



DIFERENCIAS EN LA CAPACIDAD DE LANZAMIENTO EN FUNCIÓN DE LA ETAPA DEPORTIVA EN JUGADORES DE BALONMANO

Differences in the throwing capacity according to the phases of sporting life in handball players

Jesús Rivilla-García¹
Fernando Navarro-Valdivieso²
Javier Sampedro-Molinuevo¹

Recibido: 04/05/2010
Aceptado: 20/06/2010

¹ Departamento de Deportes. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte - INEF. Universidad Politécnica de Madrid.
² Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla – La Mancha.

Correspondencia:
Jesús Rivilla García
C/ María Auxiliadora, 13. 13500 - Puertollarno (Ciudad Real)
Correo electrónico: jesus.rivilla@upm.es

Resumen

El presente estudio pretendió analizar la capacidad de lanzamiento general y específica en función de las etapas de vida deportiva. Con dicho objetivo, ciento seis jugadores de balonmano de diferentes edades y niveles competitivos fueron evaluados en cuatro pruebas de lanzamiento de progresiva especificidad: 1) lanzamiento de balón medicinal pesado (LBMP), 2) lanzamiento de balón medicinal ligero (LBML), 3) velocidad de lanzamiento sin oposición (VSO) y 4) velocidad de lanzamiento con oposición (VCO).

Los jugadores fueron divididos según su edad (Seiru-lo, 1998): 1ª etapa (16-19 años), 2ª etapa (20-23 años), 3ª etapa (24-28 años) y 4ª etapa (más de 29 años). El análisis de diferencias de medias de lanzamiento determinó diferencias significativas entre las cuatro etapas de vida deportiva en los cuatro test de lanzamiento, LBMP ($F_{3, 102}=34,15$; $p<0,01$), LBML ($F_{3, 102}=34,76$; $p<0,01$), VSO ($F_{3, 102}=55,89$; $p<0,01$) y VCO ($F_{3, 102}=29,89$; $p<0,01$), constatándose que los valores de los test más específicos (LBML, VSO y VCO) aumentan progresivamente desde la 1ª a la 4ª etapa de vida deportiva.

Para todos los grupos la velocidad de lanzamiento fue menor con oposición que sin ella, pero solo se observaron diferencias significativas en la 1ª etapa ($20,15\pm 2,34$ m·s⁻¹ y $21,41 \pm 1,70$ m·s⁻¹, VCO y VSO, respectivamente; $p<0,001$; $t=4,417$; $gl=60$) y en la 3ª etapa ($25,02\pm 2,40$ m·s⁻¹ y $25,92 \pm 1,67$ m·s⁻¹, VCO y VSO, respectivamente; $p=0,033$; $t=2,293$; $gl=18$). En conclusión, la etapa de vida deportiva parece determinante en la evolución de la capacidad de lanzamiento, sobre todo en los test específicos. Igualmente, la oposición del portero parece influir negativamente en la velocidad de lanzamiento, fundamentalmente entre las edades de 16-19 años y 24-28 años.

Palabras clave: lanzamiento con balón medicinal, velocidad de lanzamiento, edad, oposición.

Abstract

This study aimed to test the general and specific throwing capacity based on the sporting life stages. For that purpose, one hundred and six players of handball of different age and competitive levels were evaluated in four throwing test of progressive specificity: 1) throw with heavy medicine ball (LBMP), 2) throw with light medicine ball (LBML), 3) throwing velocity without opposition (VSO) and 4) throwing velocity with opposition (VCO).

The players were divided according to age (Seiru-lo, 1998): 1st stage (16-19 years), 2nd stage (20-23 years), 3rd stage (24-28 years) and 4th stage (more than 29 years). The analysis of differences in the means of the release determined significant differences between the four phases of sporting life in the four throwing test, LBMP ($F_{3, 102}=34.15$; $p<0.01$), LBML ($F_{3, 102}=34.76$; $p<0.01$), VSO ($F_{3, 102}=55.89$; $p<0.01$) and VCO ($F_{3, 102}=29.89$; $p<0.01$), confirming that the values of the test more specific (LBML, VSO and VCO) increase progressively from the 1st to the 4th stage of sporting life.

For all groups the mean of throwing velocity was lower with than without opposition, but only significant difference in the 1st stage ($20.15 \pm 2.34 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ and $21.41 \pm 1.70 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, VCO and VSO, respectively; $p < 0.001$, $t = 4.417$, $df = 60$) and in the 3rd stage ($25.02 \pm 2.40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ and $25.92 \pm 1.67 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, VCO and VSO, respectively; $p = 0.033$, $t = 2.293$, $df = 18$).

In conclusion, the phase of sporting life seems to be decisive in the evolution of the throwing capability, especially in specific tests. Similarly, the opposition goalkeeper seems to influence negatively the throwing velocity, mainly between the ages of 16-19 years and 24-28 years.

Keywords: medicine ball throwing, throwing velocity, age, opposition.

Introducción

El balonmano es un deporte olímpico que requiere de altos niveles de condición física para las acciones relevantes del juego como saltar, fintar, bloquear, esprintar y lanzar (Wallace & Cardinale, 1997). De entre todas, el lanzamiento a portería ha sido señalado como clave para el éxito (Gorostiaga et al., 2006; Hoff & Almasbakk, 1995; Wit & Eliaz, 1998). De hecho, se estima que su optimización es una necesidad básica sin la cual todo lo demás no tiene sentido (Laguna, 1996). El lanzamiento es la acción de impulsar el balón hacia la portería con el lógico objetivo de superar al portero y conseguir gol (Sánchez, 1991). Tradicionalmente se ha estimado que existen dos factores importantes para conseguir el gol en el lanzamiento: la velocidad y la precisión del lanzamiento (Fleck et al., 1992; Párraga et al., 2001; Van den Tillaar & Ettema, 2003; Van den Tillaar & Ettema, 2004; Van Muijen et al., 1991).

La velocidad de lanzamiento cobra especial relevancia conforme aumenta la distancia de lanzamiento, lo cual fue corroborado en el ámbito deportivo por los entrenadores que constataron que la fuerza de lanzamiento era más relevante para los jugadores de la 1ª línea ofensiva, más alejados de la portería, que para los de la 2ª línea ofensiva, siendo poco relevante para los porteros (Moreno, 2004). En base a ello, el lanzamiento ha sido analizado a nivel condicional desde hace varias décadas (Bretagne, 1980; Joris et al., 1985; Mikkelsen & Olensen, 1985; Prokajac, 1980).

Teniendo en cuenta la evolución de las capacidades físicas involucradas en el lanzamiento, fundamentalmente la fuerza y potencia muscular, podría estimarse que la capacidad de lanzamiento, tanto general como específica, es mejor conforme aumenta la edad hasta llegar a la regularidad y mantenimiento del rendimiento deportivo. Sin embargo, resulta sorprendente que, a pesar de ser numerosas las clasificaciones de etapas deportivas en balonmano en función de la edad (Antón, 1997; Antúnez & Ureña, 2002; Lasierra et al., 2001; Oliver & Sosa, 1996), es muy escasa la bibliografía referida a las diferencias en las capacidades físicas y en la capacidad de lanzamiento en función de dichas etapas. Si se encontraron varios estudios que analizaron diferencias en el lanzamiento entre categorías de diferente edad. Así, se hallaron diferencias entre jugadores de balonmano de 14 y 16 años en fuerza muscular (Mohamed et al., 2009) y en fuerza explosiva entre jugadores sénior y jóvenes (Viitasalo, 1988). Igualmente, son numerosas las federaciones nacionales que han utilizado los test de lanzamiento con balón medicinal ligero y de velocidad de lanzamiento como medio de valoración y control en la detección y selección de talentos en balonmano (Moreno, 2004).

En otros deportes colectivos como el rugby se constataron diferencias significativas entre jugadores sénior y junior respecto a la potencia muscular (squat jump) así como en otras capacidades físicas generales (Gabbett, 2002), hallándose también diferencias entre jugadores de élite sénior y junior en fuerza y potencia muscular. En fútbol australiano se encontraron diferencias en jugadores de élite junior, proponiéndose pruebas generales para la selección de jugadores de élite sub-18 (Keogh, 1999).

No se encontraron estudios que analizaran las diferencias entre jugadores de balonmano de diferentes edades respecto a la velocidad de lanzamiento, aunque sí en otros deportes como el cricket, donde se observaron diferencias en la velocidad de lanzamiento entre jugadores sénior y junior (Pyne et al., 2006) e, igualmente, entre jugadores de élite sénior, de élite sub-19 y de élite sub-17 (Freeston et al., 2007).

Sorprende el hecho de que, a pesar de ser numerosas las clasificaciones de etapas de vida deportiva (Campos & Cervera, 2001; Matvéev, 2001; Raposo, 2000; Verkhoshansky, 2002), es muy escasa la bibliografía referida a las diferencias en las capacidades físicas en función de dichas etapas. El presente estudio analizó las diferencias en el lanzamiento general y específico en función de las etapas de vida deportiva expuestas por el profesor Francisco Seiru-lo (Seiru-lo, 1998).

Por otro lado, resulta reseñable la escasa utilización del lanzamiento con balón medicinal en los estudios comparativos en función de la edad, tanto en balonmano como en otros deportes. Igualmente son escasos los estudios donde se ha analizado la velocidad de lanzamiento con algún tipo de oposición o toma de decisión (Fleck et al., 1992; Pardo et al., 2007; Párraga et al., 2001), existiendo varios estudios en waterpolo que evidencian una influencia de la oposición en la velocidad de lanzamiento (Van der Wende, 2005; Vila et al., 2009).

Por todo ello, el presente estudio ha estudiado las diferencias en la capacidad general y específica de lanzamiento en función de las etapas de vida deportiva, analizándose tanto el lanzamiento con balón medicinal como la velocidad de lanzamiento sin y con oposición.

Método

Sujetos

La muestra estuvo compuesta por un total de ciento seis jugadores de balonmano de categoría masculina pertenecientes a siete equipos de balonmano de diferente nivel competitivo y categoría: 1 equipo de élite, 2 equipos amateur y 4 equipos en formación (sub-19). Se clasificó la muestra en cuatro grupos en función de la etapa de vida deportiva (Seiru-lo, 1998): especialización y perfeccionamiento (1ª etapa: 16-19 años), consecución de máximo nivel (2ª etapa: 20-23 años), regularidad y rendimiento (3ª etapa: 24-28 años) y conservación del rendimiento (4ª etapa: mayores de 29 años). Las características generales quedan reflejadas en la tabla 1.

La muestra cuenta con una gran heterogeneidad respecto al nivel competitivo y edad, destacando la participación de un equipo de máximo nivel internacional, participante en la competición de clubes de mayor prestigio internacional, Champions League, y nacional, Liga Asobal. Asimismo, todos los componentes del equipo eran internacionales con sus respectivas selecciones nacionales en el momento en que las pruebas fueron realizadas.

Tabla 1. Características generales de la muestra ($\bar{X} \pm D.T.$).

CATEGORÍA	N	EDAD (años)	ALTURA (cm)	PESO (kg)	EXPERIENCIA DE ENTRENAMIENTO (años)
1ª etapa: 16-19 años	61	17.32 \pm 1.43	173 \pm 3.64	73.46 \pm 9.37	8.53 \pm 3.19
2ª etapa: 20-23 años	15	22.37 \pm 2.01	178 \pm 4.12	79.77 \pm 8.56	12.23 \pm 2.2
3ª etapa: 24-28 años	19	26.17 \pm 1.89	179 \pm 3.27	78.19 \pm 10.09	17.85 \pm 3.1
4ª etapa: +29 años	11	30.54 \pm 1.92	177 \pm 6.03	80.11 \pm 9.86	20.92 \pm 2.55

Procedimiento

Se llevaron a cabo cuatro pruebas de lanzamiento de progresiva especificidad: 1) lanzamiento con balón medicinal pesado (LBMP), 2) test de lanzamiento con balón medicinal ligero (LBML), 3) velocidad de lanzamiento sin oposición (VSO) y 4) velocidad de lanzamiento con oposición (VCO), en una pista de balonmano, en el interior de un pabellón cerrado. Cada equipo fue evaluado durante el mismo día y sesión con el objetivo de reducir las interferencias propias del entorno y condicionantes externos. Se informó tanto a los jugadores como a los entrenadores del protocolo, riesgos y beneficios del estudio, ambos dieron su consentimiento.

Respecto al contenido y estructura de la sesión de valoración, todos los jugadores realizaron la siguiente secuencia: tras un calentamiento general de 10 minutos se realizó un calentamiento específico, posteriormente se llevó a cabo una familiarización con el test a realizar y la ejecución del mismo, posteriormente se realizó un descanso largo no superior a 7 minutos, para después pasar a la familiarización con la segunda prueba y su ejecución, así sucesivamente.

La elección del día en que se ejecutaban las pruebas de valoración en cada uno de los equipos fue seleccionada cuidadosamente en coordinación con los entrenadores de cada equipo y teniendo en cuenta la planificación de las cargas durante la temporada. El objetivo fue realizar las pruebas en condiciones

óptimas de recuperación. Los jugadores así como sus respectivos entrenadores certificaron que se encontraban en las mejores condiciones posibles para la realización de las pruebas. La semana y día de realización de las pruebas fue seleccionado en coordinación con los entrenadores de cada uno de los equipos, escogiéndose la semana previa al comienzo de la liga ya que la finalización de la pretemporada suponía para todos los entrenadores la consecución de un alto nivel de forma deportiva y de la capacidad de lanzamiento en particular.

La gran heterogeneidad de la muestra (siete equipos de diferente nivel competitivo) supuso un gran desequilibrio en el volumen de entrenamiento y en los días de entrenamiento específico de la fuerza de lanzamiento. Así, el equipo de élite realizó una media de 10 sesiones semanales, los equipos amateur 5 sesiones semanales y los equipos en formación 4 sesiones semanales. Respecto al entrenamiento de fuerza de lanzamiento, los jugadores de élite entrenaron semanalmente 3 días, los jugadores amateur 2 días y los jugadores en formación 1 día.

Lanzamientos con balón medicinal pesado y ligero

En los lanzamientos realizados con balón medicinal el objetivo era lanzar el balón lo más lejos posible, sin permitir al lanzador superar la línea de lanzamiento, tanto previa o posteriormente al lanzamiento. Para el test de LBMP se utilizó un balón de marca "Salter" de 3 kg. de peso y 72,22 cm. de circunferencia, mientras que para el test de LBML se utilizó uno de 0,8 kg. y 58 cm. de circunferencia.

La prueba de LBMP consistió en la ejecución de un lanzamiento, sin carrera previa, con ambas manos por encima y detrás de la cabeza (saque de banda), mediante un movimiento explosivo hacia delante (Martínez, 2002). Por otro lado, la prueba de LBML consistió en la ejecución del lanzamiento del balón adaptándolo con una mano, efectuando tres pasos previos al mismo (específicos de balonmano), finalizando el desplazamiento con el pie contrario al brazo ejecutor, y ejecutando el lanzamiento con similar técnica a la de un pase largo en balonmano (Torrescusa, 1986). En ambos lanzamientos no se permitió saltar ni superar la línea desde la que se comenzaba la medición de la distancia.

Para la medición de la distancia del lanzamiento con balón medicinal fue utilizada una cinta métrica con una resolución de 0,01 m. Se detectó el lugar exacto donde caía el balón mediante una lona lisa (20 x 2 m.) de color negro en la cual quedaba la marca del balón al contacto con la misma.

Velocidad de lanzamiento sin y con oposición

En las dos pruebas de velocidad de lanzamiento el objetivo era lanzar a la mayor velocidad posible hacia la portería (panel de madera), adaptando el balón oficial de balonmano con una sola mano y utilizando la técnica propia del lanzamiento en balonmano, permitiéndose un máximo de tres pasos previos y sin permitir al lanzador superar la línea de golpe franco (9 metros), previa o posteriormente al lanzamiento.

A los lanzadores se les permitió usar resina en las manos tal y como permite el propio juego. El criterio de precisión de los lanzamientos fue de acuerdo a la dificultad de la intervención del portero (Zeier, 1987): en ambas pruebas (VSO y VCO), con independencia de la oposición o no del portero los lanzamientos debían ser dirigidos a las esquinas, los espacios más alejados de la posición del portero.

En la prueba de VSO no existió oposición del portero mientras que en la prueba de VCO el portero estuvo situado a lo largo de una línea a 0,5 m. de la portería y únicamente le fue permitido realizar movimientos en el plano frontal. Sus movimientos fueron registrados por un observador que tuvo acceso permanente al visionado a cámara lenta de cada secuencia de lanzamiento desde un plano lateral al portero. Por otro

lado, la ejecución correcta de los lanzamientos fue corroborada por los entrenadores de los equipos evaluados así como por uno de los investigadores.

Respecto a las condiciones y parámetros en las que se llevaron a cabo las pruebas, fueron las siguientes: cada lanzador, en cada una de las pruebas llevadas a cabo, realizó series de tres lanzamientos hasta que quedaron registrados tres valores en cada una de las pruebas. Posteriormente se registraron los dos mejores datos para, finalmente, escoger el mejor valor en cada una de las pruebas para el análisis estadístico. La micropausa entre los lanzamientos de una misma serie fue de 10-15 segundos mientras que el descanso entre series, en caso de tener que realizar varias de ellas, fue de 1-2 minutos. Se determinó un máximo de tres series de lanzamiento.

La velocidad de lanzamiento fue estimada mediante el cálculo del tiempo que transcurría desde que el balón cruzaba la línea de 6 metros, donde se situó el paso de células fotoeléctricas, hasta que el balón contactaba con la portería o con el portero, situado a 0,5 m de la portería. Para la medición del tiempo fue utilizado un sistema de cronometraje (Sportmetrics, Valencia, España), de precisión 0,001 s. Dicho sistema estuvo compuesto por un sensor de paso integrado por ocho células fotoeléctricas distribuidas vertical y uniformemente (rango 1,40-2,50 m sobre el suelo) y por un sensor de sonido, de intensidad regulable, que fue situado en la parte inferior central de la portería, capaz de detectar el sonido del balón al contacto con la portería (gol) y portero (parada).

Igualmente, se utilizaron dos cámaras digitales focalizadas hacia el portero y el lanzador respectivamente, con objeto de controlar los movimientos del portero así como del lanzador.

Los lanzadores fueron informados de la distancia de lanzamiento (LBMP y LBML) así como de la velocidad del mismo (VSO y VCO) inmediatamente después de cada lanzamiento, el objetivo fue motivar a los jugadores mediante la retroalimentación inmediata.

Para garantizar la fiabilidad de los valores obtenidos se llevó a cabo el análisis del coeficiente de correlación intraclase así como el coeficiente de variación constatándose una alta fiabilidad entre los dos mejores intentos de cada prueba (tabla 2).

Tabla 2. Análisis de la fiabilidad entre intentos

PRUEBAS DE LANZAMIENTO	N	FIABILIDAD ENTRE INTENTOS (Coeficiente de Correlación Intraclase)	Coeficiente de Variación (%)
LBMP	106	0.9914	3.8
LBML	106	0.9868	7.1
VSO	106	0.9765	3.9
VCO	106	0.9757	5.0

Análisis estadístico

Inicialmente, se realizó un análisis estadístico descriptivo mediante métodos estadísticos estándar. Con objeto de analizar las diferencias entre los grupos de edad fue aplicada, previa comprobación de la normalidad de la muestra, la *prueba Anova de un Factor*, profundizando en dichas diferencias a través del *análisis post hoc con el método de Bonferroni*. Por otro lado, se analizaron las diferencias entre la velocidad de lanzamiento sin y con oposición se usó la *prueba T para muestras relacionadas*.

Los cálculos estadísticos se llevaron a cabo con el programa estadístico SPSS 10.0.

Resultados

Los resultados obtenidos en las pruebas de lanzamiento por los cuatro grupos de diferente etapa de vida deportiva son presentados en la tabla 3.

Los valores obtenidos en las pruebas de lanzamiento más específicas (LBML, VSO y VCO) constataron una mejora progresiva conforme transcurrían las etapas de vida deportiva. Así, en estas pruebas, los jugadores de la 4ª etapa obtuvieron los mejores valores seguidos de la 3ª y 2ª etapa, mientras que los jugadores de la 1ª etapa obtuvieron los valores más bajos. Sin embargo, en el lanzamiento con balón pesado (3 kg.), la prueba más general, se observó que en la 4ª etapa (más de 29 años) la distancia de lanzamiento disminuía ligeramente con respecto a la etapa anterior (24-28 años).

Profundizando sobre las diferencias encontradas en los lanzamientos con balón medicinal, estas fueron significativas en el LBMP, concretamente entre el grupo de jugadores que conforman la 1ª etapa y el resto de las etapas ($F_{3, 102} = 34,15$; $p < 0,01$), la significación fue de $p < 0,001$ en todos los casos: 1ª-2ª, 1ª-3ª y 1ª-4ª. Mientras que en el LBML se obtuvieron diferencias significativas ($F_{3, 102} = 34,76$; $p < 0,01$), concretamente entre el grupo de jugadores que conforman la 1ª etapa y el resto de los grupos ($p < 0,001$ en todos los casos) y entre la 2ª y 4ª etapa ($p = 0,033$).

Respecto a las diferencias intergrupales halladas en las pruebas de velocidad de lanzamiento, fueron igualmente significativas en VSO ($F_{3, 102} = 55,89$; $p < 0,01$) y VCO ($F_{3, 102} = 29,89$; $p < 0,01$). Profundizando en la prueba de VSO así como de VCO se constataron diferencias significativas entre el grupo de jugadores de la 1ª etapa y el resto de las etapas, siendo en todos los casos $p < 0,01$. Significativa fue también la diferencia entre la 2ª y 4ª etapa ($p = 0,029$) en la prueba de VSO.

Por otro lado, se observaron diferencias significativas entre la VSO y la VCO en los diferentes grupos de diferentes etapas deportivas. Más concretamente, la VSO fue superior a la VCO en todas y cada una de las etapas de la vida deportiva, con diferencias significativas en la 1ª etapa ($p < 0,001$; $t = 4,417$; $gl = 60$) y 3ª etapa ($p = 0,033$; $t = 2,293$; $gl = 18$), no siendo significativas en la 2ª etapa ($p = 0,79$; $t = 1,897$; $gl = 14$) y 4ª etapa ($p = 0,071$; $t = 2,079$; $gl = 10$). Las diferencias entre las medias de VSO y VCO fue mayor en la 1ª etapa ($1,26 \pm 2,23 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) seguida de la 4ª ($1,19 \pm 1,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) y 2ª etapa ($1,17 \pm 2,39 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), encontrándose las menores diferencias en la 3ª etapa ($0,9 \pm 1,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$).

Tabla 3. Medias de valores (\pm DT) de lanzamiento en las cuatro etapas de vida deportiva

ETAPAS VIDA DEPORTIVA	LBMP (m)	LBML (m)	VSO ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)	VCO ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)
1ª Etapa	8.94 ± 1.20	28.38 ± 5.52	21.41 ± 1.70	$20.15 \pm 2.34^*$
2ª Etapa	10.82 ± 1.68^a	36.38 ± 5.59^a	24.54 ± 1.97^a	23.37 ± 2.98^a
3ª Etapa	11.85 ± 1.28^a	39.32 ± 5.70^a	25.92 ± 1.67^a	$25.02 \pm 2.40^{a*}$
4ª Etapa	11.76 ± 1.47^{ab}	43.02 ± 5.37^{ab}	26.61 ± 1.11^{abc}	25.42 ± 2.17^{abc}

^a Diferencia significativa ($p < 0,01-0,05$) respecto a la 1ª etapa.

^b Diferencia significativa ($p < 0,01-0,05$) respecto a la 2ª etapa.

^c Diferencia significativa ($p < 0,01-0,05$) respecto a la 3ª etapa.

^{*} Diferencia significativa ($p < 0,001-0,05$) intragrupo, entre la VSO y VCO.

Discusión

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, este es el primer estudio que analiza las diferencias en la capacidad de lanzamiento con pruebas de progresiva especificidad, incluyendo la prueba de velocidad de lanzamiento con oposición y los lanzamientos con balón medicinal de distinto pesaje, entre jugadores de diferentes etapas de vida deportiva.

El presente estudio constató diferencias significativas en función de la etapa de vida deportiva en todos las pruebas de lanzamiento, concretamente entre los jugadores de la 1ª etapa y los de la 2ª, 3ª y 4ª etapa en todos los test de lanzamiento. También fueron significativas las diferencias entre la 2ª y 4ª etapa en las pruebas de LBML y VSO.

De los datos aportados por este estudio, quizá el más significativo sea que existe una misma tendencia de valores en las tres pruebas más específicas (LBML, VSO y VCO), existiendo un incremento de valores conforme transcurren las etapas de la vida deportiva llegando a su máximo en la última. Igualmente es reseñable que en la prueba de carácter general (LBMP) los jugadores de la 4ª etapa obtuvieron valores ligeramente inferiores a los de la 3ª etapa. Sin embargo, las diferencias entre los grupos en esta prueba se hallaron únicamente entre los jugadores de la 1ª etapa (menores de 19 años) y el resto de grupos (mayores de 20 años).

Estos resultados permiten sugerir que la capacidad de lanzamiento específica mejora progresivamente a lo largo de la vida deportiva, no siendo así en la capacidad de lanzamiento general donde las diferencias se encuentran únicamente entre jugadores en formación (1ª etapa) y jugadores mayores de 20 años (2ª, 3ª y 4ª etapa). Por todo ello, parece congruente abogar por la necesidad de que las tablas de valoración de la capacidad específica de lanzamiento se adecuen y tengan en cuenta las etapas de vida deportiva.

A pesar de no encontrarse estudios comparativos del lanzamiento en función de las etapas de vida deportiva, los datos obtenidos parecen estar en consonancia con las investigaciones que analizaron el lanzamiento según la edad o categorías de edad. En dichos estudios se exponen diferencias en la fuerza de carácter general en niños y adolescentes de diferentes edades (Mohamed et al., 2009; Viitasalo et al., 1992). Igualmente, coinciden con las diferencias encontradas en otros deportes como rugby (Baker, 1999; Baker, 2001; Gabbett, 2002).

Destaca el hecho de que no se han encontrado evidencias sobre estas diferencias en la velocidad de lanzamiento en balonmano, sin embargo, si parecen existir en otros deportes, como es el cricket, entre jugadores amateur de edades diferentes (Pyne et al., 2006) y también en la élite (Freeston & Rooney, 2007). En cuanto a la velocidad de lanzamiento con oposición o algún tipo de implicación cognitiva, las investigaciones son escasas y ninguna de ellas analizó la misma en función de las edades o etapas de vida deportiva. El presente estudio encontró que la VSO fue superior a la VCO en los cuatro grupos de diferentes etapas, pese a que las diferencias intragrupo fueron significativas sólo en la 1ª y 3ª etapa. Todo ello se corresponde los datos obtenidos por jugadores y jugadoras de alto nivel que obtuvieron valores muy superiores en la velocidad de lanzamiento en salto sin oposición defensiva que con ella en balonmano (Pardo et al., 2007) y en waterpolo (Van der Wende, 2005; Vila et al., 2009). Aunque también hay estudios que observaron velocidades similares en salto sin y con oposición defensiva (López, 2005).

Conclusiones

La etapa de vida deportiva es determinante en la capacidad de lanzamiento específica, existiendo además diferencias entre los jugadores menores y mayores 20 años en la capacidad de lanzamiento general. De lo cual se deduce que la evolución en las etapas deportivas juega un papel fundamental en la evolución de la capacidad de lanzamiento específica.

Por otro lado, la presencia del portero y la implicación cognitiva que conlleva una disminución significativa de velocidad de lanzamiento en los jugadores de la 1ª y 3ª etapa de vida deportiva. Parece, por tanto, necesario profundizar sobre la relación e influencia de la oposición y factores cognitivos en las capacidades físicas específicas relevantes en balonmano.

Referencias

- Antón, J. L. (1997). *Balonmano. Fundamentos y etapas de aprendizaje*. Gymnos.
- Antúnez, A., & Ureña, N. (2002). *Guía didáctica de balonmano*. Murcia: Diego Marín, Librero Editor.
- Baker, D. (1999). A comparison of running speed and quickness between elite professional and young rugby league players. *Strength & Conditioning Coach*, 7(3), 3-7.
- Baker, D. (2001). Comparison of upper-body strength and power between professional and college-aged rugby league players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 30-35.
- Bretagne, T. (1980). Lance missiles du sport. *Equipe Magazine*, 15(10), 4-7.
- Campos, J., & Cervera, V. (2001). Teoría y planificación del entrenamiento deportivo. *Barcelona España. Editorial Paidotribo*.
- 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.
- Freeston, J., Ferdinands, R., & Rooney, K. (2007). Throwing velocity and accuracy in elite and sub-elite cricket players: A descriptive study. *European Journal of Sport Science*, 7(4), 231-237.
- Freeston, J., & Rooney, K. (2007). Eight weeks of throwing training significantly increases throwing velocity without detriment to throwing accuracy in sub-elite cricketers. *In cricket australia. centre of excellence, cricket australia sport science sport medicine conference : Conference proceedings, jolimont, vic., cricket australia, c2007, p.62*. Australia.
- Gabbett, T. J. (2002). Physiological characteristics of junior and senior rugby league players. *British Journal of Sports Medicine*, 36(5), 334-339.
- Gorostiaga, E. M., Grandados, C., Ibanez, J., Gonzalez-Badillo, J., & Izquierdo, M. (2006). Effects of an entire season on physical fitness changes in elite male handball players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(2), 357-366.
- Hoff, J., & Almasbakk, B. (1995). The effects of maximum strength training on throwing velocity and muscle strength in female team-handball players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 9(4), 255-258.

- 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.
- Keogh, J. (1999). The use of physical fitness scores and anthropometric data to predict selection in an elite under 18 Australian rules football team. *Journal of Science & Medicine in Sport*, 2(2), 125-133.
- Laguna, M. (1996). *La enseñanza y entrenamiento de los lanzamientos*. Clinic Deporte de Base. Madrid: Paper.
- Lasierra, G., Ponz, J. M., & de Andrés, F. (2001). *1013 ejercicios y juegos aplicados al balonmano* (3rd ed.). Barcelona: Paidotribo.
- López, P. (2005). Efecto de la oposición sobre los factores biomecánicos del lanzamiento en salto en balonmano. Universidad de Jaén).
- Martínez, E. J. (2002). *Pruebas de aptitud física*. Barcelona: Paidotribo.
- Matvéev, L. P. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Editorial Paidotribo.
- Mikkelsen, F., & Olensen, M. (1985). Etude physiologique du handball. *Trygg-Hnasa Forbgverksamheten*, 10626. Estocolmo
- Mohamed, H., Vaeyens, R., Matthys, S., Multael, M., Lefevre, J., Lenoir, M., et al. (2009). Anthropometric and performance measures for the development of a talent detection and identification model in youth handball. *Journal of Sports Sciences*, 27(3), 257-266.
- Moreno, F. (2004). *Balonmano. detección, selección y rendimiento de talentos*. Madrid: Gymnos.
- Oliver, J. F., & Sosa, P. (1996). *Balonmano*. Madrid: Gymnos.
- Pardo, A., González, L. M., & 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., & 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 Física Cultura*, 34, 333-337.
- Pyne, D. B., Duthie, G. M., Saunders, P. U., Petersen, C. A., & Portus, M. R. (2006). Anthropometric and strength correlates of fast bowling speed in junior and senior cricketers. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 620-626.
- Raposo, A. V. (2000). *Planificación y organización del entrenamiento deportivo*. Editorial Paidotribo.
- Seiru-lo, F. (1998). *Planificación a largo plazo en los deportes colectivos. Curso sobre entrenamiento deportivo en la infancia y la adolescencia*. Canarias: Escuela Canaria del Deporte. Dirección General de Deportes del Gobierno de Canarias.
- Torrescusa, L. C. (1986). Estudio sobre pruebas realizadas a jugadores de balonmano. *Seminario De Balonmano Dirigido Por El Profesor Román Seco: Colección Documentos, Madrid: INEF-Madrid*
- 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 den Tillaar, R., & Ettema, G. (2004). A force-velocity relationship and coordination patterns in overarm. *Journal of Sports Science and Medicine*, 3, 211-219.

- Van der Wende, K. (2005). The effects of game specific task constraints on the outcome of the water polo shot. Faculty of Health and Environmental Science. Auckland University of Technology. New Zealand).
- Van Muijen, A. E., Joris, H., Kemper, H. C. G., & 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.
- Verkhoshansky, Y. (2002). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo* Paidotribo Editorial.
- Viitasalo, J. T. (1988). Evaluation of explosive strength for young and adult athletes. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 59(1), 9-13.
- Viitasalo, J. T., Rahkila, P., Oesterback, L., & Alen, M. (1992). Vertical jumping height and horizontal overhead throwing velocity in young male athletes. *Journal of Sports Sciences*, 10(5), 401-413.
- Vila, H., Ferragut, C., Argudo, F. M., Abrales, J. A., Rodríguez, N., & 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.
- Wallace, M. B., & Cardinale, M. (1997). Conditioning for team handball. *Strength & Conditioning Journal*, 7, 7-12.
- Wit, A., & Eliaz, J. (1998). A three-dimensional kinematic analysis of handball throws. *Proceedings of XVI International Symposium on Biomechanics in Sports*, 281-284.
- Zeier, U. (1987). As exigencias mínimas para a técnica do guarda-redes. *Setemetros*, 24, 29-33.

Referencia del artículo:



Rivilla-García, J., Navarro-Valdivieso, F., Sampedro-Molinuevo, J. (2010). Diferencias en la capacidad de lanzamiento en función de la etapa deportiva en jugadores de balonmano. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 6(2), 79-89.
<http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/index>