como control expresado en centímetros. Hay un aumento del 6,1% entre la evaluación inicial y la final en el grupo experimental luego de 8 semanas de entrenamiento Pliométrico. Para el

grupo control hay una disminución del 0,4% en el Squat Jump.



Promedios obtenidos en las 3 evaluaciones con un incremento cercano a 3 cm. en la última evaluación del grupo experimental.

Comparación de Significancia Intragrupal

Evaluaciones	Grupo Experimental	Grupo Control
SJ 1 – SJ 2	0,021**	0,829
SJ 1 – SJ 3	0,162	0,769
SJ 2 – SJ 3	0,769	0,736

Entre la evaluación del SJ1 y SJ2 correspondiente a la 4 semana del plan de entrenamiento existe un aumento significativo ($p \leq 0,05$) en el grupo experimental.

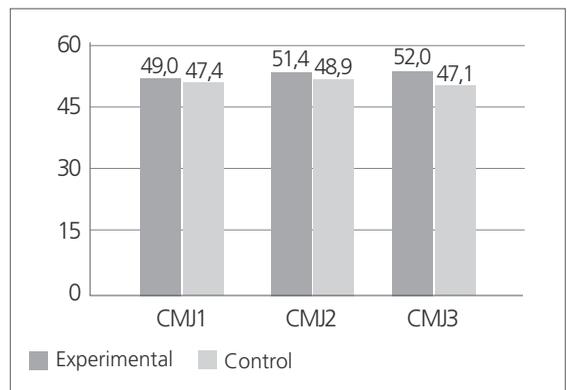
Significancia entre Grupos

Evaluaciones	Resultados
SJ 1	0,648
SJ 2	0,312
SJ 3	0,145

No se presentan diferencias significativas en la altura de salto desde sentadilla (SJ) entre grupos, por lo cual tras 8 semanas de entrenamiento Pliométrico no induce estadísticamente al aumento de la altura de salto en Squat jump.

SALTO CON CONTRAMOVIMIENTO (CMJ)

Promedios entre Grupo Control Y Experimental. La evaluación inicial de CMJ demuestra valores de 49 cms. y 47 cms. para el grupo experimental y control respectivamente, luego de 8 semanas, el grupo experimental obtuvo una mejora de un 5,7% alcanzando este los 52 cms. promedio en el salto con contramovimiento. Para el grupo control hubo una disminución de la altura de salto alrededor del 0,6% teniendo como valores promedios finales en CMJ 47,14 cms.



Comparación grupo experimental y control en la altura de salto (cms.) en los tres momentos de evaluación.

Comparación de Significancia Intragrupal

Evaluaciones	Grupo Experimental	Grupo Control
CMJ1 – CMJ2	0,043**	0,366
CMJ1 – CMJ3	0,234	0,850
CMJ2 – CMJ3	0,817	0,023**

Entre la evaluación CMJ1 Y CMJ2, se puede apreciar una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0,05$) en el grupo experimental. Entre la evaluación CMJ1-CMJ3 y CMJ2- CMJ3 se presentan valores estadísticamente significativos en el grupo experimental. Para el grupo control, entre la segunda y tercera evaluación presenta un valor $p=0,023$.

Significancia entre Grupos

Se aprecia una diferencia significativa ($p \leq 0,05$), en la tercera evaluación del salto con contramovimiento entre el grupo experimental y control.

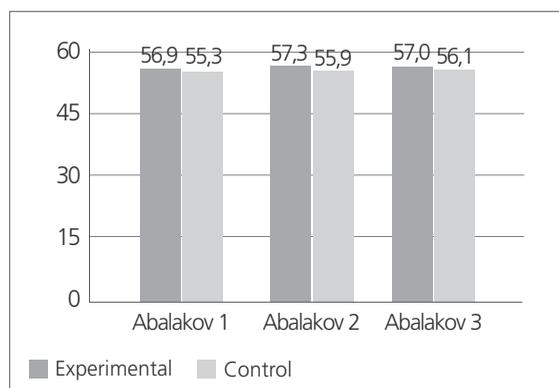
Evaluaciones	Resultados
CMJ 1	0,674
CMJ 2	0,543
CMJ 3	0,045*

Se aprecia una diferencia significativa ($p \leq 0,05$), en la tercera evaluación del salto con contramovimiento entre el grupo experimental y control.

ABALOKOV

PROMEDIOS ENTRE GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL

La evaluación del salto Abalakov demostró un porcentaje menor de mejoramiento en el grupo experimental tan solo un 0,24%, las medias obtenidas en las 3 evaluaciones son casi similares. En tanto, para el grupo control el porcentaje de mejora fue un 1,5%.



COMPARACIÓN DE SIGNIFICANCIA INTRAGRUPAL

Los valores obtenidos en los tres momentos de evaluación no son estadísticamente significativos por lo cual el entrenamiento Pliométrico no influyó

al aumento de la Saltabilidad en esta evaluación en específico.

Evaluaciones	Grupo Experimental	Grupo Control
Abalakov 1-2	0,658	0,643
Abalakov 1-3	0,953	0,589
Abalakov 2-3	0,912	0,631

SIGNIFICANCIA INTRAGRUPAL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL NO SIGNIFICATIVA.

Significancia entre Grupos

Los valores presentados a continuación no son estadísticamente significativos por lo tanto no hay una diferencia significativa entre el grupo que realizó el entrenamiento Pliométrico y el grupo control.

Evaluaciones	Resultados
Abalakov 1	0,703
Abalakov 2	0,742
Abalakov 3	0,798

Significancia entre grupos en los tres momentos de evaluación en el salto Abalakov, no significativo.

Reactividad

La reactividad está expresada en la diferencia porcentual entre el Squat Jump y el salto con contramovimiento.

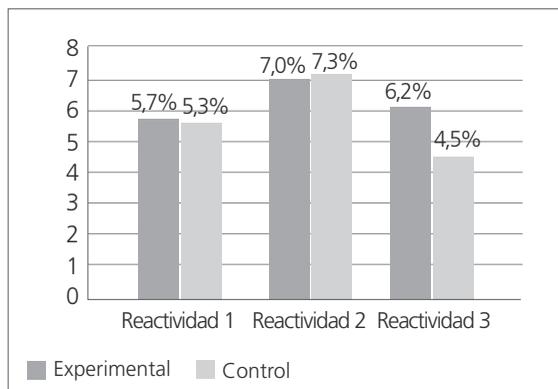
Evaluaciones	Grupo Experimental	Grupo Control
Reactividad 1	5,7±2,8	5,3±2,5
Reactividad 2	7,0±2,8	7,3±5,0
Reactividad 3	6,2±2,5	4,5±4,3

Porcentaje de evolución de la reactividad en los tres momentos de evaluación, en el grupo experimental y control.

Las 8 semanas de entrenamiento Pliométrico influyeron en un aumento del 8% entre la evaluación inicial y final en el grupo experimental, alcanzando

sus niveles más altos de reactividad tanto para el grupo experimental como control en la mitad del proceso de entrenamiento (semana 4). Para el grupo control entre la evaluación inicial y final hubo una disminución de la reactividad del 17%.

El gráfico presenta la evolución de la reactividad.



Comparación grupo experimental y control en la reactividad en los tres momentos de evaluación.

Comparación de significancia intragrupal

Los valores obtenidos son estadísticamente no significativos.

En la tabla se muestran los distintos momentos evaluados y sus respectivos valores.

Evaluaciones	Grupo Experimental	Grupo Control
Reactividad 1-2	0,126	0,454
Reactividad 1-3	0,746	0,725
Reactividad 2-3	0,594	0,261

SIGNIFICANCIA INTRAGRUPAL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL

Significancia entre grupos

No se encontraron diferencias significativas entre grupo experimental y control. La siguiente tabla muestra los

valores obtenidos comparando los dos grupos.

Evaluaciones	Resultados
Reactividad 1	0,818
Reactividad 2	0,919
Reactividad 3	0,388

Significancia entre grupos en los tres momentos de evaluación de la reactividad, no existieron diferencias significativas.

DISCUSIÓN

Al comparar nuestros resultados con la literatura, encontramos que en la mayoría de los estudios sí se detectan mejoras significativas en la capacidad de salto tras programas de entrenamiento pliométrico, sobre todo en la capacidad de salto con contramovimiento (Wilson y Cols., 1993; Flarity y Cols., 2001; Diallo y Cols., 2001; Matavulj y Cols., 2001; Spurrs y Cols., 2003). Esto debido a la reutilización de la energía elástica que se desarrolla con el entrenamiento pliométrico y que es una cualidad caacterística de este tipo de salto (CMJ).

En el caso de este estudio, como se puede observar, el grupo experimental mejoró la altura de salto en los tres test; y en la reactividad, si bien estas mejoras no alcanzaron significación estadística para el squat jump, Abalakov y reactividad, se presentaron mejoras porcentuales. El salto con contramovimiento presentó valores estadísticamente significativos. García López (2002) plantea que el test más sensible a las adaptaciones inducidas por el entrenamiento pliométrico es el CMJ (3.6%).

La falta de significación estadística en los incrementos de la altura de salto puede deberse a la disminución en la cantidad de días de entrenamiento ya que la mayoría de los estudios plantean a lo menos 3 estímulos semanales. A diferencia de este estudio los cuales fueron dos días de entrenamiento Pliométrico.

CONCLUSIÓN

Con este estudio, luego de aplicar un programa de entrenamiento Pliométrico en basquetbolistas, podemos concluir:

Tras 8 semanas de entrenamiento Pliométrico se encontró un aumento estadísticamente significativo $p < 0.05$ en el salto con contramovimiento en el grupo experimental.

Los saltos Squat Jump y Abalakov, estadísticamente no tuvieron mejoras $p > 0,05$.

La fuerza reactiva no presentó mejoras estadísticamente significativas.

La utilización de Drops Jump que es un salto que consiste en dejarse caer desde una altura pre-determinada sería la clave para la reutilización de la energía elástica y el uso del reflejo miotático que es la base del entrenamiento pliométrico. Este tipo de salto fue desarrollado en las últimas dos semanas de pliometría, ésta puede ser una variable de por qué no se obtuvieron valores estadísticamente significativos en el Squat Jump y Abalakov.

Existe abundante evidencia que indica que la participación regular en un programa de entrenamiento con sobrecarga o en un programa de entrenamiento pliométrico puede mejorar las medidas de la fuerza y la potencia en deportistas.

Diversos estudios también sugieren que los cambios en el rendimiento en destrezas motoras resultantes de la participación en un programa combinado de entrenamiento con sobrecarga y entrenamiento pliométrico son mayores que con un tipo de entrenamiento por sí solo. De esta manera, se recomienda que los deportistas participen tanto en un programa de entrenamiento con sobrecarga como en un programa de entrenamiento pliométrico cuando se desean mayores ganancias en el rendimiento motor.

BIBLIOGRAFÍA

Anselmi, H. (2007). Actualizaciones sobre entrenamiento de la potencia (12° ed. Vol. Primero). Buenos Aires.

Barnes, M. (2003). Introducción a la Pliometría [Electronic Version]. Sobreentrenamiento, from <http://www.sobreentrenamiento.com/Publice/Articulo.asp?ida=213&tp=s>

Becerra, R. H., & Cáceres, B. Z. (2004). Pliometría, más que una técnica de multisaltos [Electronic Version]. <http://www.efdeportes.com/>, from <http://www.efdeportes.com/efd73/pliom.htm>

Bompa, T. O. (2000). Periodización del entrenamiento deportivo: (programas para obtener el máximo rendimiento en 35 deportes). Barcelona: Paidotribo.

Bompa, T. O. (2004). Entrenamiento de la potencia aplicado a los deportes : la pliometría para el desarrollo de la máxima potencia. Barcelona: Inde.

Bosco, C. (1994). La valoración de la fuerza con el test de Bosco. Barcelona: Paidotribo.

Cometti, G. (2000). Los métodos modernos de musculación (3a. ed ed.). Barcelona: Paidotribo.

Cometti, G. (2007). Los Métodos Pliométricos [Electronic Version]. PubliCE Standard, from <http://www.sobreentrenamiento.com/publice/Articulo.asp?ida=848>

Costa, I. A. (2005). Características Físico-Fisiológicas de los Jugadores de Basquetbol. [Electronic Version]. PubliCE Standard, from <http://www.sobreentrenamiento.com/Publice/Articulo.asp?ida=466&tp=s>

Faigenbaum, A. D., McFarland, J. E., Keiper, F. B., Tevlin, W., Ratamess, N. A., Kang, J., et al. (2008). Efectos de un Programa de Entrenamiento Pliométrico y con Sobrecarga a Corto Plazo sobre el Rendimiento Físico en Niños de 12 a 15 Años de Edad [Electronic Version]. Sobreentrenamiento, from <http://www.sobreentrenamiento.com/Publice/>

Articulo.asp?ida=921&tp=s

Fernández García, J. C., & Minguet, J. L. C. (2001). Influencias de rendimiento en la velocidad y el salto empleando un programa de saltos pliométricos y otro de multisaltos [Electronic Version]. <http://www.efdeportes.com/>, from <http://www.efdeportes.com/efd43/saltos.htm>

Ferragut, C., Cortadellas, J., & Arteaga, R. (2003). Predicción de la altura de salto vertical. Importancia del impulso mecánico y de la masa muscular de las extremidades inferiores. *European Journal of Human Movement*, 10, 7-22.

Forteza, A. (2001). Entrenamiento deportivo, Ciencia e Innovación Tecnológica. La Habana: Científico -Técnica.

García, J., Carrizo, E., Acosta, G., Cappa, D., Arreguez, C., Sarmiento, S., et al. (2005). Efecto retardado de un entrenamiento de pliometría en jugadoras de voleibol [Electronic Version]. *Efdeportes*, N° 81 from <http://www.efdeportes.com/efd81/pliom.htm>

García Manso, J. J., Navarro Valdivielso, M., & Ruiz Caballero, J. A. (1996). Bases teóricas del entrenamiento deportivo : principios y aplicaciones. Madrid: Gynnos.

García, V., & García, J. (2005). Respuesta del salto post-sesión de entrenamiento de pliometría en jugadores de voleibol [Electronic Version]. *Efdeportes*, N° 90, from <http://www.efdeportes.com/efd91/salto.htm>

Garrido, R. P., & Lorenzo, M. G. (2004). Test de Bosco. Evaluación de la potencia anaeróbica de 765 deportistas de alto nivel [Electronic Version]. *Efdeportes*, 78, 1. Retrieved 23/04/2008, from <http://www.efdeportes.com/efd78/bosco.htm>

González Badillo, J. J., & Gorostiaga Ayestarán, E. (2002). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza : aplicación al alto rendimiento deportivo (3* ed.). Barcelona: INDE.

González Badillo, J. J., & Ribas Serna, J. (2002).

Bases de la programación del entrenamiento de fuerza (1* ed.). Barcelona: INDE.

Lopez, I. (2005). Propuesta de trabajo para la mejora de la velocidad en el jugador de baloncesto [Electronic Version]. *Efdeportes*, 82 from <http://www.efdeportes.com/efd82/balonc.htm>

Lorenzo, A. (1998). Adecuación de la preparación física en el entrenamiento técnico-táctico en baloncesto [Electronic Version]. *efdeportes* N° 12., from <http://www.efdeportes.com/efd12/acalvo.htm>

Mazzeo, E. A. (2002). Multisaltos y Pliometría [Electronic Version]. *PubliCE Standard*, from <http://www.sobreentrenamiento.com/publice/Articulo.asp?ida=124&tp=s>

McArdle, W. D. (2004). Fundamentos de fisiología del ejercicio (2a ed ed.). Madrid: McGraw-Hill.

McNeely, E. (2007). Introducción a la Pliometría: Conversión de la Fuerza en Potencia [Electronic Version]. *PubliCE Standard*,

Mesón, J., & Ramos, O. (2001). La fuerza Explosiva de miembros inferiores en los Jugadores de Hockey [Electronic Version]. *Efdeportes*, 43, 2. Retrieved 23/04/2008, from <http://www.efdeportes.com/efd43/hockey.htm>

Montesinos González, J. L., Romero Diaz, N., Rodríguez García, L., Vicente Mora, J., Piñero Castro, J., & Silva Facio, M. (2007). La capacidad de salto e índice de elasticidad en Educación Primaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 7, 359-373.

Santos-García, D. J., Navarro Valdivielso, M., Aceña Rubio, R. M., González Ravé, J. M., Arijá Blázquez, A., & Fernández-Arroyo, V. M. (2008). Relación entre la fuerza máxima en squat y acciones de salto, sprint y golpeo de balón. *International Journal of Sport Science*, 10, 1-12.

Vaquera, Rodríguez, Hernández, & Seco. (2003).

Comparativa entre la fuerza explosiva del tren inferior y la velocidad en jugadores profesionales de baloncesto. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud de la Universidad de León.

Verkhoshanski, Y. (1996). ¿En que consiste la capacidad reactiva del aparato neuromuscular? In Forca: Treinamento da Potencia Muscular (pp. 52-63). Londrina, brasil.

Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2004). Fisiología del esfuerzo y del deporte (5a. ed.). Barcelona: Paidotribo.