

‘Efecto del entrenamiento de estabilidad del core sobre la velocidad de lanzamiento en jugadores de balonmano masculinos’

Juan Carlos Requena Molina

Federación Andaluza de Balonmano



RESUMEN

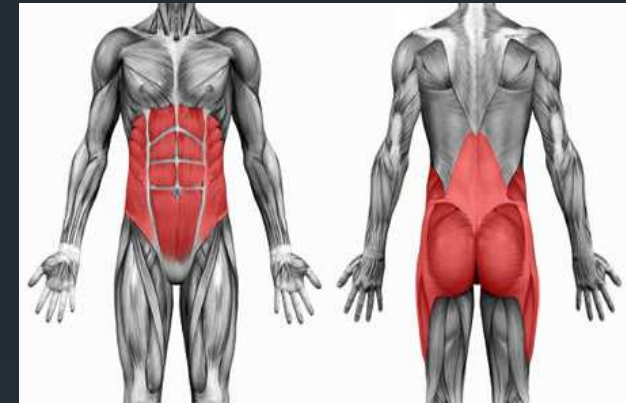
El propósito de este estudio fue comprobar los efectos del entrenamiento de estabilidad del core mediante superficies inestables en la velocidad de lanzamiento de jóvenes jugadores de balonmano. 16 jugadores de balonmano ($19,94 \pm 2,84$ años), fueron separados en dos grupos ($n = 8$), uno experimental (GE) y uno control (GC). El GE realizó, además de su entrenamiento normal, un entrenamiento progresivo de estabilidad del core con fitball y bosu dos veces por semana. El entrenamiento de estabilidad del core incrementó en un 3,01% la velocidad máxima de lanzamiento del GE.

DESCRIPTORES:

1. Balonmano
2. Velocidad de lanzamiento
3. Fuerza
4. Core
5. Inestable

INTRODUCCIÓN

El término “Core” es también conocido como complejo lumbo-pélvico-cadera, descrito como una caja formada por delante por los músculos abdominales, por detrás por los paravertebrales y glúteos, el techo por el diafragma y el suelo por la musculatura de la cadera y el suelo pélvico (Richardson y otros, 1999).



En el mundo del rendimiento deportivo, la literatura científica ha estudiado la relación entre rendimiento y fuerza o estabilidad del core (Sharrock y otros, 2011 y Shinkle y otros, 2012). Sin embargo, aún no existen datos concluyentes que permitan cuantificar dicha interacción. En natación Schibek y otros (2001), en carrera Stanton y otros (2004) y en remo Tse y otros (2005) usaron programas de entrenamiento lumbopélvico con mejoras significativas de estabilidad del core. Sin embargo, no hubo mejoras en el rendimiento de sus respectivas disciplinas.

La razón para no encontrar esa mejora del rendimiento puede deberse a que los ejercicios utilizados para mejorar la fuerza y la estabilidad del core fueron estáticos y basados en la resistencia. Estos ejercicios ponen a los deportistas en una posición estática y no funcional, raramente replicada en las actividades demandadas en sus deportes respectivos.

INTRODUCCIÓN



Por otro lado existen evidencias contrastadas del beneficio del entrenamiento de estabilidad de la zona central sobre el rendimiento, en deportes cuya transferencia de fuerzas desde el tren inferior al superior y viceversa es importante, como en **el golf** (Lephart y otros 2007; Seiler y otros, 2006), **el béisbol** (Szymanski y otros, 2007a, 2007b; Lust y otros, 2009), **el balonmano** (Saeterbakken y otros, 2011) o **el fútbol** (Pederser y otros, 2006).

Además de estos deportes, **en tenis** Samson, (2007) demostró que 5 semanas de **entrenamiento de estabilización del core mejoran el equilibrio dinámico**. En **voleibol** Leporace y otros (2012), mejoraron los **parámetros de rendimiento en salto vertical y cambios cinemáticos en el aterrizaje**. **Los entrenamientos en suspensión con cuerdas** presentaron mejoras de rendimiento en la **velocidad de tiro a portería en fútbol** (Pederser y otros, 2006), también con este **entrenamiento en golf sobre la velocidad máxima de la cabeza del palo de golf** (Seiler y otros, 2006) y en **balonmano sobre la velocidad de lanzamiento en portería con las cuerdas de suspensión, encontrando mejoras del 4,9% tras 6 semanas en jugadoras de balonmano (16,6 ± 0,3 años)**. Además del trabajo de core en suspensión con cuerdas, fueron utilizados entrenamientos de core mediante **ejercicios rotaciones con balones medicinales** en béisbol (Szymanski y otros, 2007a; 2007b), y también con **tablas inestables** (Lephart y otros (2007).



Respecto a las **pelotas suizas o "Fitball"** existen bastantes estudios que revelan que **mejoran positivamente la estabilidad del core** (Stanton y otros, 2004; Schibek y otros, 2001), si bien **las mejoras concomitantes en el rendimiento físico deportivo no son tan claras. Algo parecido pasa con los bosus** (BOth Sides Up) ya que se han encontrado mejoras de la estabilidad, control del centro de gravedad y equilibrio dinámico pero **no mejoras tan evidentes de rendimiento deportivo.**

OBJETIVOS

Comprobar si un entrenamiento basado en la estabilidad del core mediante superficies inestables en jóvenes jugadores de balonmano incide positivamente sobre la velocidad de lanzamiento

MÉTODOS

Sujetos:

16 adultos jóvenes jugadores de balonmano ($19,94 \pm 2,84$ años) de dos equipos distintos participaron en este estudio. Los sujetos sanos y voluntarios fueron asignados de manera aleatoria a un grupo control (GC, $n = 8$) y otro experimental (GE, $n = 8$).

Todos los sujetos estaban en periodo competitivo de entrenamiento y tenían al menos 5 años de experiencia como jugador. Se les pasó un cuestionario sobre su historial médico, edad, altura, peso, características del entrenamiento, historial de lesiones y años de práctica en balonmano.

Entrenamiento General:

Los sujetos llevaron a cabo el entrenamiento normal del periodo competitivo. El GE sustituyó parte de su entrenamiento, tanto de gimnasio como técnico-táctico por el entrenamiento del core

Tabla 1. Medias y desviaciones típicas de la edad, el peso, la altura, los años de experiencia y las horas de entrenamiento en la temporada actual, por grupos y en total.

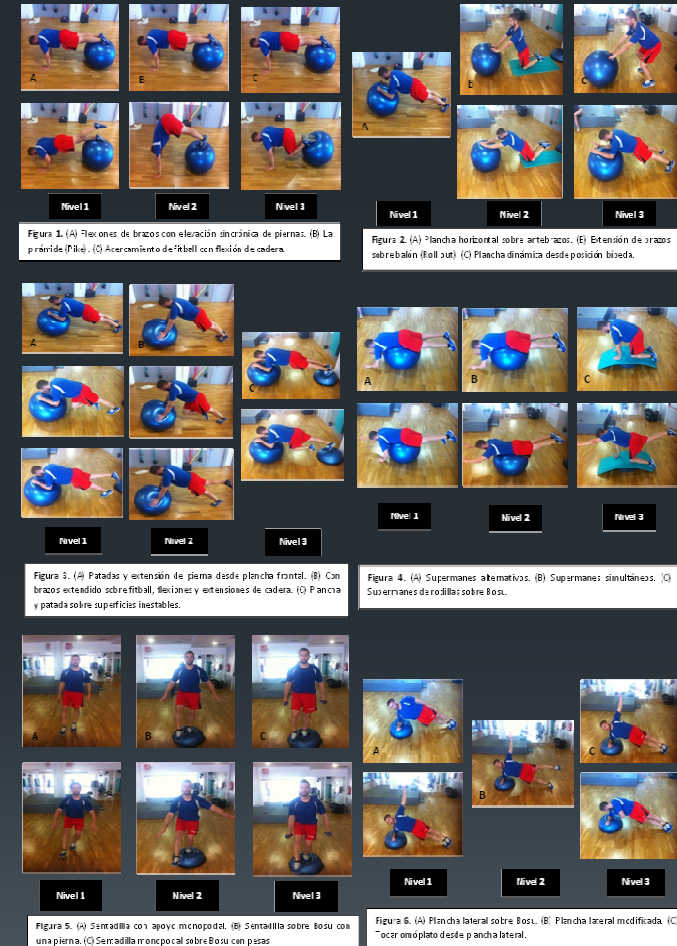
	GE (n = 8)	GC (n = 8)	Media (n = 16)
Edad (años)	20,25 ± 3,62	19,62 ± 2,07	19,94 ± 2,84
Peso (kg)	81,25 ± 9,39	82,00 ± 11,81	81,63 ± 10,6
Altura (m)	1,8 ± 0,04	1,80 ± 0,09	1,80 ± 0,07
Experiencia (años)	10,62 ± 3,54	9,38 ± 1,69	10 ± 2,61
Horas entrenamiento totales (h/semana)	10 ± 1,51	10 ± 0,97	10 ± 1,24
Horas entrenamiento del core (h/semana)	2,2 ± 0,92	-----	-----
Horas de balonmano (h/semana)	6,3 ± 0,92	7,3 ± 0,76	7,29 ± 0,77
Horas entrenamiento de fuerza (h/semana)	1,5 ± 0,26	2,7 ± 0,21	2,7 ± 0,23

GE= Grupo experimental, GC= Grupo control.

Entrenamiento de Core

El programa de entrenamiento duró 6 semanas consecutivas a razón de dos sesiones semanales (65-75 minutos), con al menos 48 horas transcurridas entre sesiones. El programa consistió en 6 ejercicios con tres niveles de dificultad cada uno. Cada 2 semanas se avanzaba al siguiente. 4 de los ejercicios fueron principalmente sobre fitball y 2 sobre bosu.

La progresión del entrenamiento se basó en criterios de dificultad: incrementando la inestabilidad con el bosu, acrecentando la complejidad del ejercicio o la duración del mismo. Un supervisor experimentado en entrenamiento de core estuvo presente durante la realización de la primera sesión de cada nivel. Para el resto de sesiones se utilizó al compañero adiestrado como supervisor



Ejercicios 1a, 1b y 1c + 2a, 2b y 2c

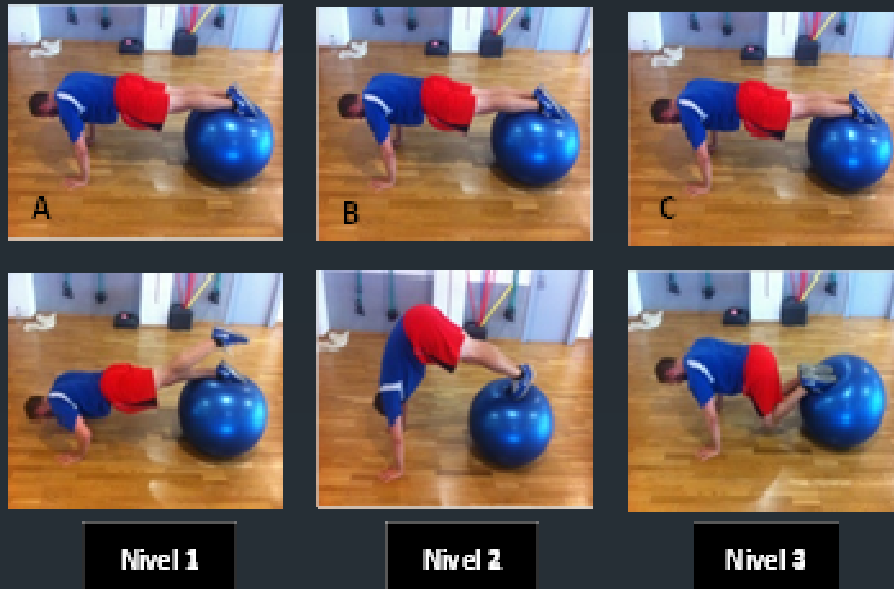


Figura 1. (A) Flexiones de brazos con elevación sincrónica de piernas. (B) La pirámide (Pike). (C) Acercamiento de fitball con flexión de cadera

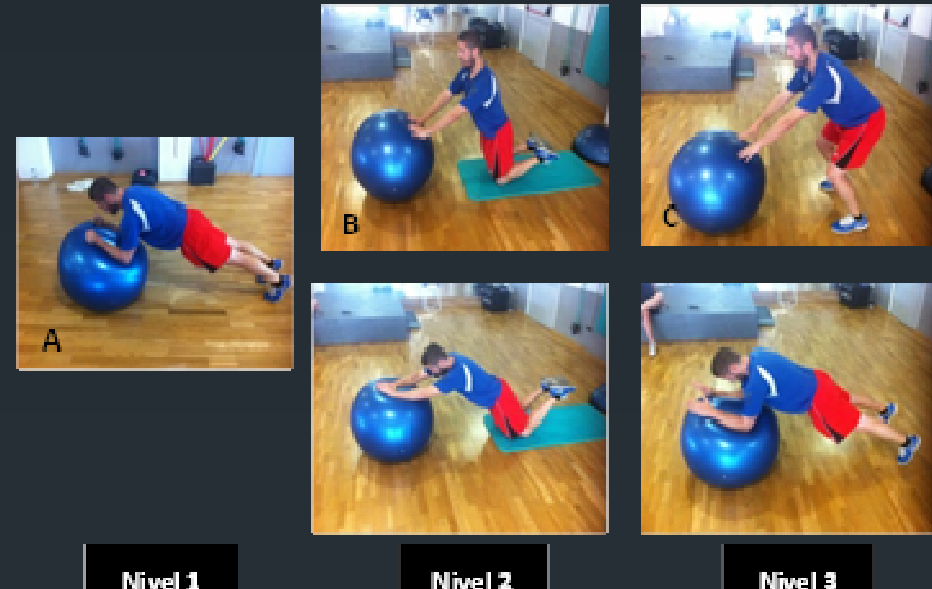


Figura 2. (A) Plancha horizontal sobre antebrazos. (B) Extensión de brazos sobre balón (Roll out). (C) Plancha dinámica desde posición bípeda

Ejercicios 3a, 3b y 3c + 4a, 4b y 4c

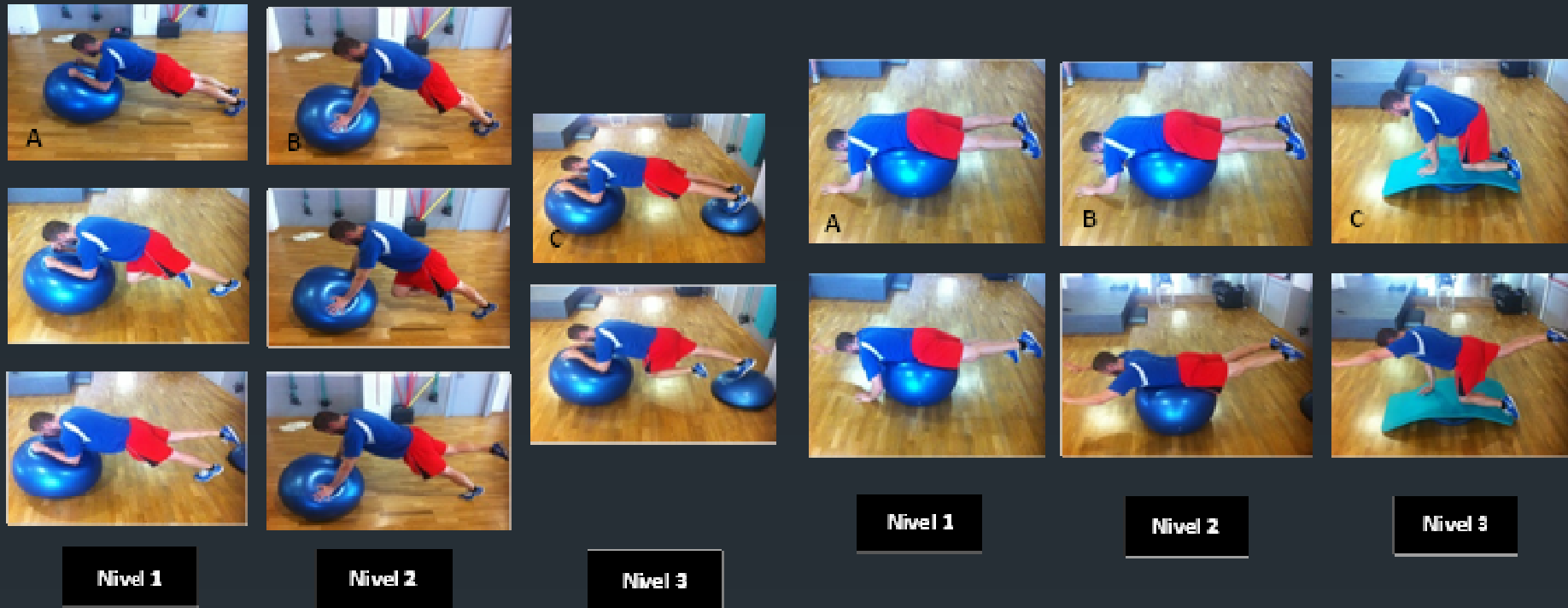
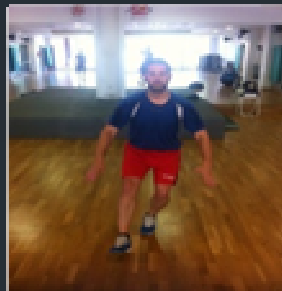
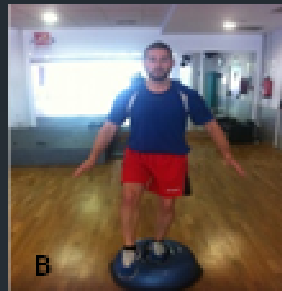


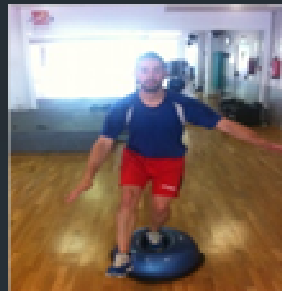
Figura 3. (A) Patadas y extensión de pierna desde plancha frontal. (B) Con brazos extendido sobre fitball, flexiones y extensiones de cadera. (C) Plancha y patada sobre superficies inestables.

Figura 4. (A) Supermanes alternativos. (B) Supermanes simultáneos. (C) Supermanes de rodillas sobre Bosu.

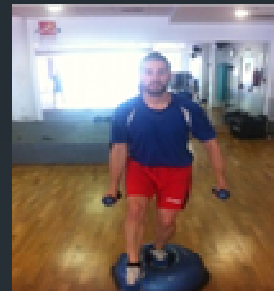
Ejercicios 5a, 5b y 5c + 6a, 6b y 6c



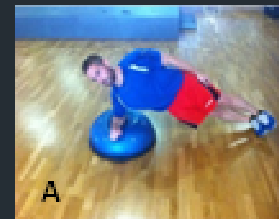
Nivel 1



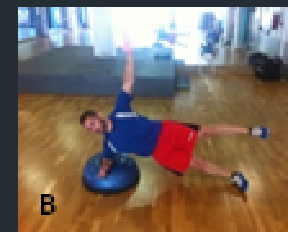
Nivel 2



Nivel 3



Nivel 1



Nivel 2



Nivel 3

Figura 5. (A) Sentadilla con apoyo monopodal. (B) Sentadilla sobre Bosu con una pierna. (C) Sentadilla monopodal sobre Bosu con pesas

Figura 6. (A) Plancha lateral sobre Bosu. (B) Plancha lateral modificada. (C) Tocar omóplato desde plancha lateral.

Tabla 2. Resumen de los 6 ejercicios realizados en el entrenamiento de core del grupo experimental.

Ejercicio	Descripción metodológica
1A,B,C	4 series de 10 repeticiones, aguantando dos segundos en la posición final. La primera semana de cada ejercicio 3 series.
2A	3 series 30 segundos la primera semana, y 4 series de 45 segundos la otra.
2B,C	3 series de 8 repeticiones la primera semana de cada ejercicio y 4 series de 10 repeticiones la segunda semana.
3A,B,C	Primera semana de cada ejercicio 3 series de 7 repeticiones con cada pierna y las segundas semanas 4 series de 10 repeticiones con cada pierna.
4A,B	Desde 3 series de 15 repeticiones la primera semana, hasta 4 series de 20 repeticiones la segunda de cada ejercicio.
4C	Desde 3 series de 15 segundos con cada pierna la primera semana, hasta 4 series de 30 segundos con cada una la segunda.
5A,B,C	4 series de 4-6 repeticiones con cada pierna, el ejercicio (C) con pesa de 3 kg, y todos los ejercicios sin fallo en la ejecución. Comenzando la primera semana de cada ejercicio con 4 repeticiones y finalizando la segunda semana con 6.
6A,B	4 series de 30 segundos la primera semana y de 45 segundos las otras tres.
6C	4 series de 8 repeticiones la primera semana y 10 repeticiones la segunda, 2 series a cada lado.

Procedimiento de medición:



Tras calentamiento de 15 minutos, se midieron los lanzamientos de 7 metros con tres pasos previos sin salto. Se midieron los 10 lanzamientos, por grupos de tres sujetos, rotando después de cada tiro y con 60 segundos de descanso entre cada intento de un mismo jugador.

El lanzamiento se realizó hacia un cuadro de referencia de 60x60 cm colocado en el centro de la red con cinta adhesiva. Fueron descartados aquellos lanzamientos tan alejados de la referencia que el radar no captó, permitiendo en este caso la repetición del mismo al sujeto.

La media de los mejores 3 lanzamientos fue usada en los análisis posteriores. Los lanzamientos fueron evaluados usando una pistola de radar de velocidad colocada a dos metros detrás de las redes de la portería apuntando hacia la referencia de 60x60 cm que tenían los jugadores en el centro de la misma.

Procedimiento de medición:



Figura 7. Visión frontal y lateral de la evaluación del momento del lanzamiento desde 7 metros en apoyo con pasos previos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La estadística fue realizada con el programa SPSS para Windows, v. 17.0 (SPSS Inc., USA). Realizamos una primera **estadística descriptiva** en la que calculamos las **medias y las desviaciones típicas** de todas las variables medidas.

Posteriormente llevamos a cabo una **estadística inferencial**. Realizamos pruebas de Kolmogorov-Smirnov para comprobar las **condiciones de normalidad** y, como estas condiciones se cumplieron siempre, se llevaron a cabo pruebas paramétricas, en concreto, **la t de Student para conocer la existencia de diferencias significativas** entre dos muestras con datos no pareados. Los resultados fueron considerados significativos cuando el grado de significación fue inferior a 0,05 ($p < 0,05$).

RESULTADOS

- Las pruebas t de Student mostraron que, con un riesgo del 5%, no existían diferencias significativas entre las velocidades de ambos grupos ni antes ni después de la intervención.
- Sin embargo, las pruebas t de Student realizadas para las variaciones pretest/posttest en la velocidad de los dos grupos, mostraron la existencia de diferencias significativas ($p < 0,01$) en dichas variaciones, puesto que el el GE había aumentado la velocidad máxima del lanzamiento en un 3,01% mientrasas que el GC la había disminuido en un 0,63%.

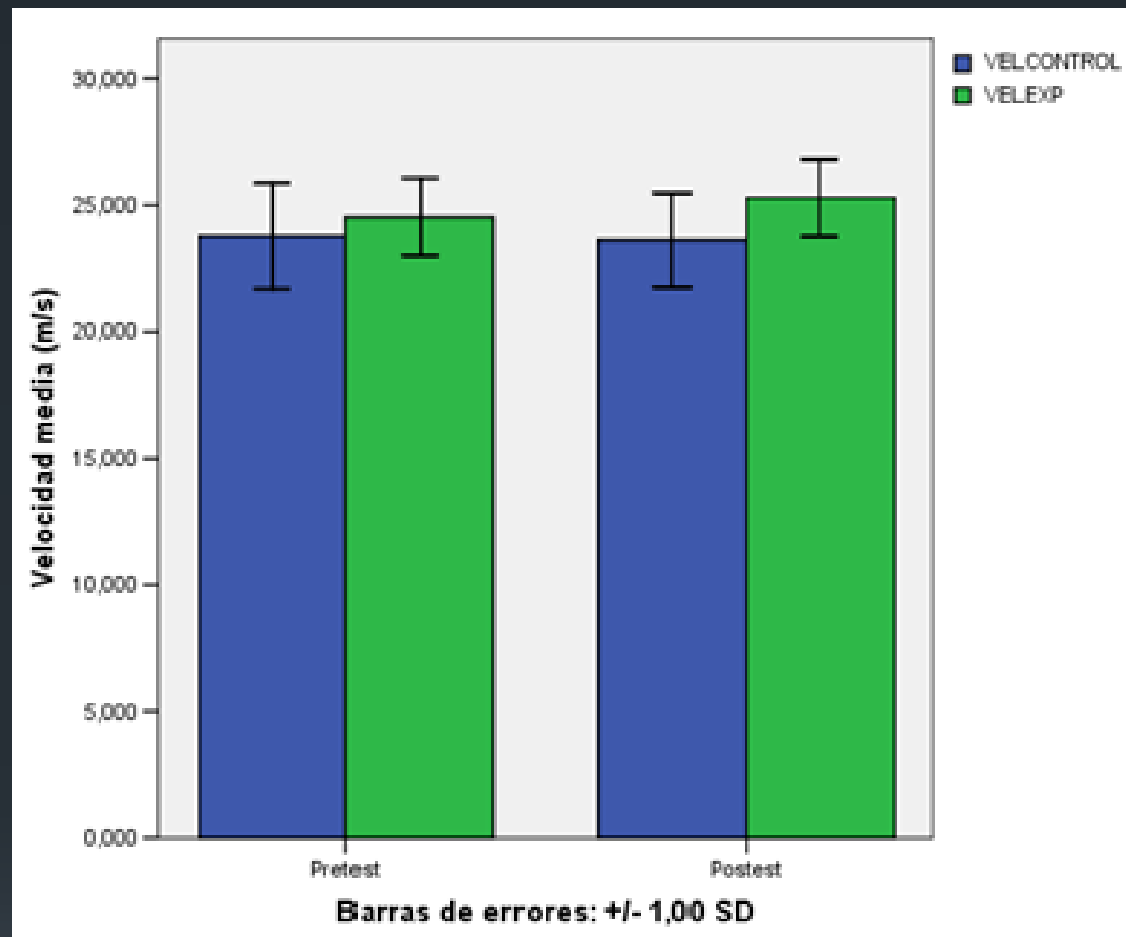


Figura 8. Comparación de las velocidades medias de lanzamiento entre el grupo experimental y el de control en el pretest y en el posttest.

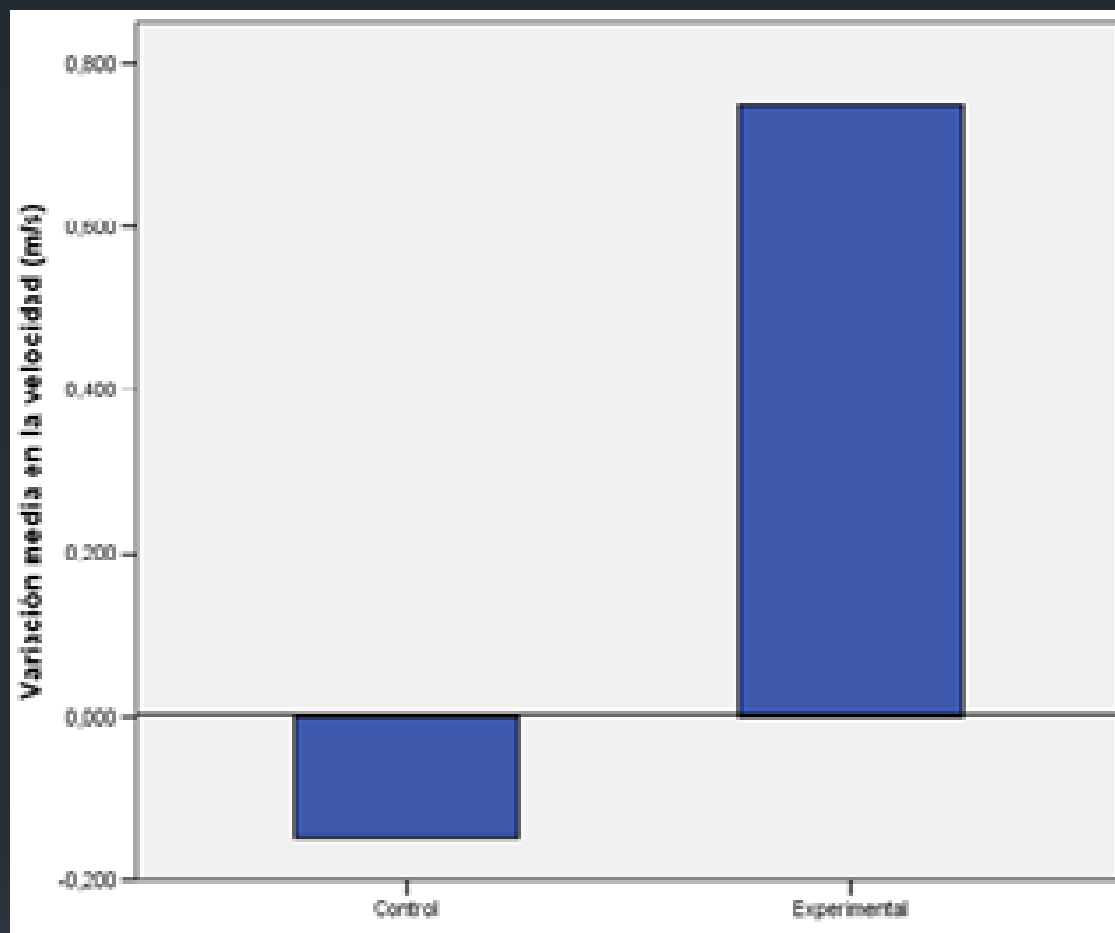


Figura 9. Variación media en la velocidad de lanzamiento (m/s) en el grupo experimental ($0,75 \pm 0,70$ m/s) y en el de control ($-0,15 \pm 0,46$ m/s).

DISCUSIÓN

Los resultados encontrados refutaron nuestra hipótesis. La aportación de nuestro trabajo es que un entrenamiento de 6 semanas basado en ejercicios en fitball y bosu sobre la musculatura central mejora la velocidad de lanzamiento, por lo que puede ser añadido en la planificación del entrenamiento balonmano. **El GE mostró una mejora del 3,01% en la velocidad máxima de lanzamiento. Esa mejora de la velocidad de lanzamiento en el GE podría ser explicada gracias a un incremento de la estabilidad y la fuerza del complejo lumbopelviscadera.**

Resultados análogos a los nuestros fueron encontrados en la bibliografía en deportes como **softball**, tras 12 semanas con cuerdas en suspensión encontraron mejoras de lanzamiento de **3,4% (Prokopy y otros, 2008)** o **balonmano**, donde tras 6 semanas de entrenamiento con cuerdas de suspensión también mejoraron un **4,9% (Saeterbakken y otros, 2011)**. Parece ser que **6 semanas** son suficientes para obtener beneficios en el aumento de la velocidad de lanzamiento.



DISCUSIÓN

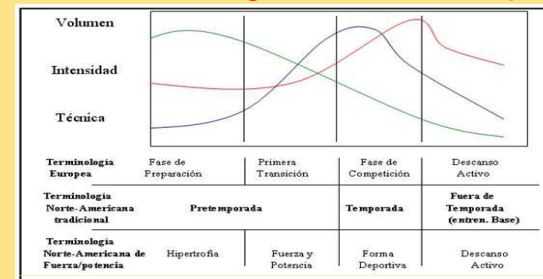
Ese incremento mayor que el encontrado en nuestro estudio puede deberse a que hemos incluido tanto sujetos juveniles como adultos, ya que una estadística descriptiva simple, diferenciando por un lado juveniles y por otro adultos, en el grupo experimental, revela que el incremento experimentado en la velocidad es mayor en los juveniles que en los adultos, probablemente debido a que los jóvenes parten de niveles inferiores a los adultos. Los sujetos adultos son sujetos cuyas capacidades ya se encuentran en niveles elevados, sin embargo, los juveniles poseen un mayor rango de mejora o potencial respecto a su condición física.

Ese incremento mayor de la velocidad del lanzamiento en los juveniles podría deberse también a que los adultos se encontraban terminando la temporada, con sus correspondientes limitaciones, frente a la preparación de campeonato de España de los juveniles.



DISCUSIÓN

Respecto al **momento de la temporada y edad de los sujetos**. Coincidimos con Aguilar-Martínez y otros (2011) en que **existen diferencias en la velocidad de lanzamiento en función del momento de la temporada**, por lo que, **conforme los jugadores van llegando a niveles máximos de velocidad de lanzamiento tienen una gran dificultad para poder incrementarlos**.



Así, aunque nuestro entrenamiento del core mejoró la velocidad de lanzamiento del grupo experimental frente al de control, si tenemos en cuenta **los sujetos adultos** por un lado (*cuya fase competitiva estaba acercándose al final de la temporada*) y **los juveniles** por otro (*que se encontraban en fase competitiva de preparación del campeonato de España*), en los primeros el entrenamiento del core no aumentó la velocidad de lanzamiento, sino que hizo que ésta disminuyera mucho menos en el grupo experimental que en el de control. En el caso de los juveniles, tanto el grupo experimental como el de control aumentaron la velocidad de lanzamiento, pero el grupo experimental lo hizo de manera más acusada, probablemente debido al entrenamiento del core. Sin embargo, estos resultados deben ser tomados con cautela, puesto que las muestras así formadas fueron muy pequeñas y los resultados no eran significativos.

CONCLUSIONES

6 semanas de entrenamiento sobre superficies inestables basado en la estabilidad del core, mediante un programa progresivo con pelota suiza y bosu, mejoran la velocidad de lanzamiento en jóvenes jugadores de balonmano.

Quedan abiertas las siguientes líneas futuras líneas de investigación:

- 1) Influencia del entrenamiento del core según el momento de la temporada, la edad o categorías de los sujetos.
- 2) Importancia del core en la prevención de lesiones.
- 3) Búsqueda de una batería de pruebas o tests para valorar la fuerza y estabilidad de los músculos del núcleo corporal.