

Influencia de la oposición en la velocidad de lanzamiento en jugadores de balonmano de élite, amateur y formación.

Influence of the opposition in throwing velocity in elite, amateur and formative handball players.

Jesús Rivilla García

Javier Sampedro Molinuevo

Universidad Politécnica Madrid

Fernando Navarro Valdivielso

Universidad de Castilla – La Mancha

María José Gómez Ortiz

Universidad Politécnica Madrid

Abstract

El éxito del lanzamiento a portería en balonmano depende en gran medida de la velocidad del balón. Existen escasas evidencias sobre cómo afecta la toma de decisión y oposición en la velocidad del lanzamiento, sin embargo estas hacen presagiar cierta influencia.

El presente estudio pretende analizar las diferencias en la velocidad de lanzamiento sin y con oposición. Para ello, ciento seis jugadores de élite internacional (E), amateur (A) y edades formativas (F) fueron evaluados en dos situaciones de velocidad de lanzamiento: sin oposición (VSO) y con oposición (VCO). El análisis de diferencias entre medias constató que la VCO fue inferior (5%; $p < 0,01$) a la VSO mientras que el análisis de la relación reveló valores de correlación medios entre la VSO y la VCO en E ($r = 0,597$; $p < 0,05$) y A ($r = 0,598$; $p < 0,01$) y bajos en F ($r = 0,378$, $p = 0,01$)

Se confirma una influencia de la oposición y toma de decisión en la velocidad de lanzamiento, haciendo disminuir la misma. Existe una relación entre la velocidad de lanzamiento sin y con oposición positiva y significativa en los tres grupos analizados.

Palabras clave: lanzamiento; toma de decisión; oposición.

Resumen

Goal shot success in handball mostly depends on ball velocity. Though, there is little evidence on how opposition and decision making affect throwing velocity, these two factors seem to show some influence on it.

The purpose of this study was to analyze the differences in throwing velocity with and without opposition. One hundred and six international elite (E), amateur (A) and formative (F) players were assessed in two throwing velocity situations— with opposition (VO) and without opposition (V).

The analysis of mean differences showed that VO was lower (5%, $p < 0.01$) than V, while the analysis of the relationship revealed average correlation values between V and VO in E ($r = 0.597$, $P < 0.05$) and A ($r = 0.598$, $P < 0.01$), and low correlation values in F ($r = 0.378$, $p = 0.01$).

An influence of opposition and decision making in the throwing velocity of players is confirmed, as it decreases the mentioned velocity. Thus, there is a relationship between throwing velocity with and without opposition which is positive and significant in the three groups analysed.

Key words: throwing; decision making; opposition.

Introducción

El lanzamiento a portería en balonmano es la acción más determinante en el éxito o fracaso de las fases ofensivas del juego (Román, 1997) pues supone la culminación del ataque. La velocidad del balón así como la precisión juegan un papel clave en la consecución del gol ya que cuanto más veloz y preciso sea el lanzamiento, menores serán las posibilidades del portero y defensores para interceptarlo (Párraga, Sánchez y Oña, 2001; Van Muijen, Joris, Kemper y Van Ingen Schenau, 1991). De ahí la enorme importancia de encontrar medios de valoración adecuados para medir la capacidad de lanzamiento del jugador de balonmano.

Actualmente son muchos los estudios, autores y entrenadores que miden la velocidad de lanzamiento en balonmano confirmando la importancia de la misma (Barata, 1992; Bayios, Anastasopoulou, Sioudris y Boudolos, 2001; Fleck, Smith, Craib, Denaham, Snow y Mitchell, 1992; Gorostiaga, Granados, Ibañez y Izquierdo, 2005; López, 2005; Marques, Van den Tillaar, Vescovi y González-Badillo, 2007; Párraga y cols., 2001; Van den Tillaar y Ettema, 2000; Van den Tillaar y Ettema, 2003; Šibila, Pori y Bon, 2003) Sin embargo, las condiciones del lanzamiento a portería así como los instrumentos y formas de medición de la velocidad (tabla 1) difieren sustancialmente en función de cada investigación. Ello supone que la comparación de resultados obtenidos en diferentes investigaciones deba hacerse con especial cuidado.

Tabla 1: Medición de velocidad de lanzamiento (ampliado de López, 2005)

Radar	Cinematografía	Celulas fotoeléctricas	Laser
Filliard (1989) Mikkelsen y Olensen (1985) Prokajac (1980)	Delamarche (1988) Joris, Edwards, Van Ingen Schenau y Kemper (1985) Párraga y cols. (2001) Van den Tillaar y Ettema (2003)	Eliasz (1996) Gorostiaga y cols. (2005) Granados, Izquierdo, Ibanez, Bonnabau y Gorostiaga (2007) Pardo, González y Mayo (2007) Wit y Elias (1998)	Bayios y Boudolos (1998) Bayios y cols. (2001)

Tradicionalmente, se ha estimado que la velocidad de lanzamiento depende de tres factores (Joris y cols., 1985; Van Muijen y cols., 1991): la técnica del lanzamiento, la coordinación temporal de las acciones de los diferentes segmentos corporales y la fuerza y potencia de los músculos del tren superior e inferior. Igualmente, se considera que el grado de precisión podría ser un factor de influencia en la velocidad de lanzamiento, existiendo numerosos estudios así lo corroboran (Bayios y Boudolos, 1998; Párraga y cols., 2001; Van den Tillaar y Ettema, 2003; Zapartidis, Gouvali, Bayios y Boudolos, 2007).

No obstante, desde hace algún tiempo, algunos autores señalan que los factores cognitivos, percepción y toma de decisión, puede influir en las acciones de juego con alto componente condicional, como es el lanzamiento a portería (Fleck y cols., 1992; Pardo y cols., 2007; Párraga y cols., 2001). En este sentido, se estima que los factores de tipo táctico como la localización del lanzamiento en función de la posición del portero, la situación y el grado de oposición, entre otros, puede influir en la velocidad de lanzamiento a portería en balonmano.

Sin embargo, son muy escasas las investigaciones en que se ha valorado la velocidad de lanzamiento con algún tipo de oposición o toma de decisión pero estas hacen presagiar que estos factores pueden determinar alguna forma la velocidad de lanzamiento. Más concretamente, Párraga y cols. (2001) analizaron la velocidad de lanzamiento en función de estímulos visuales provenientes del portero encontrando diferencias según la posición del mismo. En la misma línea, López (2005) encontró diferencias en las acciones previas al lanzamiento en salto sin y con oposición y obtuvo valores inferiores en la velocidad de lanzamiento con oposición que sin ella, aunque estas diferencias fueron muy leves. Ratificando lo anterior, Pardo y cols. (2007) constataron que la velocidad de lanzamiento a portería con oposición (defensores y portero) puede variar según el tipo de lanzamiento, las acciones previas al lanzamiento, la posición del portero, los ángulos de tiro, la actuación de los defensores y del portero, constatando también una disminución de velocidad de lanzamiento con oposición que sin ella.

Esta influencia de la oposición y toma de decisión en la manifestación condicional de las acciones de juego es corroborada también en otros deportes de equipo. Así, en waterpolo, donde el lanzamiento tiene gran relevancia, Van der Wende (2005) comparó la velocidad de lanzamiento sin y con oposición, constatando que esta disminuía en presencia del portero y defensores. En un estudio de la misma especialidad deportiva, Vila, Ferragut, Argudo, Abalde, Rodríguez, y Alacid (2009) obtuvieron resultados semejantes respecto a la disminución de velocidad en presencia del portero.

De acuerdo con estas investigaciones, García, Navarro, Ruiz y Martín (1998) confirmaron en una práctica de velocidad con alumnos de fútbol universitarios, que la correlación entre los test de velocidad de desplazamiento, disminuye conforme se acercan a situaciones más específicas, ratificándose la influencia de los factores coordinativos, técnicos, y cognitivos, tácticos, en la velocidad de desplazamiento con balón.

A la luz de estas aportaciones y considerando una posible influencia de la oposición en la velocidad de lanzamiento, se realizó el presente estudio con el objetivo de analizar las diferencias entre la velocidad de lanzamiento sin y con oposición en jugadores de balonmano de diferente nivel competitivo.

Material y método

Muestra

Componen la muestra un total de 106 jugadores de balonmano pertenecientes a siete equipos de la provincia de Ciudad Real. Fue dividida en tres grupos según su nivel competitivo: élite, amateur y formación. El grupo de élite (E) milita en la máxima categoría del balonmano español (Liga Asobal), habiéndose proclamado campeón de la misma en la temporada en que se realizó este estudio, e igualmente participa en la competición de clubes de mayor nivel internacional (Champions League). Asimismo, todos los componentes del grupo de élite eran internacionales con sus respectivas selecciones nacionales absolutas en el momento en que se realizó el estudio. Respecto al grupo amateur, estaba compuesto por dos equipos de categoría sénior (mayores de 18 años, que compiten en la 3ª y 4ª categoría del balonmano español, 1ª y 2ª división nacional). El grupo de formación está compuesto por jugadores menores a 18 años militantes tanto en la categoría juvenil como en la cadete.

Las características de cada grupo son presentadas en la tabla 2:

Tabla 2: Características generales de la muestra ($\bar{X} \pm D.T.$).

CATEGORÍA	N=	EDAD (años)	ALTURA (cm)	PESO (kg)	OBSERVACIONES
Élite (E)	15	28,2 ± 2,11	196 ± 4,85	92,2 ± 10,74	Bm. Ciudad Real: Liga Asobal y Champions League
Amateur (A)	33	23,5 ± 3,09	185 ± 5,94	89,1 ± 10,07	1ª Nacional (n=18) 2ª Nacional (n=15)
Formación (F)	58	17,37 ± 1,23	174 ± 8,07	74,85 ± 9,33	Juvenil (n=46) Cadete (n=12)

Procedimiento

La totalidad de los participantes fueron evaluados en dos situaciones: a) velocidad de lanzamiento sin oposición (VSO), en la que el jugador lanzaba con la portería vacía y b) velocidad de lanzamiento con oposición (VCO), en la que el jugador debía lanzar con la oposición del portero.

Los participantes fueron informados cuidadosamente sobre el procedimiento a realizar y dieron su consentimiento voluntario a formar parte del estudio. Se realizó un calentamiento específico estandarizado de 10 minutos compuesto por desplazamientos específicos variados, especial incidencia en la aceleración y frenada propia de los pasos previos al lanzamiento, ejercicios de movilidad específica del hombro y lanzamientos con balones de diferente pesaje, finalizando con los balones de la prueba a realizar. Tras el calentamiento, los participantes fueron informados detalladamente del protocolo de cada prueba y familiarizados con las mismas varias ejecuciones previas a la evaluación.

Las instrucciones comunes a ambas pruebas fueron: lanzar a la máxima velocidad posible, usando una sola mano y técnica propia de lanzamiento a portería, realizar un máximo de tres pasos previos al lanzamiento y lanzar por detrás de la línea de golpe franco, a 9 m de la portería.

Con objeto de simular la acción real de juego, se permitió el uso de resina en las manos y se indicó a los jugadores que debían realizar lanzamientos precisos conforme al criterio de dificultad de intervención del portero descrito por (Zeier, 1987), indicándose dos consignas diferentes en cada prueba: a) sin presencia del portero los lanzamientos debían ser dirigidos a las esquinas de la portería y b) con presencia del portero los lanzamientos debían dirigirse a las zonas más alejadas del portero con prioridad en las esquinas. El portero se situó en una línea a 0,5 m de la portería permitiéndosele realizar movimientos únicamente en el plano frontal, un observador controló su actuación mediante visionado a cámara lenta de cada secuencia de lanzamiento desde un plano lateral al portero. Los entrenadores supervisaron la ejecución para asegurar que los jugadores realizaban las pruebas con la técnica correcta.

Cada participante, en cada una de las pruebas, realizó lanzamientos hasta quedar registrados tres valores de velocidad de lanzamiento sin y con oposición, seleccionándose los dos mejores valores de cada prueba para el posterior análisis de datos. El proceso fue el siguiente: cada sujeto realizaba una serie de tres lanzamientos continuados con una pausa entre ellos de 10-15 segundos; si era necesario realizar más lanzamientos por no haber obtenido los tres registros

de velocidad de lanzamiento el jugador realizaba una segunda serie de lanzamientos con un descanso entre series de 1-2 minutos. El límite máximo de series de lanzamientos era tres. Con objeto de motivar a los jugadores se les informó sobre la velocidad del lanzamiento inmediatamente después de la ejecución de cada intento. Se seleccionó para el posterior análisis el mejor valor de velocidad obtenido por cada jugador en cada prueba (Gorostiaga y cols., 2005; Granados y cols., 2007). El coeficiente de correlación intraclase (ICC) fue de 0,98 (a) y 0,97 (b) y el coeficiente de variación (CV) fue de 3,9% (VSO) y 5% (VCO).

Material

Las pruebas fueron realizadas en una pista de balonmano dentro de un pabellón cerrado. Para la realización de las mismas, se utilizó un balón reglamentario oficial, de 480 gr de peso y 58 cm de circunferencia. La velocidad de lanzamiento fue estimada a partir del tiempo transcurrido desde que el balón pasaba la línea de 6 metros hasta que contactaba con la portería, situada a 6 m de la portería, o con el portero, situado a 0,5 m de la portería. Por tanto, para el cálculo de la velocidad de lanzamiento se utilizó el tiempo de vuelo del balón hasta el impacto con portero o portería y la distancia de 6 o 5,5 m en función de si había contactado con el portero (5,5 m) o bien con la portería (6 m).

El registro del tiempo fue realizado con una precisión de 0,001 usando un sistema de cronometraje (Sportmetrics, Valencia, España) compuesto por un sensor de paso integrado por células fotoeléctricas y un sensor de sonido. El sensor de paso, situado en la línea de 6 m con una separación de 2 m, estaba compuesto por ocho células fotoeléctricas distribuidas vertical y uniformemente, con una separación entre ellas de 15 cm (rango de 1,40-2,50 m sobre el suelo). El sensor de sonido, de sensibilidad regulable, se colocó en la parte inferior central de la portería. El cronometraje se iniciaba automáticamente cuando el balón pasaba por las fotocélulas y era detenido cuando el balón contactaba con la portería o con el portero, circunstancia posible sólo en el lanzamiento con oposición. Dado que la distancia a la que impacta el balón hasta el sensor del sonido no supera en ningún caso una distancia superior a 2,5 m, y puesto que el sonido genera un retraso de 0,001 s cada 30 cm aproximadamente, se estima la existencia de un error de medida que no es superior a 0,008 s.

Para controlar los movimientos del portero en la prueba de VCO se situó una cámara de vídeo en la prolongación lateral del mismo.

Análisis estadístico

Se calcularon las medias y las desviaciones típicas de las variables VCO y VSO y se estudió la correlación (Pearson) para analizar la relación entre dichas variables y la prueba T para muestras relacionadas para analizar las diferencias entre medias en cada uno de los tres niveles competitivos de los jugadores pertenecientes a la muestra de estudio. Los cálculos estadísticos se llevaron a cabo con el programa estadístico SPSS 10.0.

Resultados

VSO resultó un 5% superior que VCO ($p < 0,01$; $t = 5,704$; $gl = 105$). Concretamente, la media de VSO ($23,19 \pm 2,72 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) fue mayor a la media de VCO ($22,02 \pm 3,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) tanto en los datos generales como en los diferentes grupos analizados. A este respecto, la mayor diferencia entre velocidades fue encontrada en el grupo formación, ($21,3 \pm 1,68 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ y $19,99 \pm 2,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $p < 0,01$; $t = 4,409$; $gl = 57$) mientras que en el grupo élite ($27,23 \pm 1,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ y $26,02 \pm 2,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $p < 0,05$; $t = 2,277$; $gl = 15$) y amateur ($24,66 \pm 1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ y $23,75 \pm 2,36 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $p < 0,01$; $t = 2,760$; $gl = 32$) las diferencias fueron levemente inferiores (fig.1)

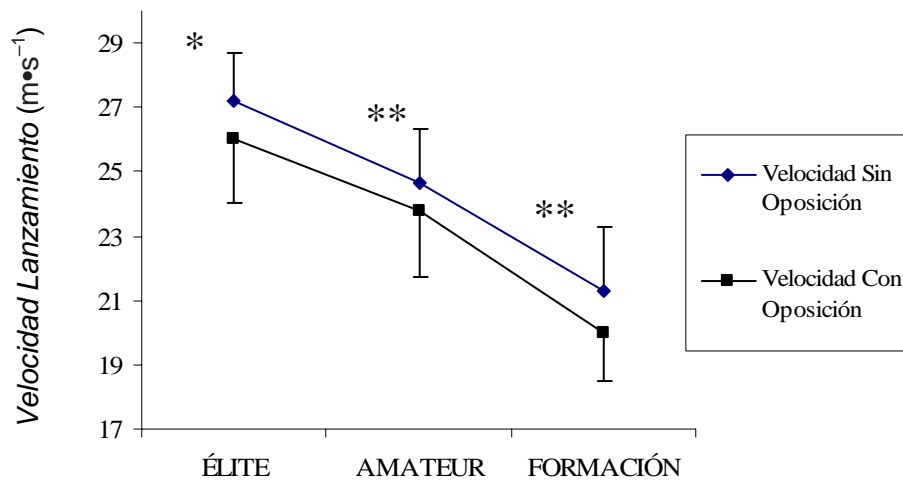


Fig. 1 Medias (\pm SD) de velocidad de lanzamiento sin y con oposición en los tres grupos de nivel competitivo (** $p < 0,01$; * $p < 0,05$)

La relación entre las dos pruebas fue positiva y moderada ($r = 0,769$, $p < 0,01$). El valor de correlación fue medio en E ($r = 0,597$, $p < 0,05$, $n = 15$) y AS ($r = 0,598$; $p < 0,01$, $n = 33$), disminuyendo significativamente AF ($r = 0,378$, $p = 0,01$, $n = 58$) (fig. 2).

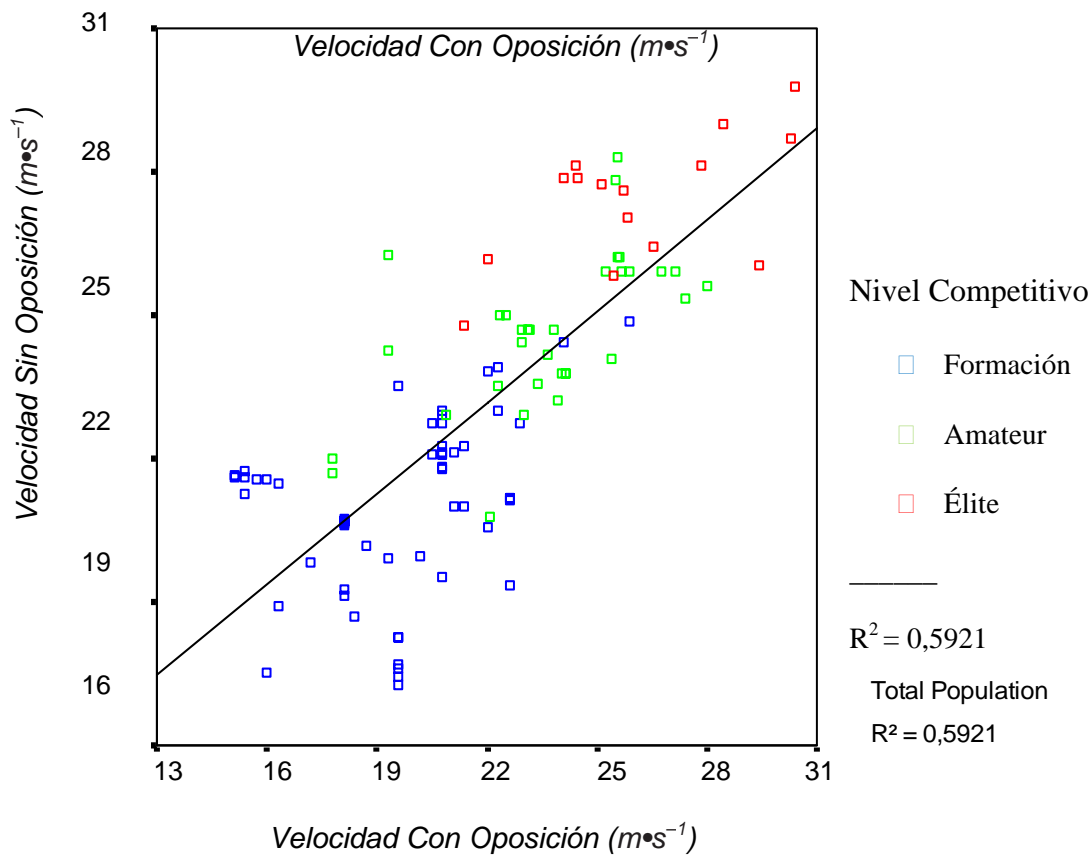


Fig. 2 Relación entre los valores de velocidad de lanzamiento sin y con oposición en los tres grupos de nivel competitivo (** $p < 0,01$; * $p < 0,05$)

Discusión

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, se constató que existían escasas investigaciones que analizaran la relación y diferencias entre velocidad de lanzamiento sin y con oposición.

El valor de VSO fue superior al de VCO en los tres grupos de diferente nivel competitivo, siendo las diferencias entorno al 5% y estadísticamente significativas en los tres grupos (fig.1). Lo cual parece estar en consonancia con los datos obtenidos por Pardo y cols. (2007) que obtuvo valores muy superiores en la velocidad de lanzamiento en salto sin oposición que con ella, tanto en jugadores como en jugadoras de máximo nivel. En contradicción con estos datos se encuentra la investigación realizada por López (2005) que, si bien encontró diferencias en las acciones previas al lanzamiento, obtuvo valores similares en la velocidad de lanzamiento en salto sin y con oposición. Esta contradicción podría deberse a que la técnica del lanzamiento en salto es muy diferente a la llevada a cabo en el lanzamiento en apoyo realizado en el presente estudio.

Sin embargo, los datos obtenidos en el presente estudio sí se corresponden con las otras dos investigaciones llevadas a cabo hasta la fecha sobre este particular (Van der Wende, 2005; Vila y cols., 2009). En ambos se constataron diferencias en la velocidad de lanzamiento sin y con oposición, observándose menores valores en presencia del portero. No obstante, estas investigaciones fueron realizadas en otra especialidad deportiva, el waterpolo.

En balonmano, Párraga y cols. (2001) valoró igualmente la velocidad de lanzamiento en salto con toma de decisión y oposición del portero, sin embargo no lo hizo con objeto de analizar las diferencias de este tipo de lanzamiento con los realizados en una situación aislada, sin portero. En cualquier caso, es destacable que los valores de velocidad que obtuvo en su estudio son inferiores a otras investigaciones realizadas sobre el mismo tipo de lanzamiento en un período cercano a la misma (Bayios y cols., 2001; Šibila y cols., 2003). No obstante esto podría deberse a que, al tratarse de un análisis bidimensional (2D), se despreció la componente transversal de la velocidad. La explicación de esta disminución de velocidad en una situación con oposición del portero podría hallarse en la incertidumbre que genera la presencia de este.

La media de velocidad de lanzamiento obtenida por el grupo de élite es superior a la que aportan otros estudios llevados a cabo con jugadores de alto nivel y utilizando el lanzamiento en apoyo (Bayios y Boudoulos, 1998; Gorostiaga y cols., 2005; Marques y cols., 2007), obteniéndose un valor máximo de $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. No obstante, la comparación de resultados entre estudios es compleja ya que poseen marcadas diferencias tanto en los instrumentos de medición de la velocidad como en el proceso. En consecuencia la interpretación de los resultados debe hacerse con especial cautela.

Por otro lado, el hecho de que los valores de correlación entre las dos pruebas de velocidad de lanzamiento no sean elevados podría ser un dato significativo que corrobore las diferencias entre ambas pruebas. En este sentido, resulta notorio que, aún realizándose ambas pruebas con idéntica técnica de ejecución, la relación no sea elevada. Lo cual podría deberse a las marcadas diferencias en el grado de implicación cognitiva y toma de decisión de las dos situaciones planteadas en el estudio. A este respecto, si bien existen numerosos estudios que analizan la relación entre diferentes capacidades físicas y la velocidad de lanzamiento en balonmano, no es así respecto al análisis de la velocidad de lanzamiento sin y con oposición en balonmano, donde no se ha encontrado ningún dato que relacione ambas situaciones.

Conclusiones

La toma de decisión, representada por la oposición del portero, influye en la velocidad de lanzamiento a portería en balonmano, disminuyendo la misma. La relación entre la velocidad de lanzamiento sin oposición y con oposición es positiva y significativa en los tres grupos de jugadores participantes en el estudio.

Por todo ello, consideramos necesario continuar profundizando en la influencia de los factores cognitivos en las capacidades físicas específicas del balonmano, sugiriendo la posibilidad de que estos factores puedan igualmente influir en la condición física específica de otros deportes de equipo.

Referencias bibliográficas

- Barata, J. (1992). Changes in ball velocity in the handball free throw, induced by two different speed-strength training programs. *Motricidade Humana*, 8(1), 45-55.
- Bayios, I. & Boudoulos, K. (1998). Accuracy and throwing velocity in handball. *Proceedings of the XVIth International Symposium on Biomechanics in Sports (Edited by HJ Riehle and MM Vieten)*, 55-58.
- Bayios, I. A.; Anastasopoulou, E. M.; Sioudris, D. S. & Boudolos, K. D. (2001). Relationship between isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators and ball velocity in team handball. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 41(2), 229-235.
- Delamarche, P. (1988). Biomécanique du tir au handball, analyse au niveau du bras lanceur. Tesis Doctoral. Universidad de Paris XI.
- Eliasz, J. (1996). The relationships between throwing velocity and motor ability parameters of the high-performance handball players. *In XIII international symposium for biomechanics in sport: Proceedings. lakehead university, thunder bay, ontario, canada, july 18-22, 1995, lakehead university, p.38-43*. Canada.
- Filliard, J. R. (1989). L'effet doppler. application a la mesure de la vitesse de balle en handball. *Science Et Motricité*, 7, 42-44.
- Fleck, S. J.; Smith, S. L.; Craib, M. W.; Denaham, T.; Snow, R. E. & Mitchell, M. L. (1992). Upper extremity isokinetic torque and throwing velocity in team handball. *Journal of Applied Sport Science Research*, 6(2), 120-124.
- García, J. M.; Navarro, M.; Ruiz, J. A. y Martín, R. (1998). *La velocidad*. Madrid: Gymnos.
- Gorostiaga, E. M.; Granados, C.; Ibanez, J., & Izquierdo, M. (2005). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 26(3), 225-232.
- Granados, C.; Izquierdo, M.; Ibanez, J.; Bonnabau, H., & Gorostiaga, E. M. (2007). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur female handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 28(10), 860-867.
- Joris, H.; Edwards, V. M.; Van Ingen Schenau, G. J., & Kemper, H. C. G. (1985). Force, velocity and energy flow during the overarm throw in female handball players. *Journal of Biomechanics*, 18(6), 409-414.
- López, P. (2005). Efecto de la oposición sobre los factores biomecánicos del lanzamiento en salto en balonmano. (Tesis Doctoral, Universidad de Jaén). Jaén: Universidad de Jaén.
- Marques, M. C.; Van den Tillaar, R.; Vescovi, J. D., & González-Badillo, J. J. (2007). Relationship between throwing velocity, muscle power, and bar velocity during bench

- press in elite handball players. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 2(4), 414-422.
- Mikkelsen, F., & Olensen, M. (1985). Etude physiologique du handball. *Trygg-Hnasa Forbgrversamheten*, 10626. Estocolmo
- Pardo, A.; González, L. M., y Mayo, C. (2007). Estudio de la cadena cinética del lanzamiento en salto en balonmano femenino ante situaciones de colaboración entre las defensoras y la portera. *Selección: Revista Española De Medicina De La Educación Física y El Deporte*, 16(2), 71-77.
- Párraga, J.; Sánchez, A., y Oña, A. (2001). Importancia de la velocidad de salida del balón y de la precisión como parámetros de eficacia en el lanzamiento en salto a distancia en balonmano. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 66, 44-51.
- Prokajac, B. (1980). Difference between initial ball velocities when using a sidearm throw in fieldball. *Revista Fisica Cultura*, 34, 333-337.
- Román, J. D. (1997). Estudio de las zonas de lanzamiento en los JJ.OO. de Atlanta 96: Especial incidencia de los lanzamientos desde la primera línea. *VI Jornadas Para Entrenadores De Balonmano, Andalucía: Instituto Andaluz del Deporte*.
- Šibila, M.; Pori, P., & Bon, M. (2003). Basic kinematic differences between two types of jump shot techniques in handball. *Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*, 33(1), 19-26.
- Van den Tillaar, R., & Ettema, G. (2000). Influence of instruction on velocity and coordination of overarm throwing in handball. *Current Research in Motor Control*, 210-214.
- Van den Tillaar, R., & Ettema, G. (2003). Influence of instruction on velocity and accuracy of overarm throwing. *Perceptual & Motor Skills*, 96(2), 423-434.
- Van der Wende, K. (2005). The effects of game specific task constraints on the outcome of the water polo shot. (Tesis Doctoral, Auckland University of Technology). New Zealand: Faculty of Health and Environmental Science.
- Van Muijen, A. E.; Joris, H.; Kemper, H. C., & Van Ingen Schenau, G. J. (1991). Throwing practice with different ball weights: Effects on throwing velocity and muscle strength in female handball players. *Sports Training, Medicine & Rehabilitation*, 2(2), 103-113.
- Vila, H.; Ferragut, C.; Argudo, F. M.; Abrales, J. A.; Rodríguez, N., y Alacid, F. (2009). Relación entre parámetros antropométricos y la velocidad de lanzamiento en jugadores de waterpolo. *Journal of Human Sport and Exercise [En Línea]*, 4(1), 62-74.
- Wit, A., & Elias, J. (1998). A three-dimensional kinematic analysis of handball throws. *Proceedings of XVI International Symposium on Biomechanics in Sports*, 281-284.
- Zapartidis, I.; Gouvali, M.; Bayios, I., & Boudolos, K. (2007). Throwing effectiveness and rotational strength of the shoulder in team handball. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 47(2), 169-178.
- Zeier, U. (1987). As exigencias mínimas para a técnica do guarda-redes. *Setemetros*, 24, 29-33.